

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA  
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT  
INSTITUTI**

**T.R.Yuldashev, B.Sh.Akramov, U.U.Jonqobilov,  
E.S.Mirzayev**

**“QATLAMLARNING UGLEVODOROD  
BERAOLISHLIGINI OSHIRISH” FANIDAN**

**DARSLIK**

**5A311901 - “Neft va gaz konlarini ishga tushirish va  
ulardan foydalanish” magistratura mutaxassisligi  
uchun**

**Toshkent 2020**

**“Qatlamlarning uglevodorod beraolishligini oshirish” nomli darslik.**  
**T.R.Yuldashev, B.SH.Akramov, U.U.Jonqobilov, E.S.Mirzayev. 2020 y., 515**  
**bet**

Darslikda fanda o‘rganiladigan masalalarning dolzarbligiga asoslanib, dunyo miqyosida neft va gaz bera olishlikni oshirish borasidagi tajribaga asoslangan holda, uglevodorod bera oluvchanlikka ta’sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Tabiiy holatda neft va gaz beruvchanlik ko‘rsatkichlari ko‘rib chiqilgan. Bu jarayonni takomillashtirish maqsadida qatlamga suv yoki gaz haydash texnologiyalari, bunda polimerlar va mitsillyar eritmalaridan foydalanish va issiqlik usullarini qo‘llash masalalari ham ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, uglevodorod beraoluvchanlikni oshirishning yangi zamonaviy metodlari va ularning istiqbollari haqida to‘la ma’lumot berilgan.

Darslik 5A311901 - “Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish” magistratura mutaxassisligi hamda 5311900 - “Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish” bakalavriat yo‘nalishi va shu sohasida faoliyat ko‘rsatayotgan mutaxassislarga mo‘ljallangan.

34 ta jadval. 68 ta rasm. Adabiyotlar: 70 nomda.

**Taqrizchilar :**

**Umedov Sh.X. dots. t.f.d.** – Toshkent davlat texnika universiteti “Konchilik elektrmexanikasi” kafedrasini mudiri

**Asadova H.B. dots. t.f.n.** - “O‘zLITIneftgaz” AJ GGKKIT va GEOS bo‘limi katta ilmiy xodimi.

## **Annotatsiya**

Ushbu darslikda neft va gaz quduklarini tugallash va o'zlashtirish, qoldiq neft zaxiralarining holati, qatlamlarning neftgazberaoluvchanligini oshirish, neft konlarining qatlamlariga suv haydash bilan neftberaolishlikni oshirish, qatlamga suv haydash usulida erishiladigan neftberaoluvchanlik, yaxlitlikka ega bo'lmagan qatlamlarga fizik-kimyoviy usullarda ta'sir qilish, qatlamga suv haydashda fizik-kimyoviy usullarning qo'llanilishi, qatlamga suv haydashda mahalliy polimerlarning qo'llanilishi, qatlamlarning neftberaolishligini oshirishda zamonaviy usullarning qo'llanilishi, qatlamga fizik maydon bilan ta'sir qilish, qovushqoq va yuqori qovushqoqli neft konlarini ishlatish, qatlamga mexanik usullar bilan ta'sir etish, qatlamni gidravlik yorishda qo'llaniladigan texnikalar va texnologiyalar, quduqning tubiga ta'sir etish usullari, quduqlarni ishlatish davrida murakkabliklarning paydo bo'lishi va ular bilan kurashish yo'llari, qatlamga gaz haydash, quduqdan suyuqlik ko'tarilishining nazariy asoslari, gaz uyumlariga kondensat beraoluvchanlikni va gazberuvchanlikni oshirish maqsadida ta'sir qilish usullari, gazberaoluvchanlik va kondensat-beraoluvchanlikni oshirish, neft va gaz sanoatida atrof muhitning muhofazasi kabi masalalar keng yoritilgan.

## **Аннотация**

В данной учебнике рассмотрены следующие вопросы завершения и освоение нефтяных и газовых скважин, состояние остаточных запасов нефти, повышение нефтегазоотдачи пластов, повышение нефтеотдачи методом закачки воды на нефтяных месторождениях, методы закачки воды на пласт и повышение нефтеотдачи, физико-химическим методы воздействия на неоднородные пласты, применение физико-химических методов закачки воды на пласт, применение местных полимеров для закачки воды на пласт, применение современных методов повышения нефтеотдачи пластов, воздействие на пласт физической площадью, разработка месторождений вязкой и высоковязкой нефти, методы механического воздействия на пласт, техника используемая в гидравлическом разрыве пласта, методы воздействия на забой скважины, предупреждения возникновения осложнений на эксплуатационных скважинах и борьба с ними, закачка газа в пласт, основы теории подъема жидкости в скважине, методы воздействия на газовых залежей для повышения конденсатоотдачи и газоотдачи, повышение газоотдачи и конденсатоотдачи, охрана окружающей среды в нефтегазовой отрасли.

<b>Mundarija</b>		
<b>Kirish</b>		
<b>I-bob. NEFT VA GAZ QUDUQLARINI TUGALLASH VA O‘ZLASHTIRISH</b>		
1.1.	Neft va gaz quduqlarini tugallash va o‘zlashtirishda quduq tubining ifloslanishi	22
1.2.	Mahsuldor qatlamda kollektorlarni yuvuvchi suyuqlikning ta’sirida berkilib qolishi	23
1.3.	Mahsuldor qatlamni ochish uchun yuvish suyuqligini tanlash	26
1.4.	Burg‘ilash aralashmasi filratlarining qatlamga filtratsiyalanish holatlari	28
1.5.	Qatlamda quduq tubi atrofiga salbiy ta’sir etuvchi holatlarni boshqarish	32
1.6.	Mahsuldor qatlam zonasi filtratsiya holatini neft qazib olish jarayoniga ta’sir etishi	33
<b>II-bob. QOLDIQ NEFT ZAXIRALARINING HOLATI</b>		
2.1.	Qoldiq neft zaxiralari va ularning qazib olish muammolari.	37
2.2.	Neft sanoatining rivojlanishining zamonaviy bosqichlari.	40
2.3.	Qoldiq neft zaxiralari va ularning xususiyatlari	42
2.4.	Qoldiq neft zaxiralari va ularni qazib olish muammolari	45
2.5.	Neft konlarini ishlashni fundamental muammolari	46
2.6.	Geologik noyaxlitlikni o‘rganish usullari	55
<b>III-bob. QATLAMLARNING NEFT, GAZ BERAOLUVCHANLIGINI OSHIRISH</b>		
3.1.	Neft, gaz beraoluvchanlik oshirish usullarining klassifikatsiyasi.	63
3.2.	Turli rejimlarda neftgazberaoluvchanlikni va ularni oshirishning muammolari	67
3.3.	Neftberuvchanlikka suyuqlikning qazib chiqarish darajasining ta’siri	69
3.4.	Neftberuvchanlikka quduqlarning to‘ri zichligining ta’siri	71
3.5.	Suv haydash ko‘rsatgichlarini har xil omillarga bog‘liq holda qatlamlarni neftberaolishlik qiymatlarini oshirish	73
3.6.	Qatlamlarni neftberaolishligini kuchaytirish usullari va omillarning samaradorligini belgilovchi tasnifi	77
3.7.	Qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish usullarini sinash	78
3.8.	Neftberaoluvchanlik usullarini samarali qo‘llanilish mezonlari	80
3.9.	Tabiiy tarzlarda neftberuvchanlik ko‘rsatkichlari, ularning o‘ziga xos xususiyatlari	83
<b>IV-bob. NEFT KONLARINI QATLAMGA SUV HAYDASH BILAN NEFT BERAOLISHLIGINI OSHIRISH</b>		
4.1.	Suv bostirish texnologiyasi	90
4.2.	Konlarni ishlatish tizimlarida suv bostirish usulining qo‘llanilishi.	93
4.3.	Filtratsiya oqimlarini yo‘nalishi o‘zgartirish.	102
4.4.	Qatlamga ta’sir qilish bilan qamrash.	102

4.5.	Ishga tushmaydigan neft zaxiralarini qazib olishga jalb qilish	112
4.6.	Yuqori suvlangan zonalarda neft beruvchanlikni ko'paytirish bo'yicha choralar	113
<b>V-bob. QATLAMGA SUV HAYDASH USULIDA ERISHILADIGAN NEFTBERIKAOLUVCHANL</b>		
5.1.	Qatlamlarning neft beraolishligini oshirishning har xil usullari	119
5.2.	Nobarqaror suv haydash	121
5.3.	Konlarning ishlatish jarayonini boshqarish	122
5.4.	Suv haydash yo'li bilan QBST tizimini qo'llanilish texnika va texnologiyasi	124
5.5.	Oqova qatlam suvlarini tashlashni dastlabki qurilmasi	126
5.6.	Qatlam bosimini saqlab turishni nazorati (QBST) usullari.	128
<b>VI-bob. YAXLITLIKKA EGA BO'LMAGAN QATLAMLARGA FIZIK-KIMYOVIY USULLARDA TA'SIR QILISH</b>		
6.1.	Yaxlitlikka ega bo'lmagan qatlamlarni qamrash uchun suv haydab ta'sir qilishning fizik-kimyoviy usullarining qo'llanilishi	135
6.2.	Gel hosil qiluvchi kimyoviy reagentlar kompozitsiyasidan foydalanish asosida qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullari	153
6.3.	Neftni g'ovaklik muhitidan SFMLar qo'llab siqib chiqarish mexanizmi	159
6.4.	Natriy silikat asosidagi kompozitsiyalarni qo'llab yaxlit bo'lmagan qatlamlarni ta'sir etish bilan qamrashni oshirish	171
6.5.	Nefelin va tuz kislotasi asosidagi gel shakllantiruvchi kompozitsiyalar	179
6.6.	Ishlangan ishqorlardan foydalanish asosida yaxlit bo'lmagan qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish texnologiyasi	182
<b>VII-bob. QATLAMGA SUV HAYDASHDA FIZIK-KIMYOVIY USULLARNI QO'LLANISHI</b>		
7.1.	Qatlam ichra yondirish usulini qo'llash orqali neftni siqib chiqarish.	187
7.2.	Havoning solishtirma oqimi va yonish frontini ko'chish tezligi	195
7.3.	Kisloroddan foydalanish koeffitsiyenti	197
7.4.	Suv va havoning nisbati (SHN)	198
7.5.	Yuqori namli qatlam ichra yondirish (YUNQIYO)	199
<b>VIII-bob. QATLAMGA SUV HAYDASHDA MAHALLIY POLIMERLARNI QO'LLASH</b>		
8.1.	Kislotali ta'sir qilish asosida qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish texnologiyasi	202
8.2.	Neftberaoluvchanlikni oshirishda biopolimerlarni qo'llanilishi	214
8.3.	Biopolimerlarni qo'llash bo'yicha taklif va xulosalar	223
8.4.	Faol qo'shimchalarning suvli eritmalarining qatlamda filtratsiyalanish hisobi	224
8.5.	Polimerli uglevodorod tizimlaridan foydalanish texnologiyasi	236

8.6.	Қатламга композицияларни ҳайдашнинг технологик жараёни	237
<b>IX-bob. QATLAMLARNI NEFTBERAOLISHLIGINI OSHIRISHDA ZAMONAVIY USULLARNING QO‘LLANILISHI</b>		
9.1.	Mitsellyar polimerli suv haydash usullarini qo‘llanilishi	240
9.2.	Qatlamga mikrobiologik ta’sir etish	244
9.3.	Qatlamga seysmik titratish usulida ta’sir qilish	246
9.4.	Neftberuvchanlikni oshirishda ta’sir etish obyektlarini tanlash mezonlari	248
9.5.	Qatlamlarni neftberuvchanligini oshirish usullarining potensial imkoniyatlari	252
9.6.	Neft va gaz qatlamlariga titratish (silkinish yoki tebranish) va akustika usullarida ta’sir qilish	257
<b>X- bob. QATLAMGA FIZIK MAYDON BILAN TA’SIR QILISH</b>		
10.1.	Qatlamga issiqlik usullari bilan ta’sir etish	261
10.2.	Qatlamga elektr ta’sirida ishlov berishda qo‘llaniladigan jihozlar	270
10.3.	Qatlamga bug‘li issiqlik va issiq suv bilan ta’sir etish	277
10.4.	Quduq tubi zonasiga (QTZ) issiqlik – kimyoviy ta’sir etish (IKTE)	283
10.5.	Quduq tubi zonasiga (QTZ) issiqlik ta’sirida ishlov berish	284
10.6.	Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta’sir qilish	285
<b>XI- bob. QOVUSHQOQ VA YUQORI QOVUSHQOQLI NEFT’ KONLARINI ISHLATISH</b>		
11.1.	Karbonat kollektorlaridagi qovushqoq va yuqori qovushqoqli neftlarni ishlash usullari	299
11.2.	Yuqori qovushqoqli neft’ uyumlariga issiq polimerli usulda ta’sir etish	305
11.3.	Sovuq polimerli ta’sir etish usuli (SPTEU)	313
11.4.	Suvli ta’sir etish usuli (STEU)	314
11.5.	Davriy qatlam ichra polimerli-issiqlik usulida ta’sir etish (DQIPIUTE)	315
11.6.	Yuqori qovushqoqli neftni qazib olishda neftberaoluvchanlikni oshirish uchun termik usullarni qo‘llash	320
<b>XII- bob. QATLAMGA MEXANIK USULLAR BILAN TA’SIR ETISH</b>		
12.1.	Qatlamni gidravlik yorish	324
12.2.	QGYoni texnologiyasini muammolari.....	327
12.3.	Chet elda gidravlik yorishni qo‘llash.....	330
12.4.	Qatlamni gidravlik yorishni olib borish texnologiyasi.....	352
12.5.	Kon sharoitida qo‘llaniladigan qatlamni gidravlik yorish texnikalari	356
<b>XIII – bob. QATLAMNI GIDRAVLIK YORISHDA QO‘LLANILADIGAN TEXNIKALAR</b>		
13.1.	QGYoni amalga oshirishda zamonaviy texnologiyani qo‘llanilishi tahlili	360

13.2.	QGYoni amalga oshirishda qo'llaniladigan yangi agregatlarning bog'lanmasi	361
13.3.	Shimoliy O'rtabuloq koni sharoitida qatlamni gidravlik yorishni olib borish jihozlarini tanlash	365
13.4.	Tik va gorizontal quduqlarda gidravlik yorish texnologiyasining tahlili	367
13.5.	Kon sharoitida qatlamni gidravlik yorishda propantni qo'llashni asoslash	371
13.6.	Kon sharoitida qatlam gidravlik yorilgandan keyin quduqda yuvish ishlarni amalga oshirish bo'yicha ko'rsatmalar....	377
<b>XIV- bob. QUDUQNING TUBIGA TA'SIR ETISH USULLARI</b>		
14.1.	Jadallashtirilgan usulda suyuqlik olish	382
14.2.	Quduqlarning suvlanishi bilan kurashish	384
14.3.	Suvlanish bilan qarshi kurashish usullari.	385
14.4.	Mo'stahkamlash kolonnasi va sement halqasini nogermetikligini bartaraf qilish.	388
14.5.	Suvning oqimini yoriqli va yoriq-kovakli qatlamlardan kirib kelishini chegaralash.	391
14.6.	Haydovchi quduqlardagi suv qabul qiluvchanlik profilini boshqarish	392
<b>XV- bob. QUDUQLARNI ISHLATISH DAVRIDA MURAKKABLIKLARINING PAYDO BO'LISHI VA ULAR BILAN KURASHISH</b>		
15.1.	Muddatdan oldin suvlanish sabablari	395
15.2.	Quduqlarda qum tiqinlarining hosil bo'lishi	396
15.3.	Quduqlarni ishlatishda tuz yotqiziqlari hosil bo'lishi	396
15.4.	Quduqning suvlanishiga qarshi kurashish	397
15.5.	Qatlam suvlaridan muhofaza qilish – izolyatsiya ishlari	398
15.6.	Parafin va gips yotqiziqlari bilan kurashish	400
<b>XVI- bob. QATLAMGA GAZ HAYDASH</b>		
16.1.	Quduq tubi zonasiga har xil usullarda ishlov berish	403
16.2.	Neftlarni uglevodorod gazlari bilan siqib chiqarish texnologiyasi	404
16.3.	Neftberuvchanlikni oksidlab oshirish texnologiyasi	410
16.4.	Quduqqa gaz-kislota aralashmasini haydashda qo'llaniladigan jihozlarni o'rganish	413
16.5.	Tabiiy gaz va kislota aralashmasi bilan quduqqa ishlov berishning parametrlarini asoslash	416
16.6.	Quduqlarga gazlangan kislotali ishlov berishni amalga oshirish texnologiyasini o'rganish	418
<b>XVII –bob. QUDUQDAN SUYUQLIK KO'TARILISHINING NAZARIY ASOSLARI</b>		
17.1.	Quduqda suyuqlik ko'tarilishining nazariy asoslari	426
17.2.	Tik quvurlarda gazzuyuqlik aralashmasini harakatlanishining fizik jarayonlari	426

17.3.	(V) эгрилик ҳолатининг ботиш ҳолатига боғлиқлиги	428
17.4.	q (V) egrilik holatining quvurning diametriga bog‘liqligi	429
17.5.	Bosimning balans tenglamasi <b>Управление</b>	433
17.6.	Gazsuyuqlik aralashmasini zichligi	435
<b>XVIII- bob. GAZ UYUMLARIGA KONDENSAT BERAOLUVCHANLIKNI VA GAZBERUVCHANLIKNI OSHIRISH MAQSADIDA TA’SIR QILISH USULLARI</b>		
18.1.	Gaz uyumining gazberaoluvchanligin oshirish va unga ta’sir qilish	443
18.2.	Gaz konlarini ishlatishning o‘ziga xos xususiyatlari	446
18.3.	Gaz uyumini ishlatish rejimini aniqlash	449
18.4.	Gaz quduqlarini joylashtirish va gazni qazib chiqarish sharoitlari	451
18.5.	Gazni suv bilan siqib chiqarish	454
18.6.	Gaz uyumining kompressorsiz va kompressorli ishlatish davrlari	455
<b>XIX- bob. GAZBERAOLUVCHANLIK VA KONDENSAT-BERAOLUVCHANLIKNI OSHIRISH</b>		
19.1.	Gaz (gazkondensat) konlarining (uyumlarining) ish tarzlari, ularning o‘ziga xos xususiyatlari xususida	460
19.2.	Gazkondensat uyumiga suv bostirib ishlatish ko‘rsatkichlari	461
19.3.	Gazkondensat konlarining tavsifi	462
19.4.	Gazkondensat konlarini ishlashni loyihalashtirish	466
19.5.	Gazkondensat konlarini ishlatish	474
19.6.	Saykling jarayonining samaradorligini oshirish yo‘nalishi	476
19.7.	Gazkondensat konlarini komponent beraolishligini oshirish usullari	480
<b>XX- bob. NEFT VA GAZ SANOATIDA ATROF MUHIT MUHOFAZASI</b>		
20.1.	Нефть ва газ саноати корхоналарида атроф мухит муҳофазаси ва уни ташкиллаштириш	485
20.2.	Neft va gaz sanoatida atrof muhit muhofazasini boshqarish tartiblari	489
20.3.	Ma’lumotlar bilan ta’minlash tizimini takomillashtirish	493
20.4.	Neft sanoatida texnogenli ifloslanishning manbalari va masshtablari	494
20.5.	Neft’ qazib olishni jadallashtirishda paydo bo‘ladigan ifloslanishlar	495
20.6.	Neftni yig‘ish va tayyorlash obyektlarida sodir bo‘ladigan ifloslanishlar	498
	<b>Glossariy</b>	503
	<b>Foydalanilgan adabiyotlar</b>	511



<b>Введение</b>		
<b>Глава –I.Заканчивание и освоение нефтяных и газовых скважин</b>		
1.1.	Заканчивание скважин и загрязнениезабоя при освоениинефтяных и газовых скважин	22
1.2.	Закупорка коллекторов пласта под воздействием промывочной жидкости	23
1.3.	Выбор промывочной жидкости при вскрытии продуктивного пласта	26
1.4.	Условие фильтрации буровых растворов на продуктивный пласт	28
1.5.	Управление отрицательных воздействий на призабойную зону скважи	32
1.6.	Влияние зоны фильтрации продуктивного пласта на процесс добычи нефти	33
<b>Глава-II. Состояние остаточныхзапасов нефти</b>		
2.1.	Состояние остаточных запасов нефти и проблемы их добычи	37
2.2.	Этапы развития нефтяной промышленности	40
2.3.	Остаточные запасы нефти и их особенности	42
2.4.	Проблемы извлечения остаточных запасов нефти и их добычи	45
2.5.	Фундаментальные проблемы разработки нефтяных месторождений	46
2.6.	Методы изучения геологической неоднородности	55
<b>Глава -III. Повышение нефтегазоотдачи пластов</b>		
3.1.	Классификация методов увлечения добычи нефти и газа	63
3.2.	Проблемы повышениянефтегазоотдачи при различных режимах разработки	67
3.3.	Степень влияния обводненности	69
3.4.	Влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу	71
3.5.	Влияние различных факторов на показатели нефтеотдачи	73
3.6.	Классификация методов повышения нефтеотдачи и их эффективности	77
3.7.	Испытание методов увеличения нефтеотдачи пластов	78
3.8.	Критерии эффективности применения методовнефтеотдачи	80
3.9.	Показатели нефтеотдачипри естественных режимах разработки	83
<b>Глава-IV. ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ МЕТОДОМ ЗАВОДНЕНИЯ</b>		
4.1.	Технологии закачки воды	90
4.2.	Применение метода заводненияпри различных системах разработки	93
4.3.	Изменение направлений фильтрационных потоков	102
4.4.	Вовлечение пласта заводнением залежи	102
4.5.	Вовлечение в разработку остаточных запасов нефти	112
4.6.	Методы повышения нефтеотдачи высокообводненных залежей	113

<b>Глава - V. ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ МЕТОДАМИ ЗАВОДНЕНИЯ</b>		
5.1.	Различные методы повышения нефтеотдачи	119
5.2.	Нестационарное заводнение	121
5.3.	Управление процессом разработки	122
5.4.	Техника и технология применяемой системы поддержания пластового давления	124
5.5.	Первичное оборудование для очистки сточных вод	126
5.6.	Методы контроля заводнения путем ппд	128
<b>Глава-VI. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕОДНОРОДНЫЕ ПЛАСТЫ</b>		
6.1.	Применение физико-химических методов заводнения неоднородных пластов	135
6.2.	Методы повышения нефтеотдачи пластов использованием гелеобразующих композиций химреагентов	153
6.3.	Механизм вытеснения нефти из пористой среды с применением ПАВ.	159
6.4.	Увеличение охвата воздействия неоднородного пласта с применением композиций на основе силиката натрия	171
6.5.	Гелеобразующие композиции на основе нефелина и соляной кислоты	179
6.6.	Технология увеличения нефтеотдачи неоднородных пластов на основе использования отработанной щелочи	182
<b>Глава-VII. ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В ПЛАСТ</b>		
7.1.	Вытеснение нефти с применением внутрипластового горения.	187
7.2.	Относительный поток воздуха и скорость движения фронта горения	195
7.3.	Коэффициент использования кислорода	197
7.4.	Соотношение воды и воздуха	198
7.5.	Фронт горения пласта в высоковлажном способом	199
<b>Глава- VIII. ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В ПЛАСТ</b>		
8.1.	Технология увеличения нефтеотдачи пластов на основе кислотного воздействия	202
8.2.	Применение биополимеров для увеличения нефтеотдачи	214
8.3.	Рекомендации по применению биополимеров	223
8.4.	Расчет фильтрации водных растворов и активных примесей в пласте.	224
8.5.	Технология использования полимерно углеводородных систем (ПУС)	236

8.6.	Технологический процесс закачки композиции в пласт	237
<b>Глава-IX. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ</b>		
9.1.	Применение мицеллярно –полимерного метода заводнения	240
9.2.	Микробиологическое воздействие на пласт	244
9.3.	Воздействие на пласт методом сейсмического вибрирования	246
9.4.	Критерии выбора объектов влияния на увеличение нефтеотдачи	248
9.5.	Потенциальные способы увеличения нефтеотдачи пластов	252
9.6.	Воздействие на нефтяные и газовые пласты методом вибрирования и акустики	257
<b>Глава-X. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПЛАСТ ФИЗИЧЕСКИМ ПОЛЕМ</b>		
10.1.	Тепловые методы воздействия на пласт	261
10.2.	Оборудования используемые для обработки пластов под воздействием электрического поля	270
10.3.	Воздействие на пласт теплым паром и горячей водой	277
10.4.	Термохимическое воздействие на призабойную зону скважины	283
10.5.	Термическая обработка призабойной зоны скважины	284
10.6.	Тепловое воздействие на нефтяные пласты	285
<b>Глава-XII. РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЯЗКОЙ И ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ</b>		
11.1.	Методы разработки вязкой и высоковязкой нефти в карбонатных коллекторах	299
11.2.	Методы воздействия горячего полимера на высоковязкие нефтяные залежи	305
11.3.	Методы воздействия холодным полимером	313
11.4.	Методы воздействия различными водами	314
11.5.	Периодическое воздействие полимерно- тепловым методом	315
11.6.	Применение термических методов для повышения нефтеотдачи при добычи высоковязкой нефти	320
<b>Глава-XII. МЕТОДЫ МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ</b>		
12.1.	Гидравлический разрыв пласта (ГРП)	324
12.2.	Проблемы технологии ГРП	327
12.3.	Использование гидравлического разрыва за рубежом	330
12.4.	Технология гидроразрыва пласта	352
12.5.	Применяемая техника при гидравлическом разрыве пласта	356
<b>Глава-XIII .ТЕХНИКА ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ ПЛАСТА</b>		
13.1.	Анализ применения использования современных технологий в реализации ГРП	360
13.2.	Обязки новых агрегатов используемых в реализации ГРП	361
13.3.	Выбор оборудования для гидроразрыва пластов в условиях месторождения «Северный Уртабулак»	365

13.4.	Анализ применения технологии ГРП в вертикальных и горизонтальных скважинах	367
13.5.	Обоснование использования проппанта при гидроразрыве пластов	371
13.6.	Инструкция по выполнению промывки скважин после гидравлического разрыва	377
<b>Глава - XIV МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИЗАБОЙНУЮ СКВАЖИНЫ</b>		
14.1.	Форсированный отбор жидкости	382
14.2.	Борьба с обводнением скважин	384
14.3.	Методы борьбы с обводнением	385
14.4.	Ликвидация негерметичности обсадных колонн и цементного кольца	388
14.5.	Ограничение притока воды в трещиноватых и трещиновато-пористых пластах	391
14.6.	Регулирование профиля приемистости воды в нагнетательных скважинах	392
<b>Глава-XV. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН И БОРЬБА С НИМИ</b>		
15.1.	Причины преждевременного обводнения	395
15.2.	Образование песчаных пробок в скважинах	396
15.3.	Образование солевых отложений при эксплуатации скважин	396
15.4.	Борьба с обводнением скважин	397
15.5.	Защита от грунтовых вод и изоляционные работы	398
15.6.	Борьба с отложениям парафина и гипса	400
<b>Глава- XVI. ЗАКАЧКА ГАЗА В ПЛАСТ</b>		
16.1.	Различные методы обработки призабойной зоны скважин	403
16.2.	Технология вытеснения нефти - газами углеводородов	404
16.3.	Повышение окисдриванной технологии нефтеотдачи	410
16.4.	Исследование оборудования используемого для закачки газокислотной смеси в скважину	413
16.5.	Обоснование параметров обработки скважины смесью природного газа и кислоты	416
16.6.	Изучение технологии реализации газированной кислотной обработки скважин	418
<b>Глава-XVII. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПОДЪЕМА ЖИДКОСТИ В СКВАЖИНЕ</b>		
17.1.	Основы теории подъема жидкости в скважине	426
17.2.	Физика процесса движения газожидкостной смеси в вертикальной трубе	426
17.3.	Зависимость положения кривых $q(v)$ от погружения	428
17.4.	Зависимость положения кривых $q(v)$ от диаметра трубы	429
17.5.	Уравнение баланса давлений	433

17.6.	Плотность газожидкостной смеси	435
<b>Глава - XVIII. МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГАЗОВЫЕ ЗАЛЕЖИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНДЕНСАТООТДАЧИ И ГАЗООТДАЧИ</b>		
18.1.	Повышение и воздействие газовых залежей на газоотдачу	443
18.2.	Специфические методы использования газовых месторождений	446
18.3.	Определение режима работы газовых залежей	449
18.4.	Расположение газовых скважин и условия добычи газа	451
18.5.	Вытеснение газа водой	454
18.6.	Компрессорный и безкомпрессорный периоды разработки	455
<b>Глава- XIX. ПОВЫШЕНИЕ ГАЗООТДАЧИ И КОНДЕНСАТООТДАЧИ</b>		
19.1.	Специфические особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений	460
19.2.	Показатели разработки газоконденсатных залежей путем закачки воды	461
19.3.	Характеристика газоконденсатных месторождений	462
19.4.	Проектирование разработки газоконденсатных месторождений	466
19.5.	Эксплуатация газоконденсатных месторождений	474
19.6.	Повышение эффективности сайклинг- процесса	476
19.7.	Методы увеличения компонентоотдачи газоконденсатных месторождений	480
<b>Глава- XX. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ</b>		
20.1.	Организация и управление охраной окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности	485
20.2.	Принципы управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности	489
20.3.	Совершенствование системы информационного обеспечения	493
20.4.	Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной промышленности	494
20.5.	Интенсификация добычи нефти	495
20.6.	Объекты сбора и подготовки нефти	498
	<b>Глоссарий</b>	503
	<b>Использованная литература</b>	511

<b>Chapter –I. Completion and development of oil and gas wells</b>		
1.1.	Completion and contamination of the face during the development of oil and gas wells	22
1.2.	Closing reservoir reservoirs with flushing fluid	23
1.3.	The choice of flushing fluid at the opening of the reservoir	26
1.4.	Filtration filtration conditions of drilling fluids on the reservoir	28
1.5.	Management of negative impact on the bottom of the well in formations	32
1.6.	The influence of the reservoir zone of the reservoir on the oil production process	33
<b>Chapter - II. The state of residual oil reserves</b>		
2.1.	The state of residual oil reserves and problems of their production	37
2.2.	Features of the current stage of development of the oil industry	40
2.3.	Residual oil reserves and their properties	42
2.4.	The problems of residual oil reserves and their production	45
2.5.	Fundamental problems of oil field development	46
2.6.	Methods of studying geological heterogeneity	55
<b>Chapter III. Enhanced oil and gas recovery</b>		
3.1.	Classification of methods for the attraction of oil and gas	63
3.2.	Increased oil and gas recovery under different modes and problems of their increase	67
3.3.	The effect of fluid on the degree of fluid recovery	69
3.4.	Effect of density of well location on oil recovery	71
3.5.	Increased oil recovery values depending on various factors of water supply indicators.	73
3.6.	Classification of determining the effectiveness of methods and factors for increasing oil recovery	77
3.7.	Testing enhanced oil recovery methods	78
3.8.	Criteria for the effective application of oil recovery methods	80
3.9.	Oil recovery rates in natural conditions and their features	83
<b>Chapter - IV. INCREASE OF OIL TRANSFER BY METHOD OF WATER INJECTION IN OIL DEPOSITS</b>		
4.1.	Water injection technology	90
4.2.	Application of the waterflooding method in field development systems	93
4.3.	Change the direction of filtration flows	102
4.4.	Formation coating	102
4.5.	Attraction of undeveloped oil reserves for oil production	112
4.6.	Oil Recovery Measures in High Waterflood Zones	113
<b>Chapter - V. METHODS OF WATER PUMPING INTO THE LAYER AND INCREASE OF OIL PRODUCTION</b>		
5.1.	Different ways to increase oil recovery	119
5.2.	Non-stationary water injection	121

5.3.	Field Development Management	122
5.4.	Technique and application technology of reservoir pressure maintenance system during water injection	124
5.5.	The original wastewater treatment device	126
5.6.	Formation Pressure Control Methods	128
<b>Chapter - VI. PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS OF IMPACT ON INHOMOGENEOUS LAYERS</b>		
6.1.	The use of physico-chemical methods of flooding for exposure to heterogeneous formations	135
6.2.	Oil recovery enhancement methods based on the use of gelling chemical compositions	153
6.3.	The mechanism of oil displacement from a porous medium using surfactants.	159
6.4.	Increase in heterogeneous formation coverage using sodium silicate compositions	171
6.5.	Gelling compositions based on nepheline and hydrochloric acid	179
6.6.	Technology for enhanced oil recovery in heterogeneous formations using spent alkali	182
<b>Chapter - VII. APPLICATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS OF WATER INJECTION</b>		
7.1.	Oil displacement using in situ combustion.	187
7.2.	Relative air flow and velocity of the combustion front	195
7.3.	Oxygen utilization	197
7.4.	Air to water ratio	198
7.5.	Front burning in a highly wet formatio	199
<b>Chapter - VIII. APPLICATION OF LOCAL POLYMERS FOR WATER INJECTION</b>		
8.1.	Oil Acid Recovery Technology	202
8.2.	The use of biopolymers to increase oil recovery	214
8.3.	Recommendations and conclusions on the use of biopolymers	223
8.4.	Calculation of the filtration of aqueous solutions of active impurities in the reservoir.	224
8.5.	Technology for the use of polymer hydrocarbon systems (CCP)	236
8.6.	The technological process of injection of the composition into the reservoir	237
<b>Chapter - IX. APPLICATION OF MODERN METHODS FOR INCREASING OIL TRANSFER OF LAYERS</b>		
9.1.	Application of micellar-polymer injection	240
9.2.	Microbiological effects on the reservoir	244
9.3.	Seismic vibration stimulation	246
9.4.	Criteria for selecting objects of influence on enhanced oil recovery	248
9.5.	Potential ways to increase oil recovery	252
9.6.	Impact on oil and gas reservoirs by vibration and acoustics	257

<b>CHAPTER- X. INFLUENCE ON THE LAYER OF THE PHYSICAL AREA</b>		
10.1.	Thermal stimulation methods	261
10.2.	Equipment used for treating formations under the influence of electric method	270
10.3.	The impact on the reservoir with warm steam and hot water	277
10.4.	Thermochemical effect on the bottomhole zone of the well	283
10.5.	Well bottomhole heat treatment	284
10.6.	Thermal effects on oil reservoirs	285
<b>Chapter XII. DEVELOPMENT OF VISCOUS AND HIGH-VISCOUS OIL DEPOSITS</b>		
11.1.	Methods for the development of viscous and high viscosity oil in carbonate reservoirs	299
11.2.	Methods of the effect of hot polymer on high viscosity oil deposits	305
11.3.	Cold polymer exposure methods	313
11.4.	Water exposure method	314
11.5.	Exposure to the polymer-warm method in a periodic formation	315
11.6.	The use of thermal methods to enhance oil recovery in the production of highly viscous oil	320
<b>Chapter XII. MECHANICAL IMPACT METHODS</b>		
12.1.	Hydraulic fracturing (hydraulic fracturing)	324
12.2.	Problems of hydraulic fracturing technology	327
12.3.	Using hydraulic fractures abroad	330
12.4.	Fracturing technology	352
12.5.	Application of hydraulic fracturing in field conditions	356
<b>Chapter XIII. TECHNOLOGY USED IN HYDRAULIC RIP</b>		
13.1.	Analysis of the use of modern technologies in the implementation of hydraulic fracturing	360
13.2.	Strapping of new aggregates used in hydraulic fracturing	361
13.3.	Selection of equipment for hydraulic fracturing in the conditions of the North Urtabulak field	365
13.4.	Analysis of the application of hydraulic fracturing technology in vertical and horizontal wells	367
13.5.	The rationale for the use of proppant in hydraulic fracturing in the field	371
13.6.	Instructions for flushing wells after hydraulic fracturing in the field	377
<b>Chapter - XIV METHODS OF INFLUENCE ON BOTTOM BORE</b>		
14.1.	Forced fluid withdrawal	382
14.2.	Water Well Control	384
14.3.	Waterlogging Methods	385
14.4.	Eliminate casing leakage and cement ring	388
14.5.	Limitation of water inflow in fractured and fractured-porous formations	391
14.6.	Regulation of the injectivity profile of water in injection wells	392



<b>Chapter - XV. WARNINGS AND COMPLICATION OF COMPLICATIONS ON OPERATIONAL WELLS</b>		
15.1.	Causes of premature flooding	395
15.2.	Sand plugs in wells	396
15.3.	The formation of salt deposits during the operation of wells	396
15.4	Water Well Control	397
15.5.	Groundwater protection and insulation	398
15.6.	Paraffin and gypsum deposition control	400
<b>Chapter - XVI. GAS PUMPING IN LAYER</b>		
16.1.	Various methods for processing bottom-hole zones of wells	403
16.2.	Technology of oil displacement with hydrocarbon gases	404
16.3.	Enhanced Oxidized Oil Recovery Technology	410
16.4.	Study of equipment used to inject gas-acid mixture into the well	413
16.5.	Substantiation of well treatment parameters with a mixture of natural gas and acid	416
16.6.	Study of the technology for the implementation of carbonated acid treatment of wells	418
<b>Chapter - XVII. BASES OF THE THEORY OF LIQUID LIFT IN A WELL</b>		
17.1.	Fundamentals of the theory of fluid rise in the well	426
17.2.	Physics of the process of movement of a gas-liquid mixture in a vertical pipe	426
17.3.	Dependence of the position of the $q(v)$ curves on immersion	428
17.4.	The dependence of the position of the curves $q(v)$ on the diameter of the pipe	429
17.5.	Pressure Balance Equation	433
17.6.	The density of the gas-liquid mixture	435
<b>Chapter - XVIII. METHODS OF INFLUENCE ON GAS DEPOSITS TO INCREASE CONDENSATION AND GAS DISCHARGE</b>		
18.1.	Increase and impact of gas deposits on gas recovery	443
18.2.	Specific methods for using gas fields	446
18.3.	Determining the operation mode of gas deposits	449
18.4.	Location of gas wells and gas production conditions	451
18.5.	Gas displacement with water	454
18.6.	The periods of operation of gas deposits with and without a compressor	455
<b>Chapter - IX. INCREASED GAS DISCHARGE AND CONDENSATE DISCHARGE</b>		
19.1.	Specific features and images of gas (gas condensate) fields	460
19.2.	Indicators of the use of water injection on gas condensate reservoirs	461
19.3.	Description of gas condensate fields	462
19.4.	Gas Condensate Field Development Design	466
19.5.	Exploitation of gas condensate fields	474
19.6.	The direction of increasing the efficiency of the cycling process	476

19.7.	Methods for increasing component recovery of gas condensate fields	480
<b>Chapter - XX. ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY</b>		
20.1.	Organization and management of environmental protection at the enterprises of the oil and gas industry	485
20.2.	Principles of nature conservation management in the oil and gas industry	489
20.3.	Improving the information support system	493
20.4.	Sources and scale of technogenic pollution in the oil industry	494
20.5.	Oil production intensification	495
20.6.	Oil collection and treatment facilities	498
	<b>References</b>	<b>503</b>
	<b>Table of contents</b>	<b>511</b>

**Kirish**

«Qatlamlarning uglevodorod beraoluvchanligini oshirish» fani 5311900 - «Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish» bakalaviat yunalishi bo'yicha va 5A540301 - «Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish» magistratura mutaxassisligining o'quv rejasidagi asosiy fanlardan biri hisoblanadi.

Darslikda fanda o'rganiladigan masalalarning dolzarbligiga asoslanib, dunyo miqyosida neft va gazberaolishlikni oshirish borasidagi tajribaga asoslangan holda, komponent beraoluvchanlikka ta'sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Tabiiy holatda neft va gaz beruvchanlik ko'rsatkichlari ko'rib chiqilib, bu jarayonni mukammallashtirish maqsadida qatlamga suv yoki gaz haydash texnologiyalari, polimerlar va mitsillyar eritmalaridan foydalanish hamda issiqlik usullarini qo'llash masalalari ko'rib chikilgan.

Shuningdek, neft va gaz beruvchanlikni oshirishning yangi zamonaviy metodlari va ularning istiqbollari haqida to'la ma'lumot berilgan darslik «Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish» yunalishi bo'yicha bakalavriat va magistratura talabalari hamda «Neft va gaz konlarini ishlash va ishlatish» mutaxassisligi aspirantlariga mo'ljallangan.

Hamma davlatlarda neftni neftlilik qatlamlaridan qazib chiqarishda qo'llaniladigan jadallashtirishning zamonaviy va sanoatda ishlangan o'zlashtirish usullaridan foydalanish talab darajasida emas deb hisoblanadi. Qatlamlarning neftberaoluvchanligining eng oxirgi o'rtacha ko'rsatgichi har xil regionlar bo'yicha neft zaxirasi tuzilmasi va ishlatishda qo'llaniladigan usullarga bog'liq holda 25% dan 40% gacha, masalan, Lotin Amerikasi va Janubiy – Sharqiy Osiyo davlatlarida 24 - 27%, Iroqda 16 - 17%, AQSH, Kanada, Saudiya Arabistoni 33 - 37%, mustaqil davlatlar hamkorligi va Rossiyada - 40% ni tashkil qiladi. Qoldiq yoki sanoat usullarida o'zlashtirilgan qazib olinmaydigan neftning o'rtacha zaxirasi yer bag'ridagi neftning boshlang'ich zaxirasi o'rtacha 55-75% ni tashkil qiladi. Neftning qoldiq zaxirasi alohida ishlanadigan konlarda tuzilmaning joylashuvi va ishlatish sharoitiga bog'liq holda keng oraliqlarda (30 - 90%) o'zgaradi.

Dunyodagi neft konlaridagi geologik zaxiralar 500 mlrd.tonnadan ko'proqni tashkil qiladigan bo'lsa, shundan ishlashning zamonaviy sanoat usullarida o'zlashtirilgan olinmaydigan kategoriyasiga 300 mlrd.t. to'g'ri keladi. Hozirgi vaqtda neftning qoldiq zaxiralaridan 10-15% ni yoki 30-40 mlrd. t.ni neftni qazib chiqarish qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish bo'yicha o'rganiladigan usullarida olib borilmoqda. Shuning uchun ishlanadigan konlardagi neftning qoldiq zaxiralari qazib olinadigan resurslarni va qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish usullarni qo'llashda muhim rol o'ynaydi.

Qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish sohasida olib borilayotgan tadqiqotlar qoldiq neftlarning zaxirasini kamaytirishga qaratilgan bo'lib, murakkab tog' geologik sharoitida (kam o'tkazuvchan, yaxlit bo'lmagan, bo'linib ketgan, suvlangan qatlamlar, karbonat kollektorlari, neftgaz uyumlari va h.k.) iqtisodiy jihatdan foydali ko'rsatgichdagi qismini o'zlashtirilgan usullarda ishlatish samarasiz hisoblanadi.

Neft konlarida suvlangan qatlamlardan qoldiq zaxiralarni qazib chiqarish muhim hisoblanadi. Konlarni ishlatishning so'nggi bosqichida qoldiq neft zaxiralari (mahsulotning suvlanishi 90% dan yuqori) katta ko'rsatgichda bo'ladi. Neft zaxirasini qazib chiqarishni oshirish, mahsulotning suvlanganligini pasaytirish, shu bosqichda qazib chiqarishni barqarorlashtirish yoki ko'tarish – neftqazibchiqarish tarmoqlarida birinchi masala hisoblanadi. Qoldiq neft zaxiralarining eng qiyin kategoriyalarida ayniqsa, suv bostirish yuqori samarali konlarda, qatlamlarni eng so'nggi neftberaoluvchanligi 60%dan oshganda qatlamdagi neft tarqalgan va qatlam bo'yicha tizimsiz holatda joylashgan bo'ladi hamda yuqori darajada suvga to'yinganlik neftni har qanday ishchi agent bilan kontaktlashuvga to'sqinlik qiladi.

Hozirgi vaqtda zaxira bosqichidagi neft qatlamlarini beraoluvchanligini oshirishning ma'lum bo'lgan va sanoat miqyosida o'zlashtirilgan bir nechta yaxshi usullari mavjud va ulardan samarali foydalanilmoqda (bu usullarni keyingi boblarda to'liq ko'rib chiqamiz):

*suvgazli; fizik-kimyoviy; mikrobiologik; tulqinli.*

Bunday neft zaxiralariga suv haydalgandan so‘ng qoldiq neftlarni chiqarish usullari har xil turdagi modifikatsiyalarda qo‘llaniladi. Bu usullarni sanoatda qo‘llashda murakab fizik-kimyoviy, gazodinamik, mikrobiologik, gravitatsiyali-seysmik jarayonlar, optimal bo‘lmagan katta natijalarni chiqarishdagi tavakkalchiliklar qilishni, keng tomonli tadqiqotlar va kon sinov ishlarini olib borishni taqoza qiladi.

Neft va gaz zaxiralarini qazib chiqarishni oshirish uchun qatlamning geologik tuzilishidan kelib chiqib uyumda quduqlarni to‘g‘ri joylashtirish talab qilinadi. Yaxshi natijalarga erishish uchun jarayonlarni boshqarishda suvlilik chegaralarini tortish uchun ishlanadigan uyumning har xil qismlarini bir tekis siljishi ta‘minlanadi. Quduq tubi zonasidagi debitlarni oshirish uchun ta‘sir etish yo‘lini yaxshilash va neft-gazni kirib kelish oqimining profilini bir tekisligi ta‘minlanib uyumning ishlatish samaradorligini oshiriladi.

Konlarni ishlatishning ko‘p yillik amaliyoti davomida ko‘pgina usullar va texnologik ishlanmalar taklif qilingan bo‘lib, ular yordamida yer bag‘ridan neftni qazib ko‘rsatgichlari oshiriladi.

Qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish usullari oddiy ishlatish jarayonlarini takomillashtirish, ularning nazariyasi-ikki fazali filtratsiya nazariyasini umumlashtirish va uni rivojlantirish hisoblanadi.

“Qatlamlarning uglevodorod beraolishligini oshirish” fanini o‘rganishda quyidagilarni ko‘rib chiqamiz: suv haydashdan foydalanib neft konlarini ishlatish;

qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirishda gazli usullar bilan ta‘sir qilish; fizik-kimyoviy usullar bilan ta‘sir qilish;

qatlamga fizik maydonlar orqali ta‘sir qilish;

mexanik usullarda ta‘sir qilish;

neftberaolishlikni oshirishda qatlamga quduq tubi zonasiga har xil usullarda ta‘sir qilish. Neftberaolishlikni oshirish usullarini qo‘llash va texnologik jarayonni amalga oshirish tartiblarini ko‘rib chiqamiz. Neftberaolishlikni oshirish texnologiyasini sanoatda amalga oshirishning istiqbolligiga va noaniqliklariga baho beriladi.

## **I-bob. NEFT VA GAZ QUDUKLARINI TUGALLASH VA O‘ZLASHTIRISH**

### **1.1. Neft va gaz quduqlarini tugallash va o‘zlashtirishda quduq tubining ifloslanishi**

Burg‘ilash eritmalarining tarkibida kichik zarrachali materiallarning mavjudligi g‘ovakliklarni potensial bekitib qo‘yadi: loylar, burg‘ilangan tog‘ jinslari, og‘irlashtiruvchi reagentlar va suv beruvchanlikni pasaytiruvchi reagentlar. Bunday materiallar mahsuldor qatlamga tushib qolganda asta-sekin butunlay kollektorning g‘ovakliklarini bekitib qo‘yadi. Har qanday urinishlar qazib chiqarishni yangilash yoki yuqori sarfda tugallashda bunday materiallarning cho‘kindilarini paydo bo‘lishiga olib keladi hamda quduq stvolining atrofida o‘tkazuvchanlikni keskin pasaytirib yuboradi yoki skin faktorni keltirib chiqaradi.

Kolmatatsiya (berkilib qchiqarish holati) bo‘ladigan zonalarning chuqurligi o‘rtacha 7÷8 m atrofida bo‘lib, o‘tkazuvchanlikni 90% gacha pasaytirishga olib keladi.

Burg‘ilash eritmalarining qattiq fazalari qatlam tog‘ jinsiga sizilib kiradi va quyidagicha ta’sir qiladi:

- qatlam tog‘ jinsining g‘ovakliklarini diametri katta bo‘lganda;
- kollektorda yoriqlarning mavjudligi va tabiiy uzilishlar bo‘lganda;
- burg‘ilash aralashmalarining qattiq komponentlarini zarrachalarining o‘lchamlari juda kichik bo‘lganda (og‘irlashtirilgan reagentlar va materiallar, burg‘ilash aralashmasini suv beruvchanligini pasaytirgichlar, burg‘ilash burg‘ilari bilan maydalangan kichik o‘lchamdagi zarrachalar);
- mexanik o‘tish tezligi juda kichik bo‘lganda loyli qobiqlarning bug‘chalanishi evaziga (burg‘ilash eritmasini yutilishi ko‘chayganda) va burg‘ilash aralashmalari uzoq vaqt qatlam bilan kontaktda bo‘lganda;
- burg‘ilash aralashmasining sirkulyasiya tezligi katta bo‘lganda (loyli qobiqlar erroziyaga uchraganda);
- burg‘ilash aralashmasining zichligi katta bo‘lganda, bosimlar farqi paydo bo‘lganda;

- loyli qobiqlarni to'planishi tufayli bosimni to'liqinli ko'tarilishi va qatlam kontakt vaqtini oshishi hamda burg'ini tushirish-ko'tarish jarayonida burg'ilash aralashmalari bilan ko'proq kontaktlashuvi natijasida.

Burg'ilash suyuqliklari sifatida namokoblar va boshqa tizimlardan foydalanilganda, tarkibida qattiq materiallarning mikrozarrachalari bo'lmaydi, natijada qatlamga mayda dispersli materiallarni minimum siqilishga olib keladi.

## **1.2. Mahsuldor qatlamda kollektorlarni yuvuvchi suyuqlikning ta'sirida berkilib qolishi**

Gaz va neft quduqlarini burg'ilashdan maqsad neft va gazli qatlamlarni ochishdir. Quduqlar burg'ilangandan so'ng neft va gaz mahsulotlari olinmasa yoki kerak miqdordagi zaxirasiga ega bo'lmasa, sarf qilingan mablag'lar qoplanmaydi. Natijaviy ishlarning samarasi oqim kattaligi, quduqni o'zlashtirishning davomiyligi, yuvish aralashmalarini burg'ilash uchun ishlatilgan uskunalarni sifati, mahsuldor qatlamga kirish va sifatli tugallash bilan baholanadi.

Ko'p yillik kuzatish va qidiruv ishlari shuni ko'rsatadiki, quduqlarni o'zlashtirish davomiyligi, jarayonning murakkabligi, neft va gaz oqimi debiti, burg'ilash uskunalarining ish samarasi, yuvish aralashmalarining sifatiga bog'liq ekan [2,6,51].

Ko'p holatlarda tezlikda suv yordamida burg'ilangan quduqlarga nisbatan, sifatli loyli aralashmalar bilan burg'ilangan quduqlarning sifati, neft va gazberuvchanligining yuqoriligi, kam mehnat sarflanishi bilan ajralib turadi.

Burg'ilashda yuvish aralashmalarining tez-tez gazlanishi yoki qatlamdan neft paydo bo'lishlari kuzatiladi. Quduqlarni mustahkamlash, quvurlarni tushirish va sementlash natijasida gaz oqimlarini (yoki neft) olib bo'lmay qoladi.

Quduqlarni sinash paytida neft yoki gaz oqimlarini kuchli chiqishi kuzatiladi. Bunday quduqlarni vaqtinchalik loyli aralashma bilan berkitib qo'yib, keyinchalik burg'ilanganda neft yoki gaz debiti kamayib ketganligi kuzatiladi. Ba'zan umuman o'zlashtirib bo'lmaydi.

Masalan: Gazli shahridagi quduqlarni biri burg'ilanganda 13 m<sup>3</sup> loyli aralashma, zichligi 1300 kg/m<sup>3</sup>, qovushqoqligi SPV-5 bo'yicha 45 sekund, suv berishi 30 minutda 10 sm<sup>3</sup>, 4 sutka to'xtatib qo'yilgan. Quduq yana burg'ilash davom ettirilganda gazning debiti 575 ming m<sup>3</sup>/kundan 305 ming m<sup>3</sup>/kunga tushib qolgan.

Mahsuldor qatlam yuvish aralashmalari bilan burg'ilanganda, undan suyuqlik fazasi ajralib chiqadi. Qatlamdagi filtrat qancha katta bo'lsa, yuvish-aralashmasini suv berishi, qatlamni burg'ilash davomiyligi uzoq davom etadi. Bosim sakrashi, halqa fazasiga oqim haydash aralashma harorati yuqori, mustahkamlash tizmasi bilan quduq devori orasidagi faza shunchalik kichik bo'ladi.

Mahsuldor qatlamga filtratning kirish radiusi bir necha metrni tashkil etadi. Filtrat bilan o'zaro ta'sir qiladigan xususiyatga ega va sezgir holdagi bir necha turdagi loyli va boshqa turlardagi aralashmalar qatlamlarda mavjud bo'lishi mumkin.

Agarda yuvuvchi aralashma sifatida suvli asosli aralashma qo'llanilganda, uning filtrati mahsuldor qatlamlarga kirib borib, loyli zarrachalarni shishishiga, hajmining kattalashuviga, kanallarni yopib va o'tkazuvchanligini kamaytirib qo'yishi mumkin. Kimyoviy reagentlar esa mahsuldor qatlamlarga kirib, loyli zarrachalarni shishishining kuchaytirishi yoki kamaytirishi, neft va gazlarni boshlang'ich o'tkazmaslik holatini o'zgartirib yuborishi mumkin.

Kaustik va kalsiylangan soda, natriy ftor, natriy selikat, fosforlar, gipspanlar filtrat tarkibida 0,5÷1 % atrofida bo'lganda, loyli zarrachalarning shishishini tezlashtiradi. Natriy silikati va ishqorlar 1 % dan yuqori bo'lganda loyli aralashmaning shishishini tez oshiradi.

Loyli zarrachalarning shishishi natijasida o'tkazuvchanlik darajasining yomonlashuvi, kollektordagi loyli fazaning tarkibi va mineralogik darajasiga bog'liq bo'ladi.

Yuvuvchi suyuqliklarni qatlamga kirib borishi bir qancha omillarga bog'liqdir.



1. Ko'pgina holatlarda quduqlarni burg'ilash jarayonida ortiqcha bosim bo'ladi. Agarda qatlam granulli kollektorlar ko'rinishida bo'lsa, ortiqcha bosim ko'p holatlarda tarkibida tuz va kimyoviy reagentlar bo'lgan dispers muhitdagi zarrachalari qisman quduq devorlarining chuqurligiga singib kirib kolmatatsiya zonasini hosil qiladi.

2. Kapillyar kuchlar ta'sirida suvli dispers muhit qatlamga chuqurroq kirib borib, quduqdan neftni siqib chiqaradi. Sirt taranglik kuchi ta'siri oshishi bilan kapillyar kuchni ta'siri oshadi, natijada suv chuqurroq kirib boradi. Suvning chuqur kirib borishi uchun yuvuvchi suyuqlikni kollektor kontakti va g'ovaklik kanallarining o'lchamlari kichrayadi.

3. Qatlam mineralligi yuvuvchi suyuqlik mineralligiga nisbatan kam bo'lganda, dispers muhitni mahsuldor qatlamga massali kuchishi sodir bo'ladi.

Ma'lumki, mahsuldor qatlamlarda hamma vaqt suvga sezgir bo'lgan loyli va boshqa zarrachalar mavjud bo'ladi. Bunday zarrachalar sizish suvlari ta'sirida shishadi, g'ovaklik kanallarini bekitib qo'yadi. Natriyli bentonitda boshqa loy jinslarga nisbatan chuchuk suvda ko'proq shishadi.

Ustun atrofida suvning sizishi kuchayishi natijasida suvga tuyinganlik ko'chayadi, g'ovaklik kanallarida ikkita muhit shakllanadi (filtr+neft; filtr+gaz) yoki uch fazali muhit (filtr+neft+gaz). Ko'p fazali muhit paydo bo'lishi natijasida har bir fazaning kollektorlik o'tkazuvchanligi mutloq o'tkazuvchanlikdan kichik bo'ladi.

Suvli filtratga qanchalik kuchli to'yinsa, neft va gazni o'tkazuvchanlik fazasi shuncha kichik bo'ladi. Gidravlik yorilish natijasida kollektor chuqurroq ochiladi, dispers muhitga chuqurroq kirib boradi va o'tkazuvchanlikni yomonlashtiradi.

Qatlamning kollektor o'tkazuvchanligini yomonlashuviga yuvish suyuqliklarining ta'siri ostida qattiq juda mayda dispers fazalar katta g'ovaklik va kichik yoriqlarni bekitib qo'yadi. Eng ko'p qattiq zarrachalar quduq devori yaqinida o'tirib qoladi. O'tkazuvchanlik (sizdiruvchanlik) xususiyatini yomonlashtiradi.

Jinslarning o'tkazuvchanligi qanchalik katta bo'lsa, shunchalik g'ovaklik katta bo'ladi. Shuning uchun kuchli o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan jinslar, kuchli darajada yuvish aralashmalarini qattiq zarrachalar bilan bekiladi. Masalan: qumoqsimon gruntlarning o'tkazuvchanligi boshqa jinslarga nisbatan 10 marta yuqoridir.

Burg'ilash jarayoni paytida mahsuldor qatlamlardagi mavjud yoriqlar atrofida gidravlik yorilish, ya'ni yuvish aralashmasining bosimi ta'sirida yangi yoriqlar paydo bo'ladi. O'tkazuvchanlik xususiyatlarning pasayib ketish sabablaridan biri filtratni fizik-mexanik xossalarini qatlam suvlari va uglevodorod ta'sirida o'zgarishidir.

Bunday ta'sir natijasida erimaydigan tuzlar cho'kadi, asfalt-smolali moddalar va parafinlar, kanallar orqali suriladi va g'ovaklikning bir qismini bekitadi.

Yuvish aralashmalari filtrati va qatlamning uglevodorodli aralashmalarining o'zaro ta'sirida kuchli qovushqoq emulsiya hosil bo'lib, o'tkazuvchanlik pasayib ketadi. Har qanday neftli qatlamda bog'langan suvlar mavjud bo'lib, ular jips zarrachalar sirtida taqsimlangan bo'ladi. Uglarodlar g'ovaklikning o'rta qismini to'ldirgan holatda bo'ladi.

Bunday aralashmalar har xil qovushqoqlikka ega bo'lganligi sababli, g'ovaklik orqali har xil tezlikda harakatlanadi: suv tezroq, neft esa sekinroq. Natijada ustun zonasida suv, neft emulsiyasi bilan qoplangan qatlam hosil bo'ladi.

Har bir neft bilan qoplangan suv tomchilari mustahkam adsorbsiyali bug'da hosil qilgan bo'lib, bu bug'lar tomchilarning bir-biri bilan yopishishiga xalaqit beradi va mustahkam emulsiyani uyg'unlashtiradi.

### **1.3. Mahsuldor qatlamni ochish uchun yuvish suyuqligini tanlash**

Yuvish suyuqliklarini mahsuldor qatlam tog' jinslariga ta'siri etishi juda ko'p omillarga bog'liq. Yuvish aralashmasini aniq ta'sirini oldindan baholab bo'lmaydi.

Yuvish suyuqliklarini tanlashda ikkita holatga tayanish mumkin:

1) hamma yuvish aralashmalarini ifloslantirish ta'sir darajasiga qarab; gaz holatli agentlar neftli asosli yuvish aralashmalarini kuchli ifloslantiradi;

2) yuvish aralashmalarining tarkibi va asoslari qatlam suyuqligining tarkibi va xossasiga yaqin bo'lsa, kuchsiz ifloslanish yuz beradi.

Qatlam ustuni zonasidagi ifloslanish burg'ilashning davomiyligi va quduqlarni o'zlashtirishning murakkabligi uning boshlanish debitiga ta'sir qiladi. Kuchli ifloslangan qatlamni o'zlashtirishda depressiyani kuchaytirishga, quduqdan aralashmani surib chiqarish uchun ko'p vaqt sarflanadi va ustun devori zonasidan filtratlarni chiqarishga to'g'ri keladi.

Quduqlardan foydalanish jarayonida oqimdagi filtratlarning bir qismini ya'ni qattiq cho'kindi zarrachalarini chiqarilishi natijasida neft yoki gazning debiti oshadi.

Yuvish aralashmasining rejimidan ma'lumki, o'tish mexanik tezlikka ( $V_o't$ ) ta'sir qiladi. Masalan: neft asosli yoki suv bilan loyli aralashmaning suvli aralashmasini katta bo'lmagan loy aralashmasining o'rniga ishlatish natijasida o'tish tezligi oshadi, mahsuldor qatlamning ifloslanishi jadallashadi. Shuning uchun burg'ilash samaradorligini va iqtisodiy jihatdan kam mablag' sarflashni asoslash uchun yuvish aralashmalari sinovdan o'tkaziladi va olingan natijalar taqqoslanadi. Qatlamni kam ifloslantirishi uchun yuvish aralashmaning zichligini shunday tanlash maqsadga muvofiqdirki, quduq ustuni gidrostatik bosimi qatlam bosimidan ozroq yuqori bo'lishi yoki ozgina kam bo'lishi ta'minlanishi kerak.

Quduq ustidagi jihozlar ishonchli germetiklanadi va portlashga qarshi kafolatli ishlashi ta'minlanadi. Yuvish aralashmalarining suv beruvchanligini maksimal kamaytirishda ular kimyoviy qayta ishlanadi va maxsus tanlangan granullangan qattiq materiallar qo'shiladi.

Granullangan materiallarning o'lchamlari yoriq, teshik va kanallarning o'lchamlariga muvofiq tanlanadi. Mahsuldor qatlamlarni ifloslanishini kamaytirishda yuvish aralashmasining qattiq fazasini minerallashgan va

granullangan tarkibi tanlanadi. Kolloid fraksiyaning tanlangan granulli tarkibi barqarorlikni va suvni kam ajratishni ta'minlaydi.

Qattiq fazaning boshqa qismlari esa suvda bo'kmaydigan katta donali tarkibi tanlanadi. Zarrachalarning diametri g'ovak kanal kollektorining o'lchamidan kattaroq bo'lganligi uchun zarrachalar yuvish aralashmasining zichligini rostlaydi va bo'shliq kanallari kiradi hamda teshikda ko'prik hosil qiladi. Mahsuldor qatlamlarni burg'ilashda qo'llaniladigan aralashmalar, teshik diametridan kichik bo'lgan zarrachalardan tozalanadi[9,53].

Yuvish aralashmasini ozgina og'irlashtirish kerak bo'lsa, og'irlashtirish sifatida, marmar bo'r, maydalangan ohaktosh va tuzli kislotada eriydigan boshqa materiallar qo'shiladi.

Mahsuldor qatlamlarni burg'ilashda  $K_a \geq 1$  bo'lganda yuvuvchi aralashma sifatida minerallashgan aeratsiyali aralashmalar, SFM (sirt faol moddali) qo'shimchalari bilan tayyorlangan, neft asosli aralashma, anamollik koeffitsiyenti yuqori bo'lmaganda – ko'pik yoki gaz fazali agentlar qo'llaniladi.

Agarda qatlamning anamollik koeffitsiyenti  $K_a = 1$  bo'lganda, neft asosli aralashma yoki minerallashgan suv va SFM bilan qayta ishlangan aralashmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

#### **1.4. Burg'ilash aralashmasining filratlarini qatlamga filtratsiyalanish holatlari**

Ma'lumki, iqtisodiy talablarga muvofiq quduqlarni burg'ilash ishlari tezkor amalga oshirish talab qilinadi. Mexanik burg'ilash tezligini oshirishda burg'ilash aralashmasining suv beruvchanligini pasaytirish maqsadga muvofiq emas. Quduqning chuqurligi 3000 metr bo'lganda, har qanday o'ziga xos bo'lgan qatlamlarda 100 m<sup>3</sup> yaqin hajmda flyuidlar yutiladi. Katta hajmdagi filratlarni sizilib kirishining asosiy holati yuqori mexanik burg'ilash tezligini tanlashdir.

Burg'ilash aralashmasining suyuq fazosining tarkibida ko'p mikdordagi bekituvchi birikmalar mavjud bo'ladi. Filratlarni sizilib kirishi 5 metrgacha yoki undan ham katta bo'lishi, uning ta'sirida qatlamning ishlatish xossasi buziladi. U

qazib chiqarishning eng muhim sababi hisoblanadi. Lekin qatlamning bekilib qchiqarish darajasi qatlamning filtratga nisbatan sezgirligiga bog‘liqdir. Toza qumqotoshlar yuqori o‘tkazuvchanlikga ega bo‘lganligi uchun odatda kolmatatsiya bo‘lmaydi, uning qatlam suvlari filtratlar kimyoviy mos keladi. Amaldagi sharoitlarda qatlamning o‘tkazuvchanligini o‘rtacha pasayishi 40% atrofida bo‘ladi. Qatlam tog‘ jinsining va aralashmaning xilma - xilliga muvofiq, kollektorlarning bekilib qolishi 100% ni ham tashkil qiladi.

Tarkibida loylar, yoyiluvchan (tarqaluvchan), bo‘kuvchan yoki past o‘tkazuvchan tog‘ jinslari, kollektorlar, to‘yingan namokoblarni beruvchan yoki neftlarni, parafin va asfalten tarkibli qatlamlar ta’sirchan hisoblanadi. G‘ovaklikdagi suyuqliklarning mineralligini har qanday o‘zgarishi g‘ovaklik fazosidagi loyli zarrachalarning barqarorligiga ta’sir qiladi. Ko‘pincha qatlamning mineralligini pasayishini yoki suvning  $\rho N$  ko‘rsatgichini oshishi, quduq tubidagi qatlam atrofini nobarqaror loyli zarrachalar bilan uralib turishi, burg‘ilash aralashmasi tarkibidagi zarrachalarni o‘zidan siqib chiqarilishiga ta’sir qiladi. Oldindan aytish mumkinki, loylarning bo‘kish jarayoni osmatik xarakterga ega bo‘lib, aralashmaning filtrati bilan suvning tarkibidagi tuzlarning konsentratsiyasini farqi evaziga ko‘p holatda tog‘ jinslari bilan kontaktlashadi va uni bo‘ktiradi.

#### 1.1-jadval

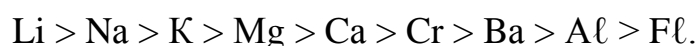
##### Filtratlarni kirib borish chuqurligi

Vaqt, kun	Kirib borish chuqurligi, sm.		
	Neft asosli burg‘ilash aralashmasi	Neft asosli past-kolloidli burg‘ilash aralashmasi	Chuchuk, suvda tayyorlangan burg‘ilash aralashmasi
1	2,5	6,9	9,0
5	9,2	25,0	30,2
10	15,1	39,0	42,3
15	21,0	46,5	51,4
20	25,0	51,3	62,2
25	31,5	67,2	70,3
30	34,4	73,2	79,5

Loylarning bo‘kishini jadalligi aralashmaning kimyoviy tarkibiga, g‘ovaklikdagi suvning tarkibidagi tuzlarning konsentratsiyasiga hamda tog‘

jinsining mineralogik va granulometrik tarkibiga, tog' jinsining tuzilmasiga, ichki aloqasining xarakteriga, tog' jinlarini suv bilan yaqin joylashishiga bog'liqdir. Tog' jinsining tarkibiga kirib boruvchi suvning mineralligi qancha kichik bo'lsa, bo'kish shunchalik jadal sodir bo'ladi.

Har xil kationlar ta'sirida loylarning bo'kishi har xil ketma-ketlikda sodir bo'ladi:



Amalda eng kuchli bo'kish ikki valentli kationlarni bir valentli kationlar bilan almashtirilganda sodir bo'ladi.

Tog' jinlarining tuzilmasi, tabiiy sharoitlarda buzilmagan holda bo'lganda, loylar kam bo'kadi. Tog' jinlari bug'chalanganda ichki aloqalari ham buziladi, natijada ularning schiqarishtirma yuzasi ham kengayadi, ko'proq aralashmalarni sizilishi uchun sharoit tug'diradi [10].

Jinlarning loyli qismini bo'kishiga ta'sirchanligini shunday tavsiflash mumkinki, suvlar filtratsiya bo'lganda vaqt o'tishi davomida o'tkazuvchanlikni o'zgarishi kuzatiladi.

Tog' jinlarining bo'kishiga ta'sirchanligini quyidagicha tavsiflash mumkin:

- tog' jinsi namunasining boshlang'ich hajmiga nisbatan hajmini foizlarda o'sishi;
- bo'kuvchi namuna namligini oshishi;
- bo'kuvchi namunaning bosimining oshishi.

Burg'ilash aralashmasini infiltratsiyasiga ta'sir qiluvchi omillarga quyidagilar kiradi:

- loyli qobiqlarning yuqori o'tkazuvchanligi, burg'ilash aralashmasi retsepturasining yomonligi natijasida yoki burg'ilash texnologiyasining buzilishi sababli sodir bo'ladi;
- qatlam bilan burg'ilash aralashmasi uzoq muddatda kontaktda bo'lganda.

Suvli asosdagi burg'ilash eritmalarining filtratlari past minerallasgan va yuqori pH -ga ega hamda tarkibidagi tarqaluvchan agentlar va polimerlar mavjud

bo‘ladi. Tarqaluvchan (yoyiluvchan) agentlar loylar bilan bog‘lanib, muammolarni chuqurlashtiradi yoki bo‘shliq ichiga tushib cho‘kadi.

Polimerlar sirkulyasiya haroratiga chidamli bo‘lib, uzoq muddat ushlanib turilganda kollektorlarning statik haroratida cho‘kmalar paydo bo‘lganda tuzilmasi buziladi. Suvli asosli burg‘ilash eritmaları yuqori darajali minerallashganda filtratlarni hosil qiladi. Bu filtratlar qatlam suvlari bilan o‘zaro ta’sirlanib, har xil turdagi qattiq cho‘kmalarni shakllantiradi.

Qatlamlar yuqori sirkulyasiya tezligida burg‘ilanganda harorati past bo‘lgan kollektorlarga filtratlar sizilib kirib boradi. Sovush natijasida parafin yoki asfalten yotqiziqlarini shakllantirishga olib keladi.

Suvli asosli burg‘ilash eritmalarining ko‘p sonli kamchiliklari loyli qumtoshlarni burg‘ilash uchun neft asosli eritmalarini ishlatishni talab qiladi.

Burg‘ilash eritmalariga qo‘yilgan boshlang‘ich talab, yangi eritmaning zararsiz bo‘lishi hamda burg‘ilash suyuqligi ko‘p maqsadli funksiyani amalga oshirish hisoblanadi. Neft asosli eritmalar bilan burg‘ilanganda jiddiy mushkulotlar kam sodir bo‘ladi. Neft asosli eritmalarining tarkibidagi qattiq fazalarning hajmi suvli asosga nisbatan kattadir.

Neft gaz kollektorlariga kirib borib, asosan kam o‘tkazuvchan kollektorlarni nisbiy o‘tkazuvchanligini pasaytirib yuboradi va katta muammolarni keltirib chiqaradi.

Neft asosli burg‘ilash aralashmalarida qattiq fazalarni tarqatishda yuqori samarali, neft erituvchi sirt faol moddalardan foydalanilganda, qatlam tog‘ jinsini namlantirmaydi. Neftga nisbatan nisbiy o‘tkazuvchanlikni katta qiymatda pasaytiradi.

Qatlamda emulgatorning suvli neftdagi burg‘ilash emulsiyasi aralashmalaridan aralashmani barqarorlashtirishda foydalanilganda qatlamlarning emulsiyasini ham barqarorlashtiradi, g‘ovaklik muhitida neftda namlangan shakllarni paydo qiladi. Emulsiyasi tiqinlar qumtosh kollektorlarda ham paydo bo‘la boshlaydi, asosan past o‘tkazuvchan va tarkibida loylar ko‘p bo‘lgan qatlamda shakllanadi.

## **1.5. Qatlamda quduq tubi atrofiga salbiy ta'sir etuvchi holatlarni boshqarish**

Quduq atrofi zonasidagi filtratsiya holatini boshqarish – konlarni ishlatish samaradorligini oshirishni eng muhim masalalaridan biridir.

Neft konlarini ishlatish jarayonini jadallashtirish va neft qazib chiqarishni oshirish uchun potensial imkoniyatlardan foydalanish kerak[42].

Neft konlarini ishlatishning so'nggi bosqichlarda mahsulotlarni suvlanganlik darajasini oshib ketganligi uchun (Kruk, Ko'kdumaloq, Shimoliy O'rtabuloq va h.) favvora quduqlarining soni tezda kamayib ketgan. Razvedkaviy zaxiralar hisobiga neft qazib chiqarish ko'rsatgichlari orqada qolmoqda. Shuning uchun har bir quduqdan va har bir qatlamdan imkoniyat darajasida maksimal foydalanish zarur.

Bu masalalarni yechimini topish uchun quduq tubi atrofidagi qatlamma ta'sir etishning texnologik rejimini boshqarish kerak bo'ladi. Quduq atrofi zonasiga ta'sir etish qatlamma ta'sir etish texnologiyasi bilan mos kelib, amalda neftberaoluvchanlik oshiriladi. Bunday samaraga quduq tubi zonasiga maqsadli yo'naltirilgan ishlov berish, qatlamma ta'sir etishning gidrodinamik, issiqlik va fizik-kimyoviy usullarini qo'llash kiradi.

QFX (qatlamni filtratsiya xossasini) yomonlashishi quduqlarni o'zlashtirish jarayonida sodir bo'ladi. Bir qator holatlarda bunday ta'sir etish tufayli quduqlardan umuman mahsulot olib bo'lmaydi.

Quduqlarni harakatdagi fondi kam debitli hisoblanadi va mahsuldorlikni kuchaytirish uchun suniy ta'sir etish usullarini qo'llashni talab qiladi. Quduq tubi atrofi zonasida filtratsiya xossasini boshqarishda bir nechta usullar va texnologiyalar qo'llanilib ularning ko'pchiligi quduqdan oqimni chiqarishda va keyingi ishlatish bosqichlarida konlarda qo'llanilgandir. Masalan tuzli kislotali ishlov berish, kondensatli yuvish va polimerli ishlov berish texnologiyalari hamda gorizontal quduqlarni va yon stvollarni qirqish texnologiyasi «Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi» va «Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi» ning bir qator konlarida qo'llanilib kelinmoqda.



## **1.6. Mahsuldorlikka mahsuldor qatlam zonasini filtratsiya holatining va kolmatatsiyaning ta'siri**

Quduqlarni loyihalashda va debitini tahlil qilishda, joriy neft chiqarishda, kondensatsiyani baholashda va kon-geologik holatlarini yaxshilash bo'yicha qarorlar qabul qilishda qatlamda quduq tubi atrofi zonasining holati muhim rol o'ynaydi. Quduqlar burg'ilib ochilgandan keyin kollektorlarni sinash natijalarini ko'rsatgichi qatlamning holatini aniqlaydi.

Amalda shunday holatlar uchraganki, qatlam kollektorlari ochilganda oqim bermagan. Unga sabab, quduq tubi atrofi zonasidagi filtratsiya xossalarini yomonlashganligi sabab bo'lgan. QFX-sini quduq tubi atrofi zonasida yomonlashuvi quduqning mahsuldorligi bilan tavsiflanib, neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini ishlatish ko'rsatgichini pasayishiga, ishlash muddatini oshib ketishiga olib keladi. O'tkazuvchanlik yomonlashgan zonadagi qarshilikni yengish uchun qatlam energiyasining katta qismi yo'qotiladi, natijada qatlamning beruvchanlik samaradorligi pasayib ketadi.

Quduq tubi atrofi zonasida bosimni tushish jarayoniga bog'liq holda qatlamda «quduq – quduq tubi atrofi zonasi – quduqning oraliq qismi» dagi texnik tabiiy tizimlar mavjud bo'lib, ularning o'rtacha o'tkazuvchanligi quduqlar sohasini o'tkazuvchanligini aniqlaydi.

Quduq atrofi zonasida filtratsiya xossasini yomonlashuvi natijasida qatlamlarning mahsuldorligini pasayishi, gidrodinamik ko'rsatkichlarni miqdori bilan tavsiflanadi. Bu miqdor quduqlarni mahsuldorligini quduq tubi atrofi zonasini yomonlashguncha va undan keyin ko'rsatgichini – quduqqa ishlov berilgandan keyingi parametrlarini ko'rsatgichiga nisbatiga qarab baholanadi.

Yuqorida keltirilgan tahliliy ma'lumotlarimizga asoslanib, quduq atrofi zonasida QFX sini boshqarish bo'yicha asosiy strategik yo'nalishni amalga oshirish mumkin.

- birinchidan, ochish texnologiyasini, sinashni va qatlamni ishlatishni tanlash yo'li bilan o'tkazuvchanlikni yomonlashuvini minimumga keltirish;

- ikkinchidan, qatlamga maqsadli yoʻnaltirilgan taʼsir etishni yoʻlga qoʻyib quduq tubi atrofi zonasini filtratsiya xossalarini tiklash.

QFX-si tiklanganda quduq mahsuldorligini qisqa vaqt davomida koʻpaytirish mumkin, shu bilan bir vaqtda QAZ-sining tabiiy FX (filtratsiya xossa) -sini yaxshilanishi mahsuldorlikni katta boʻlmagan qiymatga oshiradi.

Joriy neftberaoluvchanlikni yoʻqotilishi va ishlatish muddatining uzayishi, qatlamni burgʻilab ochishda mahsuldorlikni yomonlashuvi suv bostirilganda ham qatlamni egallab chiqarish koeffitsiyentini pasayishga olib keladi.

Quduqlarga suyuqliklarni haydash samaradorligi joriy neftberaoluvchanlik hajmi bilan belgilanadi. Bizga maʼlumki Shimoliy Oʻrtabuloq, Kruk, Janubiy Kemachi va boshqa konlarda qatlam bosimining pasayishi va suvlanishi darajasini oshishi hisobiga qazib chiqarish koʻrsatgichi pasaygan.

Shunday qilib, qatlamni burgʻilab ochishda quduq atrofi zonasini filtratsiya xossasini yomonlashuvi neft qazib chiqarishning kamayishiga, ishlatishning texnologik koʻrsatgichlarini yomonlashuviga sabab boʻlgan, amalda neftni yoʻqotilishga olib kelgan. Konda quduqlar oraligʻida qoldiq neftlarni qolib ketishi burgʻilash ishlarini olib borishni va qatlamga taʼsir etishning samarali texnologiyalarini qoʻllashni talab qilmoqda.

### **Xulosa**

Mahsuldor qatlamni birlamchi va ikkilamchi ochishda quduq tubi atrofi zonasida tabiiy kollektorlarni berkilib qchiqarish holatlarining sabablari oʻrganilgan. Bunday salbiy taʼsir etish natijasida qatlamlar 90% gacha yopilib qoladi va quduqlarni ishlatishda murakkabliklar tugʻiladi. Shuning kollektorlarni tabiiy oʻtkazuvchanligini saqlash uchun qatlamdagi togʻ jinslarni fizik-kimyoviy xossalarini ilmiy asoslash va mos holdagi eritmalarini tanlash zarurligi koʻrsatilgan. Mahsuldor qatlamlarni ochishda burgʻilash eritmalarining tarkibidagi qattiq zarrachalarni kollektorlarga kirib borish jarayonlari, kollektorlarni berkilish chuqurligining koʻrsatgichini eritmalarining turiga bogʻliqligi qatlamdagi togʻ jinsining xossasiga mosligi asoslangan.

Quduq atrofi zonasida filtratsiya xossasini boshqarishda bir nechta usullar va texnologiyalar qo'llanilib, ularga ko'pchiligi quduqdan oqimni chiqarishda va keyingi ishlatish bosqichlarida konlarda qo'llanilgandir. Masalan tuzli kislotali ishlov berish, kondensatli yuvish va polimerli ishlov berish texnologiyalari hamda gorizontal quduqlarni va yon stvollarni qirqish texnologiyasi «Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi» va «Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarma» larining bir qator konlarida qo'llanilgan to'g'risidagi ma'lumotlar asoslangan.

Mahsuldor qatlamlarni sifatli ochishini ta'minlash uchun qatlam bosimining anomallik xususiyatlari o'rganilgan. Mahsuldor qatlamni kollektorlik xossasini asoslagan holda depressiya va repressiyani qo'llash bayon etilgan hamda zamonaviy ochish usullarining p turlari tahlil qilib chiqilgan.

Mahsuldor qatlamni sifatli ochilishini ta'minlashda maxsus eritmalarni qo'llanish texnologiyasi, eritmalarni turi va tarkibi ishlab chiqilgan.

Mahsuldor qatlamlarni ikkilamchi ochib, perforatsiyalashda qo'llaniladigan eritmalarning tarkibi va turlari hamda ularni salbiy ta'siri mulohaza qilingan.

### **Nazorat savollari**

1. Mahsuldor qatlamni birlamchi burg'ilab ochishda burg'ilash eritmalarining filtratlarini qatlamdagi g'ovakliklarga o'tirib qchiqarish jarayonini izohlab bering?
2. Yuvuvchi suyuqliklar o'tkazuvchanlikka qanday salbiy ta'sir ko'rsatadi?
3. Yuvuvchi suyuqliklarni qatlamga kirib borish omillarini tushuntiring?
4. Polimerli eritmalarni qo'llashni ijobiy tomonlarini izohlab bering?
5. Anomal past bosimli qatlamga ega bo'lgan konlarni ayting?
6. Anomal yuqori bosimli qatlamga ega bo'lgan konlarni ayting?
7. Qatlamda quduq tubini atrofi zonasining o'tkazuvchanligi qanday ta'sir tufayli yomonlashadi?
8. Quduq tubining atrofini o'zgaruvchanligini yaxshilash uchun qanday strategik choralar qo'llaniladi?

9. So‘nggi bosqichda ishlatilayotgan konlarning holati to‘g‘risida ma’lumotlar bering?
10. Neft asosli eritmalarni ijobiy va salbiy tomonlarini ko‘rsatib bering?
11. Qatlamlarni depressiyada perforatsiya qilishda mahsuldor qatlamning qanday bug‘ametrleri hisobga olinadi?
12. Qatlamlarni repressiyada perforatsiya qilishda mahsuldor qatlamning qanday bug‘ametrleri hisobga olinadi?
13. PNKT perforatorining qo‘llanilishini chegaralovchi omillarni ko‘rsating?
14. Mahsuldor qatlam repressiyada teshilganda bosimlar oralig‘idagi farq quduqning chuqurligiga bog‘liq holda qanday chegaralarda o‘zgaradi?
15. Quduqlarni teshishda qo‘llaniladigan maxsus suyuqliklarni turini ayting?
16. Maxsus suyuqliklarga qo‘yilgan talablarni izohlang?
17. Quduqdagi burg‘ilash eritmasi maxsus eritmaga qanday tartibda almashtiriladi?
18. Mahsuldor qatlamni ochishda bufer suyuqligidan foydalanish texnologiyasini tushuntiring?

## **II-bob. QOLDIQ NEFT ZAXIRALARINING HOLATI**

### **2.1.Qoldiq neft zaxiralari va ularni qazib olish muommolari**

Qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirishning turli xil usullarini qo‘llash tajribasi shuni ko‘rsatadiki, jarayonlarning samaradorligi, quduqlarni joylashtirishning tanlangan usuli, loyihalangan tizimi va jarayonda qo‘llaniladigan texnologiyalarda qoldiq neft zaxiraning haqiqiy holati shuningdek, neftga to‘yinganlikning va butun kon hajmi bo‘ylab neft xossalariining determinant taqsimlanganligini qanchalik hisobga olganligiga bog‘liq bo‘ladi. Qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullarini qo‘llashning ko‘plab loyihalari ularni boshlashdan oldin qoldiq neftga to‘yinganlik holati haqida noto‘g‘ri tasavvur yani, qoldiq neft qatlamda qanday joylashganligi va uning xossalariining qanaqaligi haqida noto‘g‘ri tasavvurga ega bo‘linganligi sababli, qazib olish jarayoni muvaffaqiyatsiz yoki samarisi bo‘lgan.

Suvlangan qatlamlarda neft va suv qatlamlarda aralashmaydigan suyuqliklar bo‘lib, neftning to‘yinganligi, komponentning tarkibi, suvning mineral tarkibi, tog‘ jinslarining tarkibi va bo‘shliq muhitning tuzilishi bilan bog‘liq holda tog‘ jinslari, faol ishchi agentlar bilan o‘zaro turlicha tasirlashishi sababli, bu muammo katta ahamiyat kasb etadi. Ishlatish davomida neft uyumlarning suvlanishi qatlamdan olinayotgan neft qatlam suvlari bilan aralashib chiqsa – tabiiy va neft qatlamdan yuqoridan haydalgan suv yoki maxsus quduqlar orqali boshqa suvli qatlamlar suvlari bilan siqib chiqarilsa – suniy bo‘lishi mumkin. Suvlanishning bu ko‘rinishlari orasidagi farq juda katta bo‘lishi mumkin, ammo ular bir xil ko‘rsatgichlar bilan ifodalanadi:

uyumlarni drenajlash koeffitsiyenti;

qatlamning suv bilan egallanishi koeffitsiyenti;

bo‘shliq muhitdan neftni suv bilan siqib chiqarilish koeffitsiyenti.

Ushbu uch ko‘rsatgich istalgan neftli qatlamning suvlanish samaradorligini, umuman olganda – ko‘rsatilgan uch koeffitsiyentning va alohida o‘rganilganda

uning alohida elementlarini to'liq xarakterlash uchun yetarli. Bunda har bir koeffitsiyentda quyidagi fizik va gidrodinamik mazmun mavjud bo'ladi:

Qatlamlarni drenajlash koeffitsiyenti - berilgan quduqlar tizimida (suyuqliklarning filtratsiyasini taminlaydigan, neftga to'yinganlikning umumiy hajmi ulushini ifodalaydi va quyidagi nisbat ko'rinishida bo'ladi.

$$\eta_{dren} = \frac{V_{dren}}{V_{uyum}}.$$

Qatlamlarning suv bilan egallanish koeffitsiyenti - suv bilan egallanayotgan neftga to'yingan qatlamning drenajlanayotgan hajm ulushini ifodalaydi va quyidagi nisbat bilan ifodalanadi

$$\eta_{egal} = \frac{V_{suv.bos.}}{V_{dren}}.$$

Bo'shliq muhitdan neftni suv bilan siqib chiqarilish koeffitsiyenti ( $\eta_{siq}$ ) - bo'shliq muhitda neftning suv bilan aralashish darajasini aniqlaydi va quyidagi nisbat bilan ifodalanadi

$$\eta_{siq} = \frac{1 - \sigma_{suv} - \sigma_{n.qol}}{1 - \sigma_{suv}},$$

bu yerda  $\sigma_{suv}$  - bo'shliq muhitning suv bilan boshlang'ich to'yinganligi,  $\sigma_{n.qol}$  - suv bilan egallangan hudud bo'shliq muhitda qoldiq neftga to'yinganlik.

Suvlanishning samaradorlik ko'rsatgichlariga quyidagi omillar tasir ko'rsatadi:

**I. – uyumlarni drenajlash koeffitsiyentiga:-**

- qismlarga ajratilganlik, uzilganlik (nomonolitlik), qatlamlarni chiqarish;
- neft, gaz va suvlarning uyumda yotish sharoiti;
- qazib chiqariluvchi va haydovchi quduqlarning qatlamlarning siqib chiqarish chegaralariga nisbatan joylashishi;
- qatlamni ochish sifati va foydalanish davomida o'zgargan qatlamning quduq tubi atrofi hududi holati.

– qatlamlarning suv bilan egallanish koeffitsiyentiga:

*-qatlamlarning makro xilma-xilligi (qavatlilik, hududlar bo'yicha xossalarning o'zgarishi);*

*-yoriqlilik, kavernoqlik (kollektorlik turi);*

*-neft va siqib chiqaruvchi ishchi agentning o'zaro nisbati.*

**II.** – *neftning suv bilan siqib chiqarilish koeffitsiyentiga:*

*-bo'shliq va kanallar hajmi bo'yicha bo'shliq muhitining mikro xilma - xilligi (o'rtacha o'tkazuvchanlik);*

*-bo'shliqlar yuzalarining ho'llanuvchanligi, muhitning gidrofillik va gidrofoblik darajasi;*

*-neft va siqib chiqaruvchi suv o'rtasida fazalararo tortishish.*

Yuqorida sanalgan barcha omillarning va ularni konning suvlanish samaradorligiga ta'siri darajasini bilish suvlanishni bashorat qilish bosqichida, neftberaoluvchanlikni oshirish, quduqlarni joylashtirish tizimi va qoldiq neft' zaxiralarini chiqarib olish usullarini ta'minlash uchun juda muhimdir.

Qoldiq zaxirani chiqarib olishning u yoki bu usulini muvaffaqiyatli qo'llash uchun qaysi ko'rsatgich hisobiga, qanday darajada va qanday omillar hisobiga suvlanish samaradorligi pasayganligini aniq bilish zarur bo'ladi [12,14].

Qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirishning universal usullari yo'q va kelajakda paydo bo'lishi mumkindir. Shuning uchun ham suvlangan qatlamlardan qoldiq neft' zaxiralarini oshirish usullarini suvlanishning samaradorlik ko'rsatgichlarini pasaytiruvchi asosiy omillardan kelib chiqqan holda asoslanishi (tizim va texnologiya nuqtai nazardan) va tanlanishi mumkin.

*Bu omillarning katta qismi boshqariladigan kategoriyaga taaluqlidir.*

- Boshqariluvchi omillarga quyidagilar kiradi:
- mahsulot olinuvchi quduqlarning atrofiga siqib chiqarish uchun haydovchi quduqlarni chegaraga nisbatan joylashtirish;
- qatlamlarni ochilgandan keyin va foydalanish davri davomida kolektorlik xususiyatini o'zgarishi sababli, qatlamning quduq tubi atrofi hududining holati;
- neft' va siqib chiqaruvchi suvning qovushqoqliklarining nisbati;

- neft' va siqib chiqaruvchi suvning fazalararo tortishuvi;
- g'ovaklik yuzalarining ho'llanuvchanligi (gidrofillik va gidrofoblik).

*Suvlanish samaradorligi ko'rsatgichlariga ta'sir etuvchi boshqarib bo'lmaydigan omillarga quyidagilar kiradi:*

- qismlarga ajratilganlik, uzilganlik, qatlamlarning chiqarilishi;
- qatlamlarda neft', gaz va suvlarning yotish sharoiti;
- qatlamlarning mikro xilma - xilligi (qavatlilik, hududlar bo'yicha xossalarning o'zgaruvchanligi);
- kollektorlik xususiyati;
- g'ovaklar va kanallar hajmlari bo'yicha bo'shliq muhitning mikro xilma - xilligi, o'rtacha o'tkazuvchanlik.

## **2.2. Neft' sanoatining rivojlanishining zamonaviy bosqichlarining o'ziga xosligi**

So'nggi yillarda neft' sanoatining rivojlanishi neft' zaxiralari tuzilmasining sezilarli yomonlashishi fonida kechmokda va bu asosan ko'plab unikal va ulkan yuqori mahsulotli konlarni ishlatib bo'linganligi va ularning yuqori darajada suvlanganligi, shuningdek zaxiralarini chiqarib olish qiyin bo'lgan, kollektorlarining yuqori geologik xilma-xilligi cheklangan, bo'shliqlari murakkab tuzilishga ega bo'lgan karbonat jinsli gazneftli uyumlar, yuqori qovushqoqli neft' uyumlari va ularning anomal joylashuvi bilan bog'liqdir.

Chiqarib olinish sharoiti noqulay bo'lgan neft' zahiralarning past o'tkazuvchan kollektorlardagi ulushi hisobi (1980 y. 29 % dan 1993 y 75 % gacha.). O'zlashtirish qiyin bo'lgan hududlarda joylashgan konlar ulushining hisobi ularni o'zlashtirishga, shuningdek yangi texnologiyalar va texnik vositalarni qo'llashga kapital xarajatlarini oshirishni talab etadi [1].

Zamonaviy bosqichning boshqa bir o'ziga xosligi strukturasi keskin o'zgaruvchi, ishga tushirishning oxirgi bosqichida bo'lgan zahiralarning hajmining hali



ham oshib borishi hisoblanadi. Faol zaxiralarning ishlatib bo‘linganlik ko‘rsatgichi 65,5 % ga, qiyin chiqarib olinadiganlari – 23 % ga yetdi.

Iqtisodiy qiyinchiliklar qidiruv va ekspluatatsion burg‘ilashni, yangi neft konlarining sanoat darajasida foydalanilish uchun ishga tushirishning qisqarishiga olib keldi. Bu mamlakatning talabini ta‘minlovchi neft qazib chiqarishning barqaror darajasini uzoq muddat saqlab turish imkonini berdi.

Xomashyo bazasini ko‘paytirishning asosiy hududlari Saxa Respublikasi bilan g‘arbiy va sharqiy Sibir, Timan-Pechorsk provinsiyasi, zaxira va resurslar bo‘yicha eng katta Arktik va Uzoqsharq shel’fi maydoni, Kaspiy xavzasining Rossiya qismi ham istiqbolli hisoblanadi.

Mamlakat neft sanoatini rivojlantirishning asosiy o‘ziga xosliklaridan biri oxirgi qirq yillikda qatlamlarga suv bostirish yo‘li bilan sun‘iy ta‘sir ko‘rsatishga asoslangan zamonaviy yuqori samarali texnologiyalar va ishga tushirish tizimlarina joriy etish bo‘ldi. Neft va gazneft konlarining aniq geologik-geofizik sharoitlari uchun suvlatish tizimining turli xil modifikatsiyalari yaratilgan – chiziqli, maydonli, tanlab suvlatish. Volga-Ural provinsiyasi konlarida keng tarqalgan, keyinchalik G‘arbiy Sibir konlarida rivoj topgan yondan tabsir qilish tizimlari qo‘llanildi.

Istalangan texnologik hujjatni tuzish uchun asos mahsuldor obyektning geologik modeli hisoblanadi. Aralashish hududlarini yoki turli tekisliklarda qatlamlarning siqib chiqarishini belgilash bilan bog‘liq bo‘lgan bir qator savollarni yechishga imkon beruvchi ohirgi korrelyatsiyadan tashqari mahsuldor qatlam tuzilishining fazoviy tasvirini olish ham muhimdir. Shu sababli tadqiqotning petrofizik, gidrodinamik, gidrogeologik, fizik-kimyoviy usullari bo‘yicha olingan barcha ma‘lumotlarni jalb etgan holda qatlamlarni hajmiy korrelyatsiya qilish keng rivojlandi.

Qatlamlar tamografiyasi usulini jalb qilib bajariladigan ishlar dinamikada mahsuldor obyektning maydoni va hajmi bo‘yicha joriy neftga to‘yinganlikni ko‘rsatish imkonini beradi.

Neft' qazib chiqaruvchi eski hududlarda ishga tushirilayotgan konlarda drenajlash bilan qamrab olinmagan hududlarda qoldiq neftlarni burg'ilash, shuningdek G'arbiy Sibirda past o'tkazuvchan kollektorli konlarni ishga tushirish mahsuldor qatlamlarni ochi shva o'zlashtirishning o'tkir muammolarini ko'tarmoqda.

Neft' qazib chiqarishni rivojlantirishda mahsuldor qatlamning kam qalinlikdagi neftga to'yingan keng va kam mahsulotli gaz osti hududlaridagi neft' zaxiralari katta o'rin tutmoqda.

### **2.3. Qoldiq neft zaxiralari va ularning xususiyatlari**

Hozirgi vaqtda drenajlashmagan qatlamlardagi va suv bilan egallanmagan qatlamlar oralig'idagi qoldiq neft zaxiralari yaxshi o'rganilgan.

O'tkazilgan tadqiqot natijalarini tahlil qiladigan bo'lsak, qoldiq neft zaxiralari turlari bo'yicha miqdoriy jihatdan quyidagicha shaklda taqsimlangandir [38].

kam o'tkazuvchan qatlamlar oralig'ida va suv egallamagan uchastkalarda qolgan neftlar – 27%;

yaxlit qatlamlarning o'tirib qolgan zonalaridagi neft -19 %;

linzalarda va o'tkazilmaydigan ekranlarda, quduqlar bilan ochilmagan joylardagi qoldiq neftlar – 24 %;

kapillyar ushlangan va pardali neftlar -30 %.

Qoldiq neftlarning bir qismi (1, 2, 3 punktlarda) ishlanadigan qatlamning yuqori darajada makro noyaxlitligi evaziga va o'tirib qolgan zonalarda suv haydash jarayonida egallanmagan, qatlamlardagi suyuqlikning oqimi bilan shakllanganligi hamda qoldiq neftlarning 70 %-ini tashkil qilib, neftberaoluvchanlikni oshirishdagi asosiy zaxira hisoblanadi.

Qatlamning bunday qismida neftberaoluvchanlikni oshirish uchun amaldagi tizimni takomillashtirish va texnologik ishlanmalar asosida

qatlamlarni neftberuvchanligini oshirishda gidrodinamik usullarni qo'llash kerak.

Konlardan qoldiq neftlarni olishda bir qator ma'lum bo'lgan usullar ("Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi" va "Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi")ga qarashli konlarda qatlamga ishlov berish, suv haydash, qayta perforatsiya ishlarini amalga oshirish, gidravlik yorish, yon stvollarni qirqish va gorizontal quduqlarni burg'ilash, radial burg'ilash ishlarini olib borish kabilar (Radial burg'ilash orqali mahsuldor qatlamlarni drenajlashtirish (Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi))ga qarashli konlarda va yuqori samaradorlikka erishilgan va qo'llanilmoqda.

Neftning qolgan qismi suv bosgan kollektorlarda mikro noyaxlitlik evaziga qatlamda qoladi. Bunday sharoitdagi qoldiq neftni qazib olish uchun har xil turdagi fizik va fizik-kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish qo'llaniladi. Tabiiy sharoitlarda suv bosgan zonalarda qoldiq neft bir vaqtning o'zida har xil holatlarda joylashgan bo'ladi. Suv bostirilgandan keyin qatlamning zonalarida qoldiq neftning taqsimlanish xususiyati g'ovaklik fazosining tuzilishiga va fizik kimyoviy xossalarning fazolar bilan to'qnashish (uchrashish) holatiga bog'liqdir.

Agarda qattiq fazoning sirti aniq gidrofilli (namlanish burchagi 300 dan kichik), neft tomchilari ko'rinishida, g'ovaklik fazolarida yopilgan ko'rinishda qoladi. Bunday tomchi ko'rinishidagi neftni tog' jinsini to'yintirib siqish, yaxlit va tog' jinsi bilan eritish, yirik g'ovakliklarga aylantirish orqali siqib chiqarish mumkin bo'ladi.

Agarda g'ovakli muhit qisman gidrofob bo'lganda, unda qoldiq neft g'ovakliklarda gidrofobli uchastkalarda pardalar ko'rinishida qoladi. Gidrofobli sirdagi yirik g'ovaklikdagi neftning pardasi neft globullariga qo'yiladi. Gidrofobli kollektorlarda (namlanish burchagi 900 dan katta) bog'langan suvlar birinchidan uzlukli taqsimlangan va eng yirik

g'ovakliklarni egallaydi. Suv bostirilganda bostirib kirgan suv bog'langan suvlar bilan aralashadi, yirik g'ovaklik kanallarida qoladi. Qoldiq neft esa kichik o'lchamdagi g'ovakliklarda qoladi.

Ishlov berish jarayonida neftning xossasini o'zgartirish og'irlashtirish orqali sodir bo'ladi. Qoldiq neftni qazib olish jarayonida konlarni ishlash ma'lumotlaridan shu narsa tasdiqlanadiki, ishlash jarayonida neftni og'irlashishi, ishlatish jarayonida qatlam bosimining pasayishi va neftni gazzizlanishida tarkibidan yengil fraksiyalarni yo'qotilishi hamda neftga haydalgan suvlar yoki qatlam suvlari bilan oksidlanishi natijasida sodir bo'ladi. Bundan tashqari uyunning chuqur joylaridagi eng chetki chegara zonalarida joylashgan og'ir neftlarni siljishi ham sodir bo'lishi mumkin.

Konlarni ishlatish jarayonida shunday holatlar ham uchraydiki, ishlatish jarayonida neftning solishtirma og'irligining hisobiga zichligini kamayishi ham uchraydi. Neft mahsuldor qatlamning bir chegarasida, eng past o'tkazuvchan qatlamchalarning mavjudligi, shu bilan birgalikda yuqori tarkibdagi loyli materialli qumoqtoshli qatlamchalar neftga nisbatan kichik zichlikka ega bo'ladi.

Ishlatish jarayonida neft oqimi eng katta g'ovaklikka ega bo'lgan qatlamlarda shakllanadi qaysiki, oldinroq ishlanadi va yetarli katta qiymatda quduq tubi bosimi pasayib yomon o'tkazuvchi qatlamlardan oqimni o'ziga jalb qiladi. Qatlamda neftning xossalarini o'zgarishiga qatlamga haydalgan suvlar ham ta'sir qiladi. Shuning uchun suv bosgan zonalaridagi neftning xossasidan farq qiladi.

Neftning kislorod bilan oksidlanishi, suvdagi tarkibi hamda fraksiyalarga ajralishida qoldiq neft xossasining yomonlashishi suv bilan zonali yuvish muddatining kattaligiga bog'liq bo'ladi.

Shunday qilib, mavjud bo'lgan ma'lumotlarga asoslanib, shuni tasdiqlash mumkinki, qoldiq neftning xossasi, qazib olinadigan neftning

xossasidan amalda farq qiladi. Qoldiq neftlarni olishni texnologiyasini takomillashtirish neftberuvchanlikni oshirishdagi hamma ma'lum bo'lgan usullarni yaxshilash va suv bosgan zonalardagi qoldiq neftlarni *mobilizatsiya qilish muammolari bugungi kunning dolzarb masalasidir\**.

#### **2.4. Qoldiq neft zaxiralari va ularni qazib olish muammolari**

Qoldiq neft zaxiralari qatlamlarni makro noyaxlitligi kam o'tkazuvchan zonalarda, qatlamlarda, qatlamlar oralig'ida va linzalarda neftni juda kichik yoki nol tezligidagi sizilish tufayli qolib ketadi. Bunda faqat qatlamning kam o'tkazuvchanligi tufayli emas, balkim burg'ilash va suv haydash jarayonlarida quduq tubi zonasining ifloslanishi va kolmatatsiya bo'lishi natijasida neft qoldiq shaklida qatlamda qolib ketadi.

Suv haydashning hamma yaxshi usullarida ham neftni kerakli so'nggi davrda qazib olishni ta'minlashni va suv bosgan zonalardan olishni iloji bo'lmaydi.

Neftni to'liq olinishini kuchaytirish maqsadida shunday usullarni qo'llash kerakki, suv bosgan zonalarda qolib ketgan tarqalgan (yoyilgan) neftga samarali ta'sir qilishi kerak. Jarayonga ta'sir etuvchi asosiy kuchlarni va jarayonlarni suv haydash to'xtatilgandan keyin saqlab turuvchi va qayta taqsimlovchi kuchlarni yengib o'tadigan yangi texnologiyalarni qo'llash kerak. Qoldiq neftga qatlamda ta'sir etuvchi asosiy kuchlarga ikkita to'yingan yoki qo'zg'aluvchi fazolar kiradi: sirt, qovushqoqlik, gravitatsiyali va elastiklik kuchlar.

Sirt yoki kapillyar kuchlar suyuqlik fazosi va g'ovaklik muhitining chegarasida 0.01-0.03 MPa bosim hosil qiladi. Sirt kuchlarning ta'sir yo'nalishi va kattaligi to'yingan fazalarning hamda g'ovaklik muhitining

---

\*64.Fundamentals of reservoir engineering, L.P.Dake, 2009

mikro noyaxlitligiga, g'ovaklikni va g'ovaklik kanallarining o'lchamlarini namlanish holatiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun qatlamning namlanishi va mikroyaxlit (bir butun emasligi) – qoldiq neftning kattaligiga, taqsimlanishiga va ko'chish sharoitlariga ta'sir etuvchi muhim tasniflardan biridir.

Qovushqoqlik kuchlari neftning qovushqoqligiga proporsional bo'ladi, qatlamning o'tirib (harakatsiz) qolgan zonalarida shakllanishi mumkin. Juda sekin jarayonlarda to'yinganlikning qayta shakllanishi qatlam neftlaridagi va suvlarga ta'siri juda kichikdir. Gravitatsiya kuchlari neftni, gazni va suvni zichliklarini farqi teng sonli ta'sir etuvchi gradiyent bosimini hosil qiladi. Bu gradiyentning kattaligi 0.1-10 MPa/m bosimda hosil bo'lish mumkin. Uning ta'sirida suvli neft yoki neftni o'zi filtratsiya bo'lib chiqadi.

Qatlamning elastik kuchlari qatlam bosimining pasayib ketishi hisobiga paydo bo'ladi hamda g'ovak o'lchamlarini kichraytiradi, yoriqlar bir-biri bilan yopishib qoladi va qoldiq neftga to'yinganlikni kuchaytirishga olib keladi.

## **2.5. Neft konlarini ishlatishning fundamental muammolari**

XIX – XX asrlardagi tezkor ilmiy-texnik taraqqiyot va fanning turli sohalari va jahon iqtisodiyotining yuqori rivojlanish darajalari, turli foydali qazilmalar istemoliga bo'lgan talabning keskin oshishiga olib kelishi, ularning orasida neft va yonuvchi (tabiiy) gazlar alohida o'rin tutadi.

Neft va yonuvchi gazlar haqidagi ma'lumotlar insoniyatga qadimgi davrlardan malum bo'lgan. Arxeologik topilmalarga ko'ra aniqlanganki, Yefrat qirg'oqlarida neft eramizgacha 6-4 ming yilliklardan avval qazib chiqarilgan. U turli maqsadlarda, shu jumladan dori sifatida ishlatilgan. Qadimgi Misrliklar asfalt (oksidlangan neftni) balzamlashda qo'llashgan. Ular uni, qadimgi Grek tarixchisi va jo'xrofi Strabonning (eramizgacha 63 – eramizgacha 23-34 yillar) xabar berishiga ko'ra, asosan O'lik dengiz qirg'oqlaridan qazib olishgan. Neft bitumlari

qurilish eritmalari va smazka sifatida foydalanilgan. Neft tarixga «grek olovi» nomi bilan kirgan yonish vositasining tarkibiy qismi hisoblangan.

Oʻrta asrlarda neftdan Yaqin Sharq, Janubiy Italiya va boshqa bir qator shaharlarning koʻchalarini yoritishda foydalanilgan. Rossiyada ham neft qadimgi davrlardan malum boʻlgan. Qadimgi tarixchilarning guvohlik berishicha III – IV asrlardayoq neft Azarbayjon hududidan Eronga tashilgan. Tamanda IX yoki X asrlarda qazilgan neftli loyli amforalari topilgan.

1594 yilda Azarbayjonda chuqurligi 35 m boʻlgan birinchi neft qudugʻi qazilgan. XVIII asr oxirlarida Baku hududida bunaqangi quduqlarning koʻpchiligi malum boʻlgan. Ulardan olingan neft toshlar bilan qoplangan chuqurlarga (ambarlarga) qoʻyilgan. Neft qazib olishning quduqli usuli 1872 yilgacha mavjud boʻlgan.

XIX asrning boshlarida Rossiyada, soʻngra XIX asrning oʻrtalarida Amerikada neftdan uni haydash yoʻli bilan kerosin deb nomlangan rangli moy olingan. Kerosin XIX asrning ikkinchi yarmida Ignatiy Lukasevich tomonidan kashf etilgan va butun dunyoga keng tarqalgan lampalarda foydalanilgan. Jarrohlik stoli birinchi marta chiroq bilan Lvov shifoxonasida yoritilgan [45].

XIX asr oʻrtalarigacha neft kam miqdorda, asosan uning yer yuzasiga tabiiy ravishda chiqqan joylari yaqinida chuqur boʻlmagan quduqlardan qazib olingan. XIX asrning ikkinchi yarimlaridan boshlab yorugʻlik manbasi boʻlgan yogʻli shamlarga nisbatan ancha katta quvvat talab etuvchi bugʻ mashinalaridan foydalanish va uning asosida sanoatning rivojlanishi sababli, neftga boʻlgan talab tezda osha boshlagan.

1873 yildan Azarbayjonning Raman, Sabun, Balaxan va Bibeybatida oʻsha vaqtlarda dunyoda eng katta konlardan chiqarib olinadigan zaxirasi 500 mln.t. dan ortiq boʻlgan konlarni izlash va oʻzlashtirish boshlangan. Keyinchalik 1884 yilda ular 6,2 mln.t. neft bergan. Rossiyaning bu va boshqa konlarida 1901 yilda 11,5 mln.t. neft qazib olingan, bu dunyo boʻyicha neft qazib chiqarishning 50%ini tashkil etgan. Rossiya hududida Azarbayjondan tashqari inqilob vaqtigacha Grozniyda, Kubanda va boshqa viloyatlarda kamroq hajmlarda neft qazib chiqarish

amalga oshirilgan. Neftni izlash maqsadida olimlar va mutaxassislar tomonidan geologik qidiruv va tadqiqot ishlari Shimoliy Kavkazda (P.S.Pallas, D.I.Mendeleyev, G.V.Abix, F.B.Koshkul, A.P.Karpinskiy, D.I.Ivanov, I.M.Gubkin va b.); Uxtinskiy tumanida (G.D.Romanovskiy, F.N.Chernishov, A.P.Pavlov va b.); Ural-Embinskiy tumanida (P.S.Pallas, P.I.Richkov, S.N.Nikitin va b.); O'rta Osiyoda (D.P.Petrov, V.N.Veber, K.P.Kaltskiy i dr.); Uralo-Volgada (G.D.Romanovskiy, I.M.Gubkin, V.I.Miller, A.D.Arhangelskiy va b.); Saxalin orolida (L.F.Batsevich, N.N.Tixonovich, P.I.Polevoy va b.) olib borilgan.

Mahalliy neftdan foydalanish boshlanganiga yuzlab yillar o'tganiga qaramasdan, 1998 yilda neft sanoati atigi 134 yoshda edi. Uning tug'ilishini Kubanda A.N.Novosilsev boshchiligida mexanik yuritgich yordamida chuqurligi 198 m bo'lgan birinchi quduq burg'ilangan, 1864 yil deb hisoblash qabul qilingan.

Burg'ilashning mexanik usulining tarqalishi dunyo bo'yicha neft qazib chiqarishning 1850 y.dagi 300 ming t dan 1881 y.da 4,4 mln.t ga va 1901 y.da 22,5 mln. t. gacha (shu jumladan Rossiya hududida 11,5 mln t ga) o'sishiga sharoit yaratgan.

Rossiyada neft konlarini qazib olish rivojlanishining boshlanishi uchun mahalliy tadbirkorlar tashabbuslarinig namoyon bo'lishi xarakterli bo'lib, ularnig sayi harakatlari bilan neft qazib chiqarish 1883 yilning o'zida 1,5 mln. t. ni tashkil etgan. Biroq chor hukumati chet ellik ishbilarmonlarni afzal ko'rib, ularnig tashabbuslarini qo'llab-quvvatlamagan. XX asr boshlarining o'zidayoq mahalliy tadbirkorlar chet el kompaniyalari tomonidan nafaqat neft qazib chiqarishdan, balki neft mahsulotlari savdosidan ham siqib chiqarilgan. 1917 yilgacha neft sanoatiga kapital qo'yilmalarning 70 %i ingliz, fransuz, amerika, shved va boshqa chet el kapitaliga tegishli bo'lgan. Chet el firmalari qo'lida Rossiyaning 60 % neft qazib chiqarishi va 75 % neft mahsulotlari savdosi aylanmasi tegishli bo'lgan.

O'tgan asrning 70-yillarida joriy etilgan zarbli burg'ilash hech qanday o'zgarish keltirmagan va 1917 yilgacha neft (agarda u favvoralangan bo'lmasa) jelonka bilan qazib chiqarilgan. Quduqlarni burg'ilash va neft qazib chiqarishdagi barcha ishlar asosan qo'lda bajarilgan. Ammo shunday sharoitlarga qaramay



Rossiyada neft qazib chiqarish 1913 y.da 10,2 mln. t yoki dunyo bo'yicha qazib chiqarishning yarmini tashkil etgan, shundan Rossiya neft qazib chiqarishinig 75 %ini Baku tumani taminlagan.1916 yilda Baku tumanida – 8mln.t, Shimoliy Kavkazda (Grozniy va Maykop) 1,7 mln t, O'rta Osiyo va Qozog'istonda 300 ming t neft qazib chiqarilgan. Milliyashtirishdan ko'p o'tmay sobiq Sovet Ittifoqi davrida neft sanoati mustahkamlangan va tez rivojlana boshlagan va mamlakatda 1928 y.da 12,1 mln t, 1938 y.da esa – 27,3 mln. t. neft bergan.

Ulug' Vatan urushi yillarida (1941-1945) Shimoliy Kavkaz neft konlarining izdan chiqishi natijasida neft qazib chiqarishning rivojlanishi sezilarli sekinlashgan.Biroq besh yillik urushdan keyingi yillarda sobiq Sovet neftchilarining fidokorona mehnatlari tufayli neft qazib chiqarish yanada yuqori templar bilan o'sa boshlagan: 1950 y. - 35 mln. t dan ortiq neft olingan, 1956 y.– 83,8 mln. t, 1968 y.– 309 mln. t, 1976 y. – 520 mln. t, 1980 y.-603 mln. t.

XX – XXI asrlarda neft qazib chiqarish sanoatining rivojlanishini uchta asosiy bosqichga ajratish mumkin.Ularning har biri o'zining texnologiyasi, neftni qazib olishning maqsadi va amalga oshirilishi bilan tavsiflidir.

Birinchi bosqichda (XX asrning 40-50 yillarigacha) neft qatlamlarini ochishning ba'zi prinsiplarini (yuqoridan pastga, keyinchalik pastdan – yuqoriga) qo'llab konlarni maydonli burg'ilash ishlari olib borilgan.Dastlab qatlamlarning tabiiy energiyasidan foydalanish, bazan qatlamga lokal tasir etish oldingi o'ringa qo'yilgan (suv haydash yoki yaqinroqda burg'ilangan quduq neftidan olingan gazni haydash). Barcha qalinlik statigrafiyasini to'liq o'rganish va qazib chiqarishni istemolchilar talabiga rostlash va kon geologiyasi usullari bilan qatlam mahsuldorliginig o'rganilganligi asosiy hisoblangan. O'tkazilgan tadqiqotlarga muvofiq aniqlanganki, istalgan qatlam yagona gidrodinamik tizimni tashkil etishi hamda unga matematik hisob usullarini qo'llash mumkinligi e'tirof etilgan.

Ikkinchi bosqichda (40 – 60 - yillar) quduqlarni joylashtirishning iqtisodiy optimal variantini belgilab dastlabki gidrodinamik loyihalashni o'tkazish taklif etilgan.Samarali ishlatishning muhim elementi qatlam bosimini kontur tashqarisidan suv botirish hisobiga, monoklinal turidagi gigant konlarda esa –

kontur ichidan suv botirish hisobiga ushlab turish g'oyasi qo'llanilgan (60-70-yillar).

Natijada qatlamning boshlang'ich energiyasi deyarli saqlangan va ishlatish quduqlarining yuqori debit bilan neft beraolishligining favvora usuli sezilarli uzaygan. Bu bilan quduqlarni siyrak turli konlarni burg'ilash mumkin bo'lgan va metallning katta hajmda iqtisod qilinishiga erishilgan, chunki urushdan keyingi xalq xo'jaligini tiklash davrida metall ishlab chiqarishga asosiy mehnat xarajatlari sarf bo'layotgan edi.

Burg'ilash dastgohlarining ko'proq sonini qidiruv burg'ilashga ajratish mumkin bo'lgan, buning natijasida esa neft zaxirasi, so'ngra gaz zaxirasini uzluksiz kengayishiga imkon yaratilgan.

Neft bera oluvchanlikni oshirish muammosi noyaxlitlik va neftning qoldiq ustunlari (suv yorib kirishi natijasida) haqida olingan malumotlarni hisobga olgan holda yangi quduqlarni burg'ilash bilan bosqichma-bosqich hal etilgan.

Yomonlashgan kollektor xossali konlarni (yoki maydonlarni) ishlatish tizimlarini tanlash masalasi murakkabroq bo'lgan. Tizimlarni asoslashda qatlamlarning geologik tuzilishi va har bir aniq holatdagi gidrodinamik hisob-kitoblar bilan bog'liq bo'lgan iqtisodiy omillar hal qiluvchi rol o'ynagan.

Bu davrda ulkan rolni mamlakatimizning neft va gaz haqidagi fanlari o'ynagan. Ishlatishni loyihalashtirishning ilmiy asosga o'tkazish birinchi marta I.M.Gubkin nomidagi Moskva neft institutining LTB – Loyiha-Tadqiqot byurosida amalga oshirilgan. Keyinchalik uning bazasida hozirda A.P.Krilova nomidagi, VNIIneftgaz boshinstituti tuzildi. Keyinchalik sobiq SSSR ning deyarli barcha konlari loyihalarini tuzishni o'z zimmasiga oluvchi mintaqaviy institutlarning butun tarmog'i rivojlan shu jumladan O'zbekistonda O'zLITIneftgaz ITIi.

Neft konlarini ishlatishni loyihalashtirish muammosiga kompleks yondashuv neft va gaz qazib chiqarishning tiklanishi, so'ngra jadal o'sishini taminlagan, bu esa butun davlat iqtisodiyotini barqarorlashtirgan. Rossiya neftining chet elga eksportining kengayishi, ayniqsa o'sha yillarda OPEK davlatlari va xalqaro neft kompaniyalari o'rtasida rivojlangan bozor va narxlarni qayta ko'rib chiqish uchun

kurash sharoitlarida katta hajmdagi valyutaning uzluksiz kirib kelishini taminlash imkonini bergan.

O'sha yillarda olingan mablag'lar mahalliy sanoatni rivojlantirishga, hatto xomashyo nefti eksportini qimmatroq neft mahsulotlariga bosqichma-bosqich almashtirish, shu jumladan oddiy yoqilg'i sifatida ishlatiluvchi mazutning chiqishidagi ulushini kamaytirishga imkon berishi mumkin bo'lgan neftni qayta ishlash sanoatini modernizatsiya qilishga sarflanmagan.

80-yillarda tannarxi past bo'lgan (olishning favvora usuli hisobiga) katta hajmdagi neft olish imkoniyati kamaygan, chunki asosiy konlarning tabiiy energiyasi sarflab bo'lingan, masalan Rossiyada Romashkin va Samotlor kabi boy konlar esa hali ochilmagan edi.

Shu bilan birga, ishlab chiqarishni kengaytirish rejaları o'zgarishsiz qolib, natijada esa texnologik balansni buzgan holda katta hajmlarda neft olishga o'tishga majbur bo'lingan. Buning uchun «suv ustida» yuzlab va minglab ishlatish quduqlari (quduqlar turini zichlashtirish hisobiga) burg'ilangan – neftning yuqori sur'atlarda olinishi qatlam bosimining tushishiga va qatlamlarning suvlanishiga olib kelgan. Shunday qilib, bosqichma-bosqich neft olishning mexanik usullariga o'tilgan, bu o'z navbatida xizmat ko'rsatuvchi malakali xodimlarni ko'paytirishga va mamlakatnig uzoq joylashgan hududlarida ijtimoiy qiyinchiliklarga olib kelgan.

Xarajatlarning umumiy o'sishi tarmoqni «qayta kapitalizatsiyasiga» olib kelgan va qidiruv burg'ilash ishlarining imkoniyatini sezilarli pasaytirgan, bu esa sohaning kelajagiga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatgan. Bir qator taniqli geologlarning uglevodorodlarning ulkan zaxiralari va 1000 mln. t. neft qazib chiqarish imkoniyati haqidagi da'volari haqiqiy boy konlarning ochilishi bilan tasdiqlanmagan.

O'sha yillarda yuzaga kelgan boshi berk ko'chadan texnologik chiqish yo'lini haqiqatdan suv harakati tezligining oshirilishiga bog'liq bo'lgan neftberaoluvchanlikning oshirilishi bilan bog'ladilar. Bu omil neftni yuqori sur'atlarda olishga turtki berayotganga o'xshagan. Aslida esa bu neft harakatchanligini mikro darajada, yani asosan suvlanib bo'lgan qatlamlarda turtki

berish uchun ijobiy hisoblangan. Neftni suv bilan aralashtirish rejimlarida bosimlar farqining va oqimlar tezligining ortishi xavfli hisoblangan chunki, bu siqib chiqarish frontining nobarqarorligiga, o'z navbatida o'tkazib yuborilgan neft katta hajmli ustunlarning turg'un hududlarni yuzaga kelishiga olib kelgan.

90-yillarning boshlaridan tarmoq rivojlanishining uchinchi bosqichi boshlandi. Uning o'ziga xosliklari qanday? Ularni sanab o'tamiz:

80-yillarda asosiy ravishda katta hajmdagi ishlatish quduqlarini burg'ilash va qidiruv burg'ilashning nisbatan kam hajmlarda bajarilishi sababli, yangi zaxiralar o'sish darajasining sekinlashishi;

-yangi konlarda geologik-fizik sharoitlarning murakkablashishi;

-uglevodorodlar qazib chiqarishning yangi hududlaridagi tabiiy sharoitlarning og'irligi;

-katta konlar ishlatilishning oxirgi bosqichlari;

-Rossiyaning rivojlangan hududlaridagi konlardan qoldiq neftlarning olinishi;

-qazib chiqarilishi qiyin bo'lgan zaxiralar (suvlangan qatlamlar, qatlamlarning gaz osti hududlari, yuqori qovushqoq neftlar, past o'tkazuvchan kollektorlar, anomal murakkab tuzilgan neft uyumlari) kategoriyasida solishtirma og'irlikning oshishi.

Oxirgi 15 yil ichida 50 % dan ortig'i ishlatib bo'lingan zaxiralar 1,9 martaga, 80 % dan ko'proq ishlatilganlari 4 martaga ko'paygan. 80 % dan ortiqroq ishlatib bo'lingan obyektlarning qazib chiqarishdagi ulushi 4,6 dan 17 % gacha oshgan. Vaziyat texnikalarning ishdan chiqishi va fondlarning mavjud emasligi tufayli yomonlashgan, mamlakat neft kompaniyalari esa tegishli kapital qo'yimlariga hali tayyor emas bo'lgan [1,22,35].

Yuqorida keltirilganlarni xulosalab qayd etish mumkinki, neft sanoati hozirgi vaqtda ikki sabab tufayli qiyin davrni boshdan o'tkazmoqda.

Birinchi, 80-yillarning oxirlaridan boshlab avvallari ochilishi va qatlam bosimi ushlangani sababli ustunlikka ega bo'lgan ulkan neft konlari (Romashkino, Samotlor va b.) ishlatib bo'lingan va chiqarib olinayotgan zaxiralar va ularni

chiqarib olishda zarur texnologiyalar tuzilishida o'zgarishlar yuz berganligi sababli. Endi neftchilar neftni suvlanganligi yuqori bo'lgan qatlamlardan (40 - 60 %) qazib olishga majbur bo'lishmoqda. Neft olinishi past o'tkazuvchan (o'tkazuvchanligi 10 - 40 mD dan past) kollektorlar orqali amalga oshirilmoqda. Tag suvlari ostida yotuvchi, gaz ostidagi neft uyumlari, uchuvchi neftga ega bo'lgan konlar ishlatilmoqda, gazli qatlamlardan kondensat qazib chiqarish amalga oshirilmoqda.

Ikkinchidan, 1985 yildan beri o'sib kelayotgan iqtisodiy notinchlik 1992 y gacha o'z cho'qqisiga chiqgan, bu quduqlar fondi va butun ishlatish tizimlari holatiga salbiy tasir ko'rsatdi. Neft sanoatining tuzilishinig yangi (bozor) munosabatlariga o'tishi bilan keyingi qayta qurilishi ham texnologik muammolarni yanada kechiktirdi. Konlarda yuqori suvlangan, shuningdek kam debitli quduqlarning ommaviy to'htatilishi boshlangan. Bu ko'p holatlarda, ishlatish tizimlarining muvozanatdan chiqishiga, yani neft bera oluvchanlikning yuqori koeffitsiyentlari amalga oshiriladigan sharoitlarning buzilishiga olib keldi.

Ushbu ko'rsatilgan omillar tasirida neft qazib chiqarish ikki barobarga kamaygan (1995 y faqatgina 306 mln t neft qazib chiqarilgan).

Bir qator konlarda loyihaviy quvvat 10 – 20 % ga amalga oshirilgan. Narx va soliqlar tizimi chiqarib olinishi qiyin bo'lgan zaxirali konlarni ishlatish texnologiyalarini qo'llashga imkon bermaydi.

Shunday qilib, neft sanoatining zamonaviy holati fan, texnika va texnologiya sohasidagi oxirgi vaqtlarda erishilgan progressiv yutuqlar asosida neft va gaz haqidagi fundamental ilmiy bilimning yangi bosqichi boshlanishini belgilaydi. Fundamental tadqiqotlar natijalari asosida neftgaz kompleksining yangi texnologiyalar bilan taminlanishi yuz berishi kerak. Yuqorida keltirilgan tavsiflarga muvofiq neft konlarini ishlatishning zamonaviy muammolari doirasini belgilashga imkon beradi.

Qatlamni geologik, gidrodinamik va geofizik o'rganish va har bir ulkan konlar uchun doimiy kompyuterli modelini tuzish asosida neftni chiqarib olish darajasini istiqbolli oshirishning zarurligi. Qatlamning neft bera oluvchanligini

o'shish quduqqa tomon oqimni stimullashni, quduqlar stvolini gorizonta o'tkazish hisobiga drenajlash maydonini o'shishga va katta masshtabli gidravlik yorishga, mahsuldor qatlamga tasir etishning fizik-kimyoviy usullaridan foydalanishni taminlaydi.

Neftberaoluvchanlikni o'shishni va murakkab sharoitlarda neft olish usullarini geofizik asoslash mahsuldor qatlam va o'rab turgan massivdagi tabiiy va texnogen jarayonlarning yangi fizik-matematik modellashtirilishni jadal suratlarda ishlab chiqarishni talab etadi.

Uglevodorodli konlarni ishlatishga kompleks tartibli yondashuvni yanada rivojlantirishni taminlash.

Konlarni ishlatish ustidan nazoratni tiklash, aniq konlarni tadqiqotlashni amalga oshirish.

Qayta ochilgan konlarni ishlatish uchun xarakterli bo'lgan termobarik sharoitlarda suyuq va gazzimon uglevodorodlarning fazali o'tish qonuniyatlarini tadqiq etish uchun kerakli sharoitlar hosil qilinadi.

Yer ostidan uglevodorodlarni chiqarib olish darajasini o'shish uchun fizik maydonlardan faolroq foydalanish bo'yicha tadqiqotlar bayoni tuziladi.

Neftgazli qatlamlar mexanikasi sohasida konlarning geologiyasi, geofizikasi, burg'ilanishi va ishlatilishning dolzarb muammolarida qo'llaniladigan nazariy va eksperimental tadqiqotlar o'tkaziladi.

Konlarni ishlatishning tabiatni muhofaza qilish muammolarining yechimini masofaviy usullar (neft va gaz sanoati obyektlarining yer osti-yer usti-aerokosmik monitoringi) yordamida ekologik holatning monitoringi asosida amalga oshirish.

Tegishli kompyuter modellarini tuzish orqali konning to'liq geologik-geofizik kuzatuvlarini olib borish. Ochishning eng katta samarali yuzasiga ega bo'lgan, yani qalinlik geometriyasiga ko'ra og'ma va gorizonta quduqlarda qatlamlarni ochishni rejalashtirish.

Qatlamlarni birlamchi va ikkilamchi ochishning yangi texnologiyalaridan foydalanish. Past o'tkazuvchan kollektorli konlarda yuqori bosim, yorishning maxsus suyuqliklari va yoriqliklarni mustahkamlovchi maxsus agentlarni qatlamga

haydashdan foydalanib bajarilgan qatlamlarni gidravlik yorishning katta masshtablarini qo'llash samaradorligini o'rganish.

Suvlangan qatlamlardan qoldiq neftlarni olishning vibrotexnologiyalarini qo'llash va takomillashtirish hamda uni qo'llashning natijalarini tadqiq etish.

Ko'pfazali tizimlar filtratsiyasi sohasida nazariy va eksperimental tadqiqotlarni rivojlantirish. Murakkab tuzilgan konlarni ishlatish tajribalarini umumlashtirish va neft konlarini kompleks ishlatish tizimlarini tuzishni taminlash.

Bu farqlar chegarasida mahsuldor qatlamlarning asosiy parametrlari tez va sakrovchi ko'rinishda o'zgaradi.

Mikronoyaxlitlikni o'rganish uchun ajratilgan «yaxlit» tog' jinsi tuzilishining tuzilmali, teksturali va boshqa o'ziga xosliklarini aks ettiradi. Bu holatda kollektorlik xossalari yanada bir tekis va uzluksiz o'zgarib turadi.

Asosan konlar qanchalik ko'pqatlamli va odatga ko'ra yagona ishlatish obyekt maydoni bo'yicha korrelyatsiya qilingan qatlam va qatlamchalarning ko'plab sonidan tuzilgan bo'lganda, unda geologik noyaxlitlikni kesim bo'yicha va maydon bo'yicha o'rganish maqsadga muvofiqdir. Noyaxlitlikni bunday ko'rinishlarda o'rganish neft zaxiralarining yer ostida taqsimlanishi va ularning qazib chiqarilishiga tasir qiluvchi parametrlar kattaliklarini o'zgaruvchanligini nafaqat hajmi bo'yicha tavsiflash, balki bu o'zgaruvchanlikni cho'kindi hosil bo'lish sharoitlari va keyingi geologik jarayonlar bilan bog'lashga imkon beradi.

Bu o'rganishlarning barchasida tadqiqotlar masshtabini konkretlashtirish zarur, yani ular mintaqaviy miqyosda yoki alohida konda o'tkaziladi.

Bundan tashqari geologik noyaxlitlikni o'rganishda tadqiqotning genetik yaxlit (geologik tarix nuqtai nazaridan) obyektlarni belgilash juda muhim bo'lib, faqtgina shu holatda noyaxlitlik darajasi ham, mahsuldor qatlamlarning asosiy parametrlarining o'zgaruvchanlik tavsiflari ham obyektiv baholanadi.

## **2.6. Qatlamlarni geologik yaxlit emasligini o'rganish usullari**

Hozirgi vaqtda qatlamlarning geologik noyaxlitligini o'rganishda tadqiqotning maqsad va vazifalaridan, konning o'rganilganlik bosqichidan kelib

chiqib turli usullar qo‘llanilib, malum shartlar asosida uchta guruhga birlashtirish mumkin:

- geologik-geofizik;
- eksperimental-laboratoriya;
- kon-gidrodinamik.

Bunday ajratishning shartliligi birinchi navbatda qatlamlarning noyaxlitligini o‘rganish jarayonida turli usullar bilan tadqiqot o‘tkazish natijasida olingan malumotlarning kompleks tahlili zarur, biroq har bir aniq holatda masalaning kompleks yechimini to‘liqligi u yoki bu usulni qo‘llash imkoniyati va uning «imkon beruvchi» xususiyati bilan belgilanadi. Buning natijasida qatlamlar noyaxlitligining noyaxlitligi, qoidaga ko‘ra, barcha usullar emas, usullarning bir qismi bilan beriladi.

Oxirgi vaqtlarda geologik-kon o‘rganishi amaliyotida matematik statistika va ehtimollik nazariyasi usullari borgan sari keng qo‘llanilmoqda. Biroq ehtimollik-statistika usullarida o‘rganish emas, balki asosan qatlamlar noyaxlitlik darajasini baholash usuli hisoblanib, ular yordamida geologik-kon malumotlari qayta ishlanadi. Geologik noyaxlitlikning o‘rganilishida bu usullarni qo‘llash masalalari quyida ko‘rib chiqiladi[49].

### ***Geologik-geofizik usullar***

Qatlamlarning geologik noyaxlitligini o‘rganish usullarining bu guruhiga kern tahlili malumotlarini qayta ishlash va quduqlarning kon-geofizik tadqiqotlarining interpretatsiyasi natijalarini qo‘shgan holda, quduqlarni burg‘ilash jarayonida olingan malumotlar fakt materiallarini qayta ishlash bo‘yicha barcha kompleks tadqiqotlar kiradi.

Bu usullar yordamida uyum kesimini detali o‘rganish, tog‘ jinslarining litologik-petrografik, paleontologik va kon-geofizik tavsiflarini hisobga olgan holda uyum kesimini bo‘laklash va quduq kesimining korrelyatsiyasi amalga oshiriladi. Geologik-geofizik usullarning oxirgi natijasi mahsuldor qatlamlarning o‘ziga xosliklarini kesimi va maydoni bo‘yicha aks ettiruvchi geologik profillar va



litologik kartalar hamda qatlamlarning alohida parametrlari orasidagi aniqlangan bogʻliqlikdir.

Qatlamlar noyaxlitligini geologik-geofizik usullar bilan oʻrganishda birinchi va eng muhim bosqich – agar mahsuldor gorizont (qatlam) litologik oʻzgaruvchan qumli-alevrolit togʻ jinslari turkumidan tuzilgan boʻlganda, uni alohida qatlamlarga (qatlamchalarga) boʻlaklash, shuningdek ularning maydon boʻyicha korrelyatsiyasi hisoblanadi. Bunda qayd etish kerakki, korrelyatsiya kesimi bir xil yoshli hududlariga tegishli boʻlishi, chunki kesimning turli yoshli qismlarini litologik-petrografik va kon-geofizik tavsiflarini ularning tuzilishidagi oʻziga xosliklar va qonuniyatlarni aniqlash maqsadida oʻrganish jiddiy xatolarga va notoʻgʻri xulosalarga olib kelishi mumkin.

Amalda quduqlarning zich boʻlmagan turida konni razvedka qilish davrida olib borilgan umumiy korrelyatsiyada birinchi masalalardan biri – kesimda maʼlum stratigrafik holatga ega boʻlgan va barcha kompleksi geologik va geofizik malumotlariga koʻra ajratiluvchi, kesimdagi markirlanuvchi gorizontlar yoki qatlamlarni (boshqacha aytganda «reperlarni») belgilashdir. Umumiy korrelyatsiya davrida, kernli material maʼlumotlaridan tashqari, boshqa tadqiqotlar va tahlillar (mineralogik, makro- va mikrofaunistik) malumotlardan ham foydalaniladi.

Litologik oʻzgaruvchan, noyaxlit qatlamlar tuzilishining murakkab suratini yanada toʻliqroq tushunish va tejamkorli ishlatishni amalga oshirish uchun detalli (zonal) korrelyatsiya muhim ahamiyat kasb etadi. Mahsuldor qatlamlarning (ishlatish obyektlarning) kesimini detali korrelyatsiya qilish jarayonida kon-geofizik tadqiqotlar konfiguratsiyasiga analogik xarakterlanuvchi va uyumning katta yoki kichik darajadagi ahamiyatli maydonida saqlanuvchi litologik - fizik xossalari bilan bir xil boʻlgan zonal intervallar belgilanadi. Albatta, bunday ishlarni amalga oshirish uchun uyum sezilarli darajada burgʻilangan boʻlishi kerak.

Zonal korrelyatsiya har bir alohida zona oraligʻining maydon boʻyicha tarqalishini aniqlash, uning tarqalish chegaralarini, kollektorlik xossalari va oʻzgaruvchanligini va h.k.larni, zonal xaritalarni tuzish uchun asos boʻluvchi,

qatlamlarning zonal noyaxlitligi haqida birinchi tasavvurlarni beruvchi ma'lumotlarni aniqlash imkonini beradi.

Terrigen cho'kindilarni korrelyatsiya qilishda tog' jinslarining litologik - fizik xossalari tog' jinslari xossalari taqqoslash tavsiflari haqida to'liq tasavvur beruvchi, quduqlarning elektrometrik va radiometrik tadqiqotlari malumotlarini yaxshi aks ettiradi. Bundan tashqari, kernning cheklangan olinish sharoitlarida geofizik tadqiqotlar quduqlar bilan ochilgan platalarning uzluksiz tavsiflarini taminlaydi. Terrigen cho'kindili quduqlarning kesimlari geofizik malumotlar bo'yicha taqqoslanganda asosiy meyor kesimning geoelektrik tavsifsi hisoblanadi.

Agar o'rganilayotgan mahsuldor qalinlik kesimida yaxshi elektr ko'rsatkichlari yoki alohida pachkalar bo'ylab cho'zilgan joylarida yaxshi saqlanuvchi loyli va barqaror geoelektrik tavsifli qumli tog' jinslari bo'lganda, bundan tashqari pachkada litologik turli xil tog' jinslarining qatlamlashuvchi malum ketma-ketligi saqlanayotgan bo'lganda, unda bir qator quduqlar kesimi korrelyatsiyaning boshqa usullarini qo'llamasdan faqatgina standart karotaj diagrammalari bo'yicha yetarlicha ishonchli o'zaro taqqoslash mumkin.

Ancha murakkab kesimlarni o'rganishda standart karotaj diagrammalari yetarli emas, shuning uchun bunday holatlarda quduqlar kesimini aniqroq bog'lashga, standart karotaj malumotlari bo'yicha qiyin bo'laklanadigan qatlamlarning litologik tarkibini aniqlashga imkon beruvchi boshqa geofizik usullar natijalari jalb etiladi.

Burg'ilash jarayonida quduqlar diametrining o'zgarishi kesim qismlarini tashkil qiluvchi tog' jinslari litologik tarkibi bilan chambarchas bog'liqligi natijasida, bu o'ziga xoslik standart karotaj malumotlariga ko'ra qiyin bo'laklanadigan qatlamlar litologik tarkibini aniqlashtirish hamda korrelyatsiyalashda ham foydalaniladi.

Korrelyatsiya bilan parallel ravishda turli xil mahsuldor qatlamlarning kesimi va maydoni bo'yicha o'zaro aloqasini kuzatishga imkon beruvchi geologik profilni tuzish, shuningdek ishlatishning texnologik ko'rsatkichlarini va neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini hisoblashda hisobga olish kerak bo'ladigan

platalarning miqdoriy uzuklilikini baholash zarur bo‘ladi. Geologik profillar odatda uyum tuzilishining o‘ziga xosliklarini eng to‘liqroq aks ettiradigan yo‘nalish bo‘yicha olib boriladi.

### ***Eksperimental-laboratoriya usullar***

Qatlamlarning geologik noyaxlitligini o‘rganish – u haqidagi malumotlari neft konlarining ham loyihalash bosqichida, ham konni ishlatishni tahlil qilish va boshqarishda zarur bo‘lgan, ularni tashkil qiluvchi tog‘ jinslarining kollektorlik xossalarini tadqiq etish bilan chambarchas bog‘langandir. Tog‘ jinslarining kollektorlik xossalarini bilmasdan turib birorta ham ishlatish loyihasini tuzish yoki uglevodorodlar zaxirasini hisoblash mumkin emas.

Barchaga malumki, tog‘ jinslarining fizik xossalari haqida eng obyektiv va detalli tasavvur kern namunasini laboratoriya usulida tadqiq etish natijasida olinadi. Quduqlarning yetarlicha sonini burg‘ilangandan va tegishli tadqiqotlarni o‘tkazilgandan so‘ng bu maqsad uchun kon geofizika usullaridan foydalaniladi.

Laboratoriya tadqiqotlarida quyidagi kattaliklar aniqlanadi: g‘ovaklik, o‘tkazuvchanlik, granulometrik tarkibi, karbonatliligi, suvga to‘yinganligi. O‘z-o‘zidan bu barcha kattaliklarning aniqlanishi o‘rganilayotgan qatlamning noyaxlitligini yetarli darajada obyektiv baholashni beradi. Biroq kernning cheklangan miqdorda olinishi sababli quduqlar kesimining bu tadqiqot malumotlarini bog‘lashda sezilarli qiyinchiliklar yuzaga keladi, shuning uchun qatlam parametrlari qiymatini uyumning butun hajmiga yoki uning alohida qismiga tarqatishdan oldin, tadqiq etilgan kern namunasi ma’lumotlarining bog‘lanishi sinchkovlik bilan amalga oshiriladi.

Kernlarning bog‘lanishi natijasida mahsuldor kesimda kollektorlar va nokollektorlarning qavatlari ajratiladi. Kernlarning laboratoriya tahlili malumotlaridan g‘ovaklik va o‘tkazuvchanlik xaritalarini tuzishda, shuningdek bu parametr qiymatlarini gidrodinamik hisob-kitoblarda hisobga olish maqsadida ularning tarqalish qonuniyatlari va o‘rtacha qiymatlarning tavsifida foydalaniladi.

### ***Kon-gidrodinamik usullar***

Kon-gidrodinamik usullariga uning yordamida qatlamlarning gidrodinamik xossalari tavsiflovchi ma'lumotlarni olish mumkin bo'lgan quduqlarning tadqiqotlari kiradi. Shunday qilib, kon-gidrodinamik tadqiqotlar qatlamning kollektorlik xossalari, quduqlarning gidrodinamik tavsifini va kollektorni to'yintiruvchi suyuqlikning fizik xossalari o'rganishga yo'naltiriladi[ ]. Gidrodinamik tadqiqotlar yordamida gidro- va pyezoo'tkazuvchanlik, mahsuldorlik va qabul qiluvchanlik kabi neft konlarini loyihalash va tahlil qilishdagi muhim parametrlar aniqlanadi. Bundan tashqari, bu usullar qatlamning yaxlitlik darajasini baholash, litologik ekranlarni aniqlash, shuningdek, tog' jinslarining neftga to'yinganligini baholashga imkon beradi.

Bu maqsadlarda quyidagi usullardan foydalaniladi:

- bosimni tiklash (tushirish);
- gidravlik eshitish;
- barqaror olish (sinov haydashlari).

Bosimni tiklash (tushirish) usuli quduqlarning barqaror rejimdagi ishidan so'ng quduq tubi bosimi va quduq debiti o'zgarishini kuzatishga asoslangan. Olingan ma'lumotlarning interpretatsiyasi qatlam va quduqlarning quyidagi kompleks parametrlarini bevosita aniqlash imkonini beradi: gidravlik o'tkazuvchanlik parametri  $kh/\mu$  va  $\chi/r_0^2$ . Bu komplekslarning parametrlarini alohida baholash uchun qatlam effektiv quvvatining geofizik tarifidan, g'ovaklikdan va qatlam suyuqligi va qatlam tog' jinslarining siqiluvchanlik koeffitsiyentlarining laboratoriya natijalaridan foydalanish kerak.

*Gidravlik eshitish usuli* ishlayotgan tasirchan quduqlarda bosim o'zgarishini yoki uyg'otuvchi quduqlar ish rejimining o'zgarishida tasirchan ishlatish quduqlari ish rejimining o'zgarishini kuzatishga asoslangan. Bunda uyg'otuvchi quduqlar rejimi ixtiyoriy o'zgarishi mumkin. Bu usul orqali tadqiq etilayotgan ikki quduq o'rtasidagi hududda gidravlik o'tkazuvchanlik  $kh/\mu$  va pyezoo'tkazuvchanlik  $\chi$  parametrlarning o'rtacha qiymati aniqlanadi.

*Quduqlarni sinovli haydash usuli (barqarorlashgan olish usuli) bilan tadqiqotlash birinchi navbatda mahsuldorlik koeffitsiyentini aniqlash va quduqqa*

*suyuqlik oqimi tavsifini aniqlashga, yani filtratsiya ko'rsatgichini aniqlashga imkon beradi.*

Gidrodinamik tadqiqotlar natijasida qiymatlari tegishli xaritalarni tuzishda foydalaniladigan o'tkazuvchanlik va gidroo'tkazuvchanlik kabi muhim parametrlarni baholash mumkin.

Oxirgi vaqtlarda shartli ravishda "gidroo'tkazuvchanlik" xaritasi deb nomlangan *kh* parametrlari xaritalaridan foydalanish keng tarqalmoqda. Ushbu xaritalar kernlarning laboratoriya ma'lumotlarini tahlil qilish bilan bog'lashdan so'ng neft konlarini ishlatilishni tahlil va nazorat qilishda foydalaniladi.

Gidrodinamik usullarni qarab chiqish parametrlarni faqatgina maydon bo'yicha o'rtacha qiymatlarini olishga imkon beradi, biroq qatlamlarning noyaxlitligini o'rganishda, ayniqsa ishlatish jarayonini rostdash bilan bog'liq masalalarni yechishda, qatlamlarning kesimi bo'yicha filtratsion xossalarning o'zgarishini bilish talab etiladi. Bu holatda oqimni yoki suyuqlikning yutilishini chuqurlik debit o'lchagichlari va sarf o'lchagichlari bilan o'lchash muhim ahamiyat kasb etadi. Yetarlicha mukammal tadqiqot ishlarini olib borishda olingan qabul qiluvchanlik profili va mahsuldorlik profili quduqdan bevosita yaqin masofada qatlamning filtratsion tavsifsining kesim bo'yicha tarqalish suratini beradi. Kern tahlili va kollektorlik xossalarni aniqlash bo'yicha geofizik tadqiqot malumotlari bilan kompleksda bu natijalar kesimning o'tkazuvchan qismlarini yetarlicha obyektiv belgilash va bir vaqtning o'zida bu qism bo'yicha neft zaxiralarini samarali ishlatish imkoniyatlarini baholashga imkon beradi.

## **Хулоса**

Suvlangan qatlamlarda neft va suv qatlamlarda aralashmaydigan suyuqliklar bo'lib, neftning to'yinganligi, komponentning tarkibi, suvning mineral tarkibi, tog' jinslarining tarkibi va bo'shliq muhitning tuzilishi bilan bog'liq holda tog' jinslari, faol ishchi agentlar bilan o'zaro turlicha tasirlashishi sababli, bu muammo katta ahamiyat kasb etadi. Qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirishning universal usullari yo'q va kelajakda paydo bo'lishi mumkindir. Shuning uchun ham

suvlangan qatlamlardan qoldiq neft' zaxiralarini oshirish usullarini suvlanishning samaradorlik ko'rsatgichlarini pasaytiruvchi asosiy omillardan kelib chiqqan holda asoslanishi (tizim va texnologiya nuqtai nazardan) va tanlanishi mumkin. Neft' qazib chiqaruvchi eski hududlarda ishga tushirilayotgan konlarda drenajlash bilan qamrab olinmagan hududlarda qoldiq neftlarni burg'ilash, shuningdek G'arbiy Sibirda past o'tkazuvchan kollektorli konlarni ishga tushirish mahsuldor qatlamlarni ochi shva o'zlashtirishning o'tkir muammolarini ko'tarmoqda.

Neftning qolgan qismi suv bosgan kollektorlarda mikro noyaxlitlik evaziga qatlamda qoladi. Bunday sharoitdagi qoldiq neftni qazib olish uchun har xil turdagi fizik va fizik-kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish qo'llaniladi. Tabiiy sharoitlarda suv bosgan zonalarda qoldiq neft bir vaqtning o'zida har xil holatlarda joylashgan bo'ladi. Qoldiq neft zaxiralari qatlamlarni makro noyaxlitligi kam o'tkazuvchan zonalarda, qatlamlarda, qatlamlar oralig'ida va linzalarda neftni juda kichik yoki nol tezligidagi sizilish tufayli qolib ketadi.

### **Nazorat savollar**

1. Qoldiq zaxirani chiqarib olishning u yoki bu usulini muvaffaqiyatli qo'llash uchun qaysi ko'rsatgichlar hisobga olinadi ?
2. Neft' va gazneft' konlarining aniq geologik-geofizik sharoitlari uchun suvlatish tizimining turli xil modifikatsiyalari yaratilganmi?
3. Qoldiq neft zaxiralari turlari bo'yicha miqdoriy jihatdan qanday shaklda taqsimlangan?
4. Neftning qolgan qismi suv bosgan kollektorlarda mikro noyaxlitlik evaziga qatlamda qoladimi?
5. Neftni to'liq olinishini kuchaytirish maqsadida qanday usullar qo'llaniladi?
6. Neft konlarini ishlatishning fundamental muommolari nimalar kiradi?
7. Qatlamlarning geologik yaxlit emasligini o'rganish usullarini izohlab bering?
8. Turli xil elementlar miqdorlari o'rtasidagi munosabatlarni ta'riflash uchun qanday usullardan foydalanamiz?

### III-bob. QATLAMLARNING NEFT, GAZ BERAOLUVCHANLIGINI OSHIRISH USULLARI

#### 3.1. Neft, gaz beraoluvchanlik oshirish usullarining klassifikatsiyasi

- 1) «Neftgazberuvchanlik» tushunchasi, uyumdan olinishi mumkin boʻlgan neft va gaz miqdorining yigindisi boʻlib, u har xil koʻrinish – yaʼni qismlardan tashkil topgan boʻladi, chunonchi;
- 2) Tabiiy sharoitda uyumning ishlatilishi natijasida erishilgan neft beruvchanlik miqdori.
- 3) Uyumga tashqaridan sunʼiy ravishda taʼsir qilinganligi natijasida erishilgan neftberuvchanlik;

*bu koʻrsatkich uz navbatida:*

- a) qatlamga suv haydash usuli bilan;
- b) qatlamga gaz yoki havo haydash usuli bilan;
- v) qatlamga issiqlik manbalari (qizdirilgan bugʻ, issiq suv va h.k.) haydash usuli bilan;
- g) qatlamga sirt aktiv moddalar, kislota, ishqor mitsillyar eritma va h.k. haydash usuli bilan erishimiz mumkin;
- d) qatlam ichida undagi neftning bir qismini yondirish usuli bilan;
- ye) quduq tubiga taʼsir qilish bilan (kislota haydash, gidravlik yorish, elektr isitkichlar bilan taʼsir va h.k) erishilishi mumkin.

Neft olishni kupaytirish usullari bilan neftberuvchanlikni oshirishga erishish mumkin boʻladi. Uyum qatlamning tabiiy ish tarzi boʻyicha ishlatilganda erishiladigan neftberuvchanlik adabiyotlarda aksariyat «birlamchi neftberuvchanlik» deb ataladi.

Uyumni ishlatish jarayonida unga dastlabki vaqtlardan suv haydash usuli qoʻllanilganda va shu tariqa uyumni ishlatish oxirigacha olib borilganda bu hollarda erishilgan neftberuvchanlik «birlamchi va ikkilamchi usullar bilan erishilgan» deb hisoblanadi. Agar qatlamga suv haydash qazib chiqarish jarayonining oʻrtalaridan boshlanganda, unda suv haydash jarayoni boshlanguncha

erishilgan neftberuvchanlik birlamchi, suv haydash jarayoni boshlangandan keyingisi esa «ikkilamchi neftberuvchanlik» deb hisoblanadi.

Uyumni ishlatish jarayonida aksariyat quduqlar maxsulotini oshirish uchun qilingan har bir muolaja ma'lum miqdorda neftberuvchanlikni oshiradi. Bu ishlar qatlam (uyum) bo'yicha bir guruh quduqlarda galma – galdan amalga oshirilib, neft chiqarish ishlariga kumak beradi, quduqlar mahsulot miqdorini, demak, neftberuvchanlikni oshiradi. Bu usullar adabiyotlarda aksariyat «neftberuvchanlikni oshirishning uchlamchi usullari» deb nomlangan.

Shunday qilib, qatlam (uyumning) neftberuvchanligi undagi balans zaxiralarning bir qismi bo'lib, balans zaxiralari qatlamdan olinishi mumkin bo'lgan (birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi usullarning qo'llanishi natijasidan olinishi mumkin bo'lgan neftlarning yig'indisi sifatida) neft miqdori hamda qatlamda (uyum) qoldiq sifatida qolgan neft miqdorining yig'indisidan iborat bo'ladi, ya'ni

$$Q_{bz} = Q_{ombnm} + Q_{qol}, \text{ bu yerda:}$$

$Q_{bz}$  = qatlam (uyum) ning balans zaxirasi miqdori, t

$Q_{qol}$  = qatlamda qolgan qoldiq neft miqdori, t

Aksariyat neftberuvchanlik miqdori “koeffitsiyent” tushunchasida ifodalanadi; unda bu koeffitsiyent balans zaxiralarning bir qismi ekanligi aniq ko'rinadi;

$$\eta = Q_{ombnm} / Q_{bz}$$

bu yerda:  $Q_{ombnm}$  - qatlamdan olinishi mumkin bo'lgan neft miqdori, t

$Q_{bz}$  - qatlamdagi balans zaxira miqdori, t

$\eta$  - neft beruvchanlik koeffitsiyenti bir – birlikda yoki % ko'rinishida bo'lgan miqdordir.

Shunday qilib, «neftberuvchanlik koeffitsiyenti» deb, qatlam (uyum) dan olinishi mumkin bo'lgan neft miqdorining undagi balans zaxirasiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Yuqorida zikr kilganimizdek, neftberuvchanlikni birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi ko'rinishlari mavjudligini inobatga olsak, qatlamning umumiy neftberuvchanligi o'sha ko'rsatkichlarning yig'indisi sifatida ifodalanadi.



Undan tashqari hozirgi kunga nisbatan olingan neftberuvchanlikni yoki qazib chiqarish muddatining ma'lum bir qismiga nisbat qilingan neftberuvchanlik joriy neftberuvchanlik deb yuritiladi. Tabiiyki, bu ko'rsatkich oxirgi (umumiy) neftberuvchanlikning bir qismi sifatidagi ko'rsatkichga ega bo'ladi.

Masalan, uyum 20 yildan beri ishlab turibdi, uning 10 yil ishlagandan keyingi neftberuvchanlik koeffitsiyenti shu muddat ichiga olingan neft miqdori yig'indisining uning balans zaxirasiga nisbatidir.

Chunonchi:

$$Q_{bz}=5 \text{ mln t}, \quad Q_{\Sigma H} = 500 \text{ mln t}$$

$\eta_{yu.y} = 10$  yil qazib chiqarish jarayonida erishilgan neftberuvchanlik koeffitsiyenti:

$$\eta_{yu} = Q_{\Sigma H} / Q_6 = 500 * 10^3_T / 5 * 10^6_T = 0,1 \text{ yoki } 10\% \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Qazib chiqarish jarayonida neftberuvchanlik koeffitsiyenti avvaldan hisoblangan bo'lganligi va har yilgi qazib chiqarilgan neft miqdori muayyan miqdorni ifoda qilganligi tufayli yillik (joriy) neftberuvchanlik doimo hisoblanib kuzatib boriladi va u ko'rsatkich doimo loyihadagi ko'rsatkich bilan solishtirib boriladi. Mabodo loyihadagi ko'rsatkichlardan farq qiladigan bo'lsa, buning sabablari aniqlanib, bunday farqni yuk qilish yo'llari qidiriladi.

Neftberuvchanlikning nazariy va eksperimental ishlarining qisqacha sharhini quyidagicha ifodalash mumkin.

Birinchi davr (1894-1929 y). Bu davrda I.N.Strunsov (1905 y), R.Anderson (1908), M.Rekva (1912-1918 y) e'lon qilgan ishlar bu sohadagi dastlabki qadamlardir. Keyinroq V.Kotler (1921y), so'ngra M.V.Abramovich va V.V.Bilibin hamda M.F.Mirchinklarning ishlari ancha ahamiyatga molik bo'lgan ishlardir. 1925 yildagi butunittifoq (Sobiq SSSR davrida) neft majlisida M.V.Abramovich neft konlarini oqilona qkazib chiqarish tizimini taklif qilib chiqqanligi katta ahamiyat kasb etadi.

Ikkinchi davr (1928-1938 y). Bu davrda S.Gerold va L.S.Yuren neft uyumlarining ish tarzi xususida birinchi fikrlarni bayon qiladilar. Keyinroq 1930 yilda I.M.Gubkin Maykop hududidagi Yangi Grozniy konini qazib chiqarish

bo'yicha e'lon qilgan mulohazalari neft konlarini qazib chiqarish borasida ancha yangiliklarni talqin qilgan edi.

Keyinchalik N.T.Lindtrop va V.M.Nikolayevskiylar Grozniy konlarini qazib chiqarish borasida o'z fikrlarini bayon qiladilar.

1993 yilda Boku shaxrida Butunittifok neftchilarning 1-syezdi bo'lib o'tgan. Bunda I.M. Gubkin, F.F.Dunayev va V.M.Nikolayevskiylar tomonidan AQSH va sobiq SSSR konlarini qazib chiqarish jarayoni taqqoslandi va muhim xulosalar chiqarildi. Ushbu davrda A.D.Arhangelskiy va M.A.Jirkevichlarning neftberuvchanlik masalalariga doir Apsheron va Grozniy konlari asosida e'lon qilgan asarlari va neftberuvchanlikka ta'sir kiluvchi turli omillarni tahlil qilishlari katta ahamiyat kasb etdi.

Uchinchi davr (1938-1947 y). Bu davrda akad. L.S.Leybenzon, V.N.Shelkachev, M.F.Mirchink, Y.P.Yakovlev, amerikalik olimlar M.Masket, P.Djens, R.Vikov, S.Bakley, R.Kroyzlarning tadqiqotlari katta ahamiyatga molik bo'lgan ishlar hisoblanadi.

Shu davrda neft konlarini qazib chiqarish nazariyasi va amaliyoti bo'yicha V.N.Shelkachev, M.F.Mirchink, P.I.Nikitin, M.F.Korneyev, S.I.Shapkin, M.A.Jdanov, V.P.Yakovlevlarning e'lon qilingan asarlari katta ahamiyatga ega.

1940 yilda M.M.Glagovski, A.P.Krilov, B.B.Lapuklar va akad. L.S.Leybenzon nazariyasiga amal qilgan holda neft konlarini qazib chiqarish jarayoniga kompleks tadqiqotlar bilan yondoshishni ilgari surganliklari alohida ahamiyatga molik edi.

Bu davrda AQShdagi olimlar M.Masket, R.Vikov, S.Bakley, R.Kroyzlarning neft konlarini qazib chiqarish jarayoni tafsilotlari katta ahamiyatga ega edi \*.

M.Masket neft konlarini umumiy gidrodinamik tizimga mansubligini talqin qildi. Bu davrda ham bizda, ham chet ellarda ko'plab eksperimental ishlar olib borildi; bunda ancha ilg'or natijalarga erishilgani ma'lum bo'ldi va bu ishlarda ko'plab mashhur mutaxassislar qatnashdilar.

---

65. Surface Production Operations. Design of Oil Handling Systems and Facilities, Ken Arnold-AMEC Paragon, Houston, Texas Maurice Stewart- President, Stewart Training Company, Elsevier, 2008

To'rtinchi davr (1948 – 1968 y). Yuqorida talqin qilingan ishlar kengroq va chuqurroq kulamda olib borilgan.

Ko'plab yangiliklarni o'zida mujassam qilgan to'plamlar, monografiyalar chop qilingan. Bu davrda ko'plab ulkalarda o'zlari alohida bo'lgan ilmiy tadqiqot institutlari va jamoalar faoliyat ko'rsatdilar. Bular Ozarbayjonda AzNII, Grozniyda GrozNII, Moskvada VNII, Minx GP kafedra laboratoriyalari, TatNII, BashNII, UfNII, Kuybishevda Giprovestokneft, Leningrada VNIGRI, Uzbekistonda IGIRNIGM, UzLITINeftegaz va shu kabi ko'plab jamoalar ushbu ishlar bilan bevosita shug'ullandilar.

Beshinchi davr (1968-1990 yy). Bu davrda neft sanoati butun olam miqyosida va shu jumladan sobiq SSSR da katta kullamda rivojlandi. Ko'plab jamoalar nazariy va Amaliy ishlarni olib borishni chuqur ilmiy asosga bog'laydilar. Bu vaqtlarda dune miqyosida olinayotgan neft miqdori 3 mlrd. t dan ortib, ko'p vaqt shu darajada turadi. Ko'plab yangi neft havzalari ochilgan holda eski konlardan neftberuvchanlikni oshirish jarayoni hisobiga mag'sulot olish imkoniyatlarini qidirish katta ahamiyat kasb etdi. Bu usullar orasida neft narxining o'zgarib turishi uning rentabelligi katta ahamiyatga molik bo'ldi.

1970–yillarda AQShda import neft qiymat bo'lganligi uchun o'zlarining eski konlarini jonlantirganlari va hozirgi konlarda AQShda taxminan 8-10% neft yangi usullar hisobiga olinayotganligi ahamiyatga molikdir.

### **3.2. Turli rejimlarda neftgazberaoluvchanlikni va ularni oshirishning muammolari**

Neftni uyumdan qatlamdan to'liq chiqarib olish imkoni naqadar murakkab ekanligi xususida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ldik. Maqsadimiz iloji boricha ko'proq neftni chiqarib olish bo'lib, bu boradagi qilinishi lozim bo'lgan ishlarni quyida ifoda etamiz.

Neftberuvchanlikning maksimal holatiga tobelik qiluvchi omillardan biri – uning (neftning) fizik – kimyoviy xossasi bo'lib, uning xususiyatlari qatlam

suvlarnikidan katta farq qiladi. Shu boisdan qatlamdan neftning suv bilan siqib chiqarilishi juda murakkab gidrodinamik jarayonlardir.

Bunda suvning neftni yuvib – siqib chiqarish xususiyati neftning fizik – kimyoviy xususiyatlariga (qovushqoqligi, sirt xo‘llanishligi) bog‘liq bo‘lib, yana g‘ovaklarning o‘lchamlariga ham bog‘liqdir. Qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqligi uning harakatiga juda katta ta’sir ko‘rsatadi. Yopishqoq quyuuq neftni qazib chiqarish juda mushkul. Yana suvning tog‘ jinslarini ho‘llash – ho‘llanmaslik xususiyati ham katta ahamiyatga ega. Ho‘llanuvchi jinsdan neftning siqib chiqarilishi ancha yengil kechadi; agar suv bilan ho‘llanmaydigan sharoit bo‘lsa undan suyuqlikning siqib chiqarilishi qiyin bo‘ladi. Yana qatlamning g‘ovakligi va o‘tkazuvchanligi qancha yuqori bo‘lsa, undan neftni siqib chiqarilishi ancha qulay bo‘lsada, agar kollektor past o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lsa, unda suyuqlikning harakati juda sust kechadi. Undan tashqari kollektorning sofligi, ya’ni uning tarkibida gil mahsulotlarining bo‘lmasligi katta ahamiyat kasb etadi. Mabodo kollektor tarkibida gil minerallari mavjud bo‘lsa, ular suv teshishi bilan bo‘kib, o‘tkazuvchanlikni yomonlashtiradi.

Suyuqlikning sirt tarangligidagi farqni kamaytirish maqsadida aksariyat suvning sirt tarangligini neftnikiga yaqinlashtirishga harakat qilishadi va natijada siqib chiqarishning natijasi yaxshiroq bo‘ladi.

Shu maqsadda qatlamga sirt faol moddalar (SFM) haydaladi. Undan tashqari suvlarning ishqorligi, neftlar tarkibida organik kislotalarning bor – yo‘qligi ham suv bilan siqib chiqarish jarayoniga katta ta’sir qiladi. Masalan, neft tarkibida organik kislotalar mavjud bo‘lganda uning yuvilish xususiyati bir necha foizga kamayishi mumkin. Dengiz suvi yoki ishqorli suv neftni yaxshiroq siqib chiqaradi. Undan tashkari suvlar tarkibida Ca va Mg tuzlarining mavjudligi neftni yuvib chiqarishga sababli ta’sir qilishi mumkin. Shunday suvlar neft bilan aralashganda uning tarkibidagi organik kislotalar bilan Ca, Mg tuzlari reaksiyaga kirishib suvda erimaydigan qattiq qoldiq hosil qiladi; bu qatlam o‘tkazuvchanligini anchaga kamaytiradi, qilayotgan ishlarimiz natijasiga salbiy ta’sir o‘tkazadi.

Aksariyat hollarda suvlar mikrog'ovaklarga kirmay yirikroq g'ovaklardan o'tib ketadi va natijada qatlamning yuviluvchanligi ancha kamayadi. Dengiz suvi ishlatilgan hollarda yuviluvchanlik xususiyati 70% va undan ortiq ko'rsatkichga kamayishi mumkin.

Qatlam tarkibida temir minerallarining mavjudligi ham uning girofob sharoitini yaratilishiga olib keladi va kollektorning o'tkazuvchanligini kamaytiradi.

### **3.3.Neftberuvchanlikka suyuqlikning qazib chiqarish darajasining ta'siri**

Suyuqlik olinishi yuqori sur'atda bajarilganda quduq tubi va qatlamda suyuqlikning harakat tezligi yuqori bo'ladi. Natijada o'tkazuvchanligi anchagina ko'rsatkichga ega bo'lgan qatlamga va qatlamning qismlarida harakat kuchli bo'lganligi tufayli ulardagi bosim kamayadi, ya'ni mavjud suyuqlik quduq tubiga qarab oqib ketadi. Natijada past o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlam qismi va qatlamchalar bilan o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan qatlam qismi orasida bosim farqi hosil bo'lib, ular ichida joylashgan suyuqliklar shu bosimni pasayib qolgan qatlam qismiga qarab harakat qila boshlaydi. Buning natijasida ma'lum bir miqdor suyuqlik kelib harakati tez bo'lgan qismga tushadi va oqim bilan u ham quduq tubiga intiladi.

Bulayotgan jarayon quduqning ta'sir doirasi zonasida sodir bo'lgani uchun quduqni drenaj kilish, ya'ni tubiga sizilish (suyuqlikning) jarayoni ancha jadal sharoitda kechadi; natijada drenaj zonasi harakati natijasida boshqa holatlarga nisbatan ko'proq suyuqlik quduq tubiga keladi va yuqoriga chiqariladi.

Bu holat gidrodinamik hisoblar bilan o'z tasdig'ini topganligi ma'lumdir. Xuddi shu maqsadga erishishda ya'ni quduqning ishlatish sur'atini oshirish uchun aksariyat hollarda qatlamning tabiiy tarzining kuchi yetmay qoladi.

Dastlabki ishlatish jarayonining ma'lum qismida qatlam energiyasi yetarli bo'lsa ham, uning kuchi kamayib qoladi. Shuning uchun quduqlarni ishlatishning yuqori sur'atini saqlash maqsadida qatlamga (uyumga) turli usullar bilan suv haydash jarayoni tashkil etiladi [42].

Ko'plab uyumlarga suv haydash natijalari, laboratoriya sharoitlarida qilingan ko'plab eksperimentlar yuqori zikr qilingan fikrni, ya'ni mahsulot olish sur'atini oshirish uyum (qatlam) ning neftberuvchanligini oshiradi degan fikrni tasdiqlagan xulosalarga olib kelgan.

Sobiq SSSR ning ba'zi neft konlaridagi suyuqlik olish sur'ati, sizish tezligi va neftberuvchanlik koeffitsiyenti ko'rsatkichlari misol tariqasida quyidagi 3.1-jadvalga keltirilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, ko'rilgan qatlamlar juda katta farqga ega bo'lgan sizilish tezligida kazib olingan, ya'ni 10 dan /28 m/yil gacha bo'lgan ko'rsatkichlarda ishlatilgan. Lekin oddiy solishtirish natijasida ko'rsatilgan konlardagi filtratsiya tezligi bilan neftberuvchanlik orasidagi bog'liklikni yaqqol ilg'ash mumkin emas. Bunga sabab ularning kollektorlik xususiyatlari orasida katta farq mavjud bo'lgan, ya'ni ulardagi litologik turlilik katta bo'lgan hamda neft va qatlam suvlarining fizik – kimyoviy xususiyatlari orasida ham farq mavjud bo'lgan.

Yuqorida keltirilgan 16 ta 4 tasi Novogrodnenskoye konidagi XI, XII, XIII va XVI qatlamlari S.T.Ovnanatov tomonidan tanlab olinib solishtirilganda shu narsalar aniq bo'ladiki, XI va XII qatlamlarning ko'rsatkichlari (o'tkazuvchanligi, suyuqliklarning xossalari) XIII va XVI qatlamlarnikidan yaxshiroq bo'lgan va shuning uchun birinchi qatlamlardagi sizilish tezligi ikkinchilaridagidan ikki marta ortiq bo'lganligi kuzatiladi.

Shu keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib D.D.Guz bu qatlamlardagi neftberuvchanlik farqi ulardagi mahsulot olish sur'atiga to'g'ri proporsional bog'liq ekanligini tasdiqlovchi xulosaga keladi. Shunday holatda 4,5-7,1 m/yil ko'rsatkichiga ega bo'lgan filtratsiya tezligi 6,5-24,8 m/yilgacha oshirilganda neftberuvchanlik qazib chiqarish jarayonining oxirgi bosqichida 2 dan 8,3% gacha ortganligi kuzatiladi.

Shunday qilib neftberuvchanlik koeffitsiyenti aynan boshqa ko'rsatkichkalari bir – biriga yaqin bo'lgan sharoitlarda suyuqlik olinishi sur'atiga

bevosita bog‘liq bo‘lib, yuqori sur‘at neftberuvchanlik yuqori, past sur‘at esa kam ekanligi ayon bo‘ladi. Bu borada qilingan ko‘plab tahlil va tajribalar ham mavjud.

### 3.1 – jadval

Konlarning nomi	Qatlam gorizont	Neft beruvchanlik koef.%	Suyuqlikning yillik max. Olinishi mln.m <sup>3</sup>	Suyuqlikning o‘rtacha yillik oshishi mln.m <sup>3</sup>	Sizilish tezligi m/yil	
					Maksimal suyuqlik olinganda	O‘rtacha suyuqlik olinganda
Novogroznenskoye	I	48,0	0,650	-	24,2	-
	II	34,0	0,450		29,2	
	XI	51,5	2,100	0,080	54,0	17,5
	XII	52,0	0,600	0,450	24,4	18,3
	XIII	72,5	2,500	1,400	15,5	8,5
	XVI	78,5	6,470	3,025	24,7	12,5
	XIX	31,7	0,580	0,382	13,0	9,8
	XX	54,2	0,910	0,305	11,6	4,0
	XXI	45,7	0,400	0,310	15,4	11,9
	XXII	88,0	1,000	0,750	21,2	15,8
Tashkalinskoye	XII	75,1	1,000	0,950	21,6	19,6
Gora Gorkoye	XIV	58,5	1,000	0,316	28,8	9,05
Zeleniy Ovrog	B2	54,0	1,350	1,070	128,0	96,3
Sinarenskoye						
Markaziy maydon	B2	46,0	-	0,510	-	24,4
G‘arbiy maydon	B2	34,0	-	0,360	-	30,7

### 3.4. Neftberuvchanlikka quduqlarning to‘ri zichligining ta‘siri

Neft qazib chiqarishning dastlabki davrlarida quduqlar orasidagi masofa juda qisqa bo‘lib, ularning o‘zaro bir – biriga ta‘siri o‘rganilmagan va «quduq to‘ri qancha zich bo‘lsa, undan olinadigan neft miqdori shuncha ko‘p bo‘ladi» degan tushuncha mavjud. Keyinchalik qazib chiqarish jarayoniga neft mahsulotlarining arzon – qimmatligi xalq xo‘jaligida katta ahamiyat kasb qilishini inobatga olib, masalani tahlil qilish borasida mavjud ma’lumotlarga murojaat qildik.

Ma’lumki, 30 – yillarda ishga tushirilgan mashxur Ist-Texas koni 1 quduqqa 2 gektar zichligida qazilgan hamda bu konda hozirgi kunda dunyodagi eng yuqori neftberuvchanlik darajasiga erishilgan. Bu fikrimizning tasdig‘i uchun shuni keltiramizki, konda suv siquvi tarzi bo‘lganligi bilan birga unga suv haydalgan, undan tashqari kon kollektorining o‘tkazuvchanligi juda yuqori bo‘lib (o‘rtacha 2 darsi), undagi neft juda past qovushqoqlikka ega. Demak konda yuqori

neftberuvchanlikka erishmoq uchun barcha sharoit mavjud bo'lgan va yaratilgan. Keyinchalik quduqlar orasidagi masofa xususida ko'plab gidrodinamik tadqiqotlar qililib, o'rtacha optimal oraliq (drenaj zonasi maydoni) xususida fikrlar e'lon qilingan. Shu ko'rsatkichlarga asoslangan holda

**3.2 – jadval**

Quduqlar soni, n	Q umumiy mahsulot t/kun	q 1 ta quduq mahsuloti g/kun	q bitta quduqqa to'g'ri keladigan qo'shimcha mahsulot, t/kun
10	1000	100	
50	2245	44,9	31,1
90	2517	27,9	6,8
170	2897	15,9	2,25
250	2733	10,93	0,45

Quduqlarga to'g'ri keladigan drenaj miqdori 16 ga, 32 ni tashkil qilgan va ba'zi hollarda undan ham ortiq (48 ga, 64 ga va h.k) bo'lgan. Chunonchi 1950 yillardan so'ng ishga tushirilgan konlarning AQSH da 16,2%-28 ga, 37,1%-16 ga 16,2%-14 gani tashkil qilganligi ahamiyat molikdir.

Quduqlarning o'zaro bir – biriga ta'sir o'tkazishini (interferen-siyasini) quyidagi 3.2 - jadvaldan ko'rishimiz mumkin.

3.2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, quduqlar soni 5 marta oshirilganda umumiy mahsuloti bor yo'g'i, 2,2 martadan biroz ortiq oshgan, quduqning mahsuloti esa 100 dan 44,9 ga tushadi, ya'ni ikki martadan ortiq pasayadi. Quduq soni 9 marta oshirilganda, umumiy olingan mahsulot 2,5 marta oshadi. Quduq sonini 2,5 marta oshirsak umumiy mahsulot bor yo'g'i 2,733 marta ortadi, quduqning mahsuloti 100 dan 10,93 ga tushadi, har bir quduqqa to'g'ri keladigan qo'shimcha mahsulot 0,45 t/sut ni tashkil qiladi. Shundan ko'rinib turibdiki, qatlamga qancha quduq zich qazilsa, oz bo'lsa ham neftberuvchanlik ortishiga erishiladi, lekin neftning rentabelligini unutmaslik lozimdir.

### **3.5. Suv haydash ko'rsatkichlarini har xil omillarga bog'liq holda qatlamlarni neftberaolishlik qiymatlarini oshirish**

Neft uyumlari geologik zaxiralaridan foydalanish samaradorligi neftberaoluvchanlik koeffitsiyenti – uyumdan chiqarib olinayotgan neftning



miqdori (nm)  $Q_{nm}$  ning boshlang'ich balans (bb) zaxirasi  $Q_{bb}$  ga nisbati bilan tavsiflanadi:

$$\beta = Q_{nm} / Q_{bb}$$

Neftberaoluvchanlik koeffitsiyenti – bu nisbiy ko‘rsatgich bo‘lib, ishlatilgan yoki taxminan ishlatilgan uyumlardan boshlang'ich balans zaxirasining qanday qismi ishlatishning iqtisodiy rentabelligi chegarasigacha chiqariladi yoki chiqarib olinishi mumkinligini ko‘rsatadi va ishlatishning tugallovchi yoki malum sharoitlarda tugallanishi kutilayotgan jarayonning ko‘rsatgichi hisoblanadi.

Neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini uyum tog‘ jinslarining boshlang'ich (b)  $S_b$  va qoldiq  $S_0$  neftga to‘yinganligi ayirmasini boshlang'ich  $S_b$  neftga to‘yinganlikka nisbati orqali hisoblash mumkin, yani:

$$\beta = (S_b - S_0) / S_b$$

Neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini aniqlanishidan kelib chiqib, u neftni chiqarib olishning fizik mumkin bo‘lgan to‘liq chegarasini tavsiflaydi, faqatgina uyumdan undan foydalanishning iqtisodiy maqsadga muvofiq chegarasigacha chiqarib olish mumkin bo‘lgan neft ulushinigina ko‘rsatadi. Shunday qilib, «neftberaoluvchanlik koeffitsiyenti» tushunchasi aslida shartli bo‘lib: u balans zaxirasining faqatgina chiqarib olish iqtisodiy maqsadga muvofiq qismini aniqlaydi. Uyumlardan fizik olinishi mumkin bo‘lgan neft ancha ko‘proq bo‘lishi mumkin.

*Fizik neft bera oluvchanlik koeffitsiyenti*  $\beta_{fz}$  – bu nisbiy miqdor bo‘lib, neft balans zaxirasining qanday qismi berilgan rejimda, vaqtga va olingan neft tannarxiga bog‘liq bo‘lmagan holda, ya’ni istalgan xarajat bilan chiqarib olinishi mumkin bo‘lgan qismini ko‘rsatadi:

$$\beta_{fz} = (Q_{ii} + \Delta Q) / Q_{ii}$$

bu yerda:  $\Delta Q$  – ishlatishning iqtisodiy rentabelli chegarasiga yetgandan so‘ng neft chiqarib olishning fizik mumkin bo‘lgan chegarasigacha uyumdan qazib chiqariladigan neft miqdori.

Neft konlarini ishlatish jarayoni tahlil qilinganda uyumning qisman ishlatilgan hududlarida zaxiradan foydalanish darajasini baholashga zarurat paydo

bo‘ladi. Bunday baholash uchun umumiy holda, uyumga tasir ko‘rsatish usuliga bog‘liq bo‘lmagan holda yoki uyumga suniy tasir etish usuli mavjud bo‘lmaganda, zaxiradan foydalanish koeffitsiyentidan foydalanish mumkin bo‘lib, u neftberaoluvchanlik koeffitsiyentidan farqli ravishda uyumni ishlatishning tugallanmagan, davom etuvchi jarayonini tavsiflaydi.

Zaxiradan foydalanish koeffitsiyentidan  $\beta_{foy}$  nisbiy ko‘rsatgich bo‘lib, chiqarib olinadigan neft zaxirasining ishlatishning iqtisodiy rentabelli chegarasigacha ishlatilmagan qanday ulushi uyumdan chiqarib olinganligini ko‘rsatadi:

$$\beta_{foy} = \frac{\int_0^t Q_i(t) dt}{Q_{ni}},$$

bu yerda:  $\int_0^t Q_i(t) dt$  - ishga tushirish boshlanganidan to malum bir vaqt momenti  $t$  gacha uyumdan olingan umumiy neft mahsuloti;  $Q_i(t)$  – ishga tushirish vaqtiga bog‘liq holda yillik neft olish funksiyasi.

Xususiyl xollarda qatlamdan neft suv yoki boshqa agentlar bilan siqib chiqarilganda, yani uyumga suniy ta’sir o‘tkazilganda, qisman ishlatilgan uyumlarda neft zaxirasidan foydalanish darajasini baholash uchun uyumni ishlatishning tugallanmagan jarayonini tavsiflovchi ishlab chiqarish koeffitsiyentidan ham foydalanish mumkin.

Ishlab chiqarish koeffitsiyenti (*ichk*)  $\beta_{ichk}$  – bu nisbiy kattalik bo‘lib, neftni turli hil agentlar (suv, gaz, o‘zaro aralashuvchi suyuqliklar va h.k.) bilan siqib chiqarishda ishlatishning iqtisodiy rentabelli chegarasigacha ishlatilmagan uyumdan (yoki uning bir qismidan) neft balans zaxirasining qanday qismi chiqarib olinayotganligini ko‘rsatadi:

$$\beta_{ichk} = \frac{\int_0^t Q_i(t) dt}{Q_{bbz}},$$

bu yerda:  $Q_{bbz}$  – berilgan vaqt momentida tasir ko‘rsatilayotgan qatlam hajmida neftning boshlang‘ich balans zaxirasi (bbz).

Zaxiralarning foydalanish va ishlab chiqarish koeffitsiyentlari neftni chiqarib olishning tugallanmagan jarayonini tavsiflaydi va uyumni ishlatishning u yoki bu bosqichida qatlamdan neftni to‘liq chiqarib olishni aniqlaydi. Bu koeffitsiyentlar o‘rtasidagi farq shundaki, ulardan birinchisi istalgan uyumning foydalanilish darajasini ko‘rsatadi, ikkinchisi esa – neftni siqib chiqarishda suvdan, gazdan, o‘zaro aralashuvchi agentlardan foydalanilganda qo‘llaniladi. Neft zaxirasi uyumni siquvchi agentlar bilan qamrab olishning oshirib ishlatib borilgani sari, zaxiradan foydalanish va ishlab chiqarish koeffitsiyentlari chegaraviy qiymatga yaqinlashgan holda ortib boradi va uyumdan foydalanishning oxirida ular taqqoslanadi.

Foydalanishning oxirgi bosqichida turgan neftberaoluvchanlik koeffitsiyentining yetarlicha yuqori loyiha qiymatiga ega bo‘lgan konlar qatlamlarining erishilgan haqiqiy neftberaoluvchanlik qiymati (50 % dan yuqori), ular real qiymat ekanligini ko‘rsatmoqda.

Agar umumlashgan ko‘rinishda tasavvur etadigan bo‘lsak, unda konlarni suv bostirishda ishlatishning bitta usulida qatlamlarning yakuniy neftberaoluvchanligi, o‘rtacha ko‘rsatkichdagi kabi, 60-70%i ishlatish boshlangunga qadar mavjud bo‘luvchi, obyektiv geologik-fizik sharoitlar bilan, 25-30%i qo‘llaniladigan ishlatish tizimi bilan va 5-10%i texnologiya, burg‘ilash sharoiti va oluvchi va haydovchi quduqlarni ishlatilishi bilan aniqlanadi. Alohida geologik-geofizik omillarning qatlamlarning neftberaoluvchanligiga nisbiy ta‘siri u yoki bu belgilariga ko‘ra guruhlangan mamlakatning konlari bo‘yicha neftberaoluvchanlikni statik o‘rtachalashtirish asosida 3.3- jadvalda ko‘rsatilgan.

Karbonatli kollektorlar omili ayniqsa, yoriq-g‘ovakli turidagi karbonatli qatlamlarning oxirgi neftberaoluvchanligi uchun juda kuchli va noqulaydir. Qatlamlarning neftberaoluvchanligi uchun eng kuchli omil – neftning qovushqoqligidir. Neftqovushqoqligi 25-30 mPa.s dan ko‘proq bo‘lganda qatlamlarni suv bostirishda neftberaoluvchanlik juda past bo‘ladi.

3.3 jadval

Konlarning belgilari	Oxirgi neftberaoluvchanlik, %
Terrigen kollektorlar	43
Toza neftli uyumi. Qatlamlarning o'tkazuvchanligi 0,05 mkm <sup>2</sup> dan ko'proq.	50
Neftli uyum. Qatlamlarning o'tkazuvchanligi 0,05 mkm <sup>2</sup> dan kamroq.	32
Qovushqoqlik 30 mPa .s dan kamroq, shu bilan birga neftli uyum, qatlamlarning o'tkazuvchanligi 0,05 mkm <sup>2</sup> dan kamroq	35
Qovushqoqlik 30 mPa .s dan ko'proq	22
Karbonat kollektorlar shu bilan birga yoriqli	54
yoriq-kavernoz-g'ovakli	31

Har xil asosiy belgilariga muvofiq guruhlangan quduqlar bo'yicha neft qazib chiqarishning o'rtacha nisbiy ko'rsatgichlari 3.4- jadvalda keltirilgan.

3.4- jadval

Konlarning asosiy belgilari	Neft qazib chiqarishning nisbiy ko'rsatgichlari
1. Terrigen kollektorlar	7,3
2. Yoriq-g'ovak turidagi karbonat kollektorlar	4,0
3. Qatlamlarning o'tkazuvchanligi 0,05 mkm <sup>2</sup> dan kamroq	2,9
4. Neftli uyumlar	8,1
5. Neftgazli uyumlar	3,6
6. Neftning qovushqoqligi 10 mPa.s dan kamroq	7,4
7. Neftning qovushqoqligi 30 mPa.s dan ko'proq	2,4

Neftning qovushqoqligi, qatlamlarning past o'tkazuvchanligi va kollektorlarning karbonatliligi neftni qazib olish ko'rsatgichlariga kuchli tasir ko'rsatib, ularni hattoki kamaygan zaxiralardan chiqarib olish darajasini kuchli pasaytiradi.

### 3.6. Qatlamlarni neftberaolishligini kuchaytirish usullari va omillarning samaradorligini belgilovchi tasnifi

Neft konlarini ishlatish usullarini *ananaviy* (tabiiy rejim, suvlantirish, suv yoki gaz haydash orqali qatlam bosimini suniy ushlab turish) va turli vaqtlarda yangi yoki uchlamchi usul deb nomlangan *qatlamni neftberaoluvchanligini oshirish usullari* deb nomlangan usullarga bo'lish qabul qilingan [35].

Ananaviy usullar guruhiga kiruvchi aytib o‘tilgan usullar barcha usullarning mazmunini aks ettirmaydi. Shunday qilib qatlarga tasir etishning issiqlik usullarini yangi deb aytish qiyin, ulardan ananaviy suvlantirish kabi 30-yillardan boshlab foydalanilgan. Neft yuqori qovushqoqligi sababli, boshqa usullar bilan olinishining iloji bo‘lmaganda issiqlik usuli qo‘llangan obyektlarda u neft bera oluvchanlikni oshirish usuli hisoblanmaydi, u neftni chiqarib olishning yagona yo‘li hisoblanadi.

Neft konlarini ishlatishning noananaviy usullari keyingi o‘rinlarda qatlamlar neftberaoluvchanligini oshirish usullari deb ataladi va neftni siqib chiqarish sharoitini yaxshilashni taminlovchi omillarga qanday erishilishiga ko‘ra to‘rt guruhga bo‘linadi:

- 1) fizik-kimyoviy;
- 2) gazli;
- 3) issiqlik;
- 4) favqulodda texnik hodisalar va murakkab ishchi agentlardan foydalanishga asoslangan, boshqa usullar.

*Tasir etishning fizik-kimyoviy turlariga* mitsellyar, ishqoriy va polimer eritmalar, SFM eritmaları, oltingugurtli va tuzli kislotalar, shuningdek boshqa reagentlarni qo‘llagan holda suv bostirishlar kiradi. Hozirgi kunda ushbu guruhdan quduq tubi hududiga tizimli ishlov berish usulini ajratib ko‘rsatish mumkin. Chet el amaliyotida tasir etish turlariga dastlabgi uch guruh – polimerli, ishqorli va mitsellyarli suv bostirishni ajratib ko‘rsatishadi.

*Gazli usullar* dioksid uglerodi va uglevodorod gazlaridan, azot va tutun gazlaridan foydalanishni o‘z ichiga oladi.

- *Issiqlik va termik* usullar orasidan bug‘, issiq suv haydash, qatlam ichida yondirish usullari ajratib ko‘rsatiladi.
- Boshqa usullar hozircha keng tarqalmagan, biroq kon sharoitlarida jadal o‘rganilmoqda va tadqiq etilmoqda. Ularga mikrobiologik, to‘lqinli, elektromagnit tasir, yadroviy portlashlar kiradi.

- Neft bera oluvchanlikni oshirish usullari quyidagi neftning xossalari o'zgarishiga va qatlamda neftning joylashuv sharoitiga asoslangan (3.1 rasm):
- neft-siquvchi agent chegarasida fazalararo tosh-tishning pasayishi;
- harakatlanuvchi va harakatlantiruvchi suyuqliklar harakati nisbatining pasayishi (neft qovushqoqligini pasayishi yoki siquvchi (harakatlantiruvchi) agent harakatining pasayishi hisobiga);
- neft zaxirasini konsolidatsiya qilish maqsadida qatlamda joylashgan neft, suv va gazni qayta taqsimlanishi.

Bu omillarning namoyon bo'lish darajasi, yani qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullarining samaradorligi avvalo ularni qo'llashning geologik-fizik sharoitlari bilan belgilanadi.

### 3.7. Qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullarini sinash

Boshlang'ich zaxiralarning yarmidan ko'prog'i fizik-kimyoviy va gazli usullar bilan tasir etishga to'g'ri kelgan. Bug' bilan va ichki yondirish orqali siqib chiqarish usullarida neftning solishtirma og'irligi mos ravishda – 3,5%, 1,5% bo'lib, boshqa usullardagidan deyarli farq qilmaydi.

Neftberaoluvchanlikni oshirish usullarini qo'llashning masshtabi va samaradorligi nisbatlari (1990 y.da) 3.5 - jadvalda ko'rsatilgan.

Neftberaoluvchanlikni oshirish usullarini sanoat miqyosida sinash bo'yicha chet ellar tajribasi (AQSH uchun) sharoitlarning (tashkiliy, geologik-fizik va texnik) o'ziga xosligi sababli, mamlakatimiz tajribasidan farq qiladi. 1990 y. davrida usullarning qo'llanilish masshtabi va samaradorligi 3.6 - jadvalda keltirilgan.

3.5 - jadval.

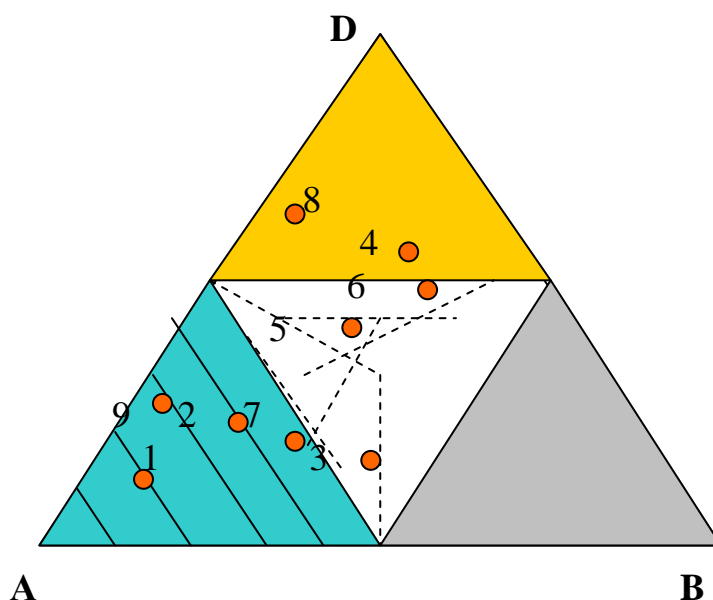
Siqib chiqarish usuli	Ta'sir etishga qamrab olingan balans zaxirasi, umumiy qiymatdan ulush birligida	Usul hisobiga neft qazib chiqarilishi, umumiy qiymatdan ulush birligida
Bug' bilan	0,03	0,29
Qatlam ichra yoqish	0,02	0,05
Issiq suv bilan	0,42	0,16
SFM eritmasi bilan	0,20	0,08

Oltugurt kislotasi bilan	0,16	0,11
Polimerli eritmalar bilan	0,03	0,17
Mitsellyar, ishqorli eritmalar, SO <sub>2</sub> , va b.kimyoviy. reagentlar b-n	0,07	0,04
Uglevodorod gazlari bilan	0,07	0,09
Jami	1,0	1,0

3.6 jadval.

Siqib chiqarish usuli	Tasir etishga qamrab olingan balans zaxirasi, umumiy qiymatdan ulush birligida	Dobicha nefti za Usul hisobiga neft qazib chiqarilishi, umumiy qiymatdan ulush birligida
1. Bug‘ bilan (bug‘ b-n siqib chiqarish va bug‘li ishlov berish)	0,07	0,71
2. Qatlam ichida yoqish	0,006	0,01
3. Issiq suv bilan	0,001	0,006
4.Mitsellyarli eritma bilan	0,002	0,004
5.Polimerli eritma bilan	0,31	0,03
6.Ishqoriy eritma bilan	0,001	0,0
7. Uglevodorod gazlari bilan	0,11	0,04
8.Azot bilan	0,1	0,03
6.Tutun gazlari bilan	0,03	0,06
Jami	1,0	1,0

3.1-rasmda qatlamlarning neftberaluvchanligini oshirish usullarining ishonchlilik diagrammasi ko‘rsatilgan (AQSH uchun).



3.1 - rasm. Usullarning ishonchlilik diagrammasi

1-bug‘li ishlov berish, 2- neftni bug‘ bilan siqib chiqarish, 3 – qatlam ichida yoqish, 4 – mitsellyarli suv haydash, 5- polimerli suv haydash, 6 – ishqorli suv haydash, 7 – uglevodorod gazlarini haydash, 8 – diaksid uglerodi bilan siqib chiqarish, 9 – tutun gazlari hayday, A – omadli, B – omadsizlik, D – noaniqlik.

Har bir nuqta ijobiy, salbiy va noaniq natijali eksperimentlar soniga mos keluvchi uch koordinata bilan tavsiflanadi. Burchaklarda 100% omadli, 100% omadsizlik, 100% noaniflik, o'rtada barcha koordinatalar teng.

### **3.8. Neftberaoluvchanlik usullarini samarali qo'llanilish mezonlari**

Qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullarini samarali qo'llashning muhim shartli usuli uchun obyekt, yoki aksincha obyekt uchun usulni to'g'ri tanlash hisoblanadi.

Usullarni qo'llanilish mezonlari unda usulni samarali qo'llash yoki ishlatishning eng yaxshi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini olish mumkin bo'lgan, suyuqliklar va qatlamlarning foydali xossalari diapazonini belgilaydi. Bu mezonlar usulni qo'llashning texnik-iqtisodiy tahlili, uni turli xil geologik - fizik sharoitlarda qo'llash tajribalarini umumlashtirib, shuningdek keng ko'lamli nazariy va laboratoriya tadqiqotlaridan foydalanib aniqlangan.

Odatda usullar qo'llanilishi bo'yicha uchta kategoriya mezonlariga ajratiladi:

*Geologik-fizik* (qatlam suyuqliklari xossalari, neft saqlovchi qatlamning yotish chuqurligi va qalinligi), parametrlar va neft saqlovchi kollektorlarning o'ziga xosligi (bo'shliq muhitning qatlam suyuqliklari bilan to'yinganligi, yotish sharoiti) va boshqalar;

*Texnologik* (uyumning hajmi, eritmada agentlar konsentratsiyasi, quduqlar joylashuvi, haydash bosimi va h.k.);

*Material-texnik* (jihazlar, kimyoviy reagentlar, ularning xossalari b.larning o'ziga xosligi);

Birinchi kategoriya mezonlarini belgilab beruvchi, ko'proq ahamiyatli va mustaqil hisoblanadi. Texnik mezonlar geologik-fizik mezonlarga bog'liq bo'ladi va ularga mos holda tanlanadi. Material-texnik sharoitlarning ko'proq qismi mustaqil bo'lib, o'zgarishsiz qoladi va texnologik mezonlarning bajarilish imkoniyatini belgilaydi.

3.8-jadvalda kollektorlar va suyuqliklar xossalarining neftni siqib chiqarishning asosiy usullarini qo'llashning samarasiga tasiri keltirilgan.



Suv haydashda qatlamlarning neft bera oluvchanligini oshirish usullarini samarali qo'llashning geologik-fizik shartlari.

3.7 jadval.

Usullar	Qatlam nefti		Suv		Kollektor			Joylashish sharti		
	Qovushqoqlik, mPa*s	tarkibi	To'yin ganlik, %	Mineralashuv, g/m <sup>3</sup>	Xilma-xillik	O'tkazuvchanlik	Turi va fizik-kimyoviy xossalari	Qatlam bosimi MPa	Harorat, C <sup>0</sup>	Qalinlik bo'yicha, m
SFM* b-n suv haydash	50 gacha	Asfaltenlar va smolalar mavjudligi	30 gacha	0,2 gacha	Xilma-xil, yoriqlar mavjud emas	10 va undan ko'p	Glinalilik 5-10% dan ko'p emas	-	90 dan kichik	15 gacha
Polimerli suv haydash*	10 dan 100 gacha	-	30 gacha	Sa <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> Ionlarning ogranik birikmalari	Xilma-xil, yoriqlar mavjud emas	100 dan ko'p	Glinalilik 5-10% dan ko'p emas	-	90 дан кичик	-
Mitsellyarli suv haydash*	10 gacha	-	70 gacha	Sa <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> Ionlarning ogranik birikmalari	Bir xil	100 dan ko'p	Karbonatlar miqdori. Cheklangan	-	Kichik 65-90	-
Ishqorli suv haydash	100 gacha	Organik kislotalar mavjudligi	60 gacha	Sa <sup>2+</sup> ionlarining 0,000025 gacha miqdori	Xilma-xil, yoriqlar mavjud emas	100 dan ko'p	Glinalilik 5-10% dan ko'p emas	-	-	-
Oltinugurt kislotali suv haydash* SO <sub>2</sub> * qo'llash	1-30	Aromatik birikmalar mavjudligi	30 gacha	-	Judaham bir xil	500 dan kam	1-2% karbonatli terrigen	-	-	-
SO <sub>2</sub> * qo'llash: manbalar	50 гача	Asfalten va smolani chegaralangan usullari	60 gacha	Sa <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> ionlarni chegaralangan	Noya xlit	5 va katta	-	To'yinish bosimi dan yuqori	-	15 ga tekis joylashgan da

3.8 jadval davomi.

Usullar	Qatlam nefti		Suv		Kollektor			Usloviya zaleganiya		
	Qovushqoqlik, mPa*s	tarkibi	To'yinganlik, %	Mine rallas huv, g/m <sup>3</sup>	Xilm a-xillik	o'tkazuvchanlik	Turi va fizik-kimyoviy xossalari	Davleniy e pl. MPa	Harorat, SO	Qalinligi
SO <sub>2</sub> ni qo'llash: suv haydash bilan birga	50 gacha	Asfalt va smolacheklangan miqdori	60 gacha	-	Xilm a-xil, yoriqlar mavjud emas	50 dan ko'p	-	Yuqori to'yinish bosimi	-	-
U.v. gazlarini qo'llash.* Yuqori bosimli gaz.	10 gacha	-	60 gacha	-	Bir xil	5 va undan ko'p	-	Yuqori to'yinish bosimi	-	15 ga tekis joylashganda
Suv gaz aralammasi	50 gacha	-	60 gacha	-	Xilm a-xil, yoriqlar mavjud emas	500 dan ko'p	-	Xuddi shunday	-	-
Qatlam ichida yoqish*	100 gacha	Oltinugurtning cheklangan miqdori	50 gacha	-	Yoriqlar mavjud emas	100 dan ko'p	-	-	-	3 katta
Qatlamga bug' haydash	50 dan ko'p	Yengil komponentlar mavjudligi	-	-	Judabir xil	100 dan ko'p	-	-	-	6 katta

\* Usulni qo'llashning noqulay omili qatlamning yoriqligidir.

### 3.9. Tabiiy tarzlarda neftberuvchanlik ko'rsatkichlari, ularning o'ziga xos xususiyatlari

Ma'lumki neft uyumlari muayyan tarzlarda ishlaydi va shu tarzning barcha holatlarini o'z ishlash jarayonlarini boshidan kechiradi. Prof M.A.Jdanovning ma'lumotlariga qaraganda neft uyumlari quyidagi ish tarzlariga mansub bo'ladi.

- suv siquvi tarzi;
- taranglik suv siquvi tarzi;
- gaz tarzi (gaz do'ppisi tarzi);

- erigan gaz tarzi;
- gravitatsiya tarzi;
- aralash tarzlar;

Suv siquvi tarzi neft uyumi umumiy katta hajm va hududga ega bo'lgan gidrodinamik tizimdan iborat gidrogeologik uyumga mansub bo'ladi. Ushbu uyumdagi holat aksariyat infiltratsion tarzga mansub bo'lib, uning ta'minot va bushash hududi mavjud. Aksariyat hollarda bu uyumda katta bosim va yuqori gidrodinamik darajaga ega bo'ladi va qazilgan quduqlar favvora usulida ishlaydi. Bu holat ko'p muddatga chuzilishi mumkin. Quduqlarning mahsuloti aksariyat hollarda yuqori bo'ladi. Ulardagi bosim farqi uncha katta bo'lmay, quduq to'xtatib qo'yilishi bilan qisqa muddat ichida undagi bosim dastlabki bosim darajasiga yetib boradi va shunga yaqin bo'ladi. Bu hollarda quduqlardagi gaz omili vaqt o'tishi bilan deyarli o'zgarmaydi. Uyumdan olinadigan neft miqdori unda qazilayotgan quduqlarning ishga tushuvi natijasida ko'paya boradi va quduqlar to'la qazib bo'lingach bir ko'rsatkichga ega bo'lib shu darajaga ancha muddat (bir necha yillar) davomida pasaymay turadi. Ma'lum muddatdan so'ng quduqlar mahsulotida suv paydo bo'la boshlaydi aksariyat hollarda suv neft chegarasi yaqinida joylashgan quduqlar suvlana boshlaydi va vaqt o'tishi bilan shu quduqlarning suvlanishi ortib hatto 90-100% gacha boradi, chunki bu hollarda neft suv chegarasi uyum hududiga suv kirganligi uchun suriladi. Bunday tarzga mansub konlarda agarda kollektorlar yaxshi bo'lsa, neftning qovushqoqligi past bo'lsa quduqlar zichligi ham yuqori bo'lsa (Ist – Texas koni, AQSH) neftberuvchanlik eng yuqori ko'rsatkichga yetishi mumkin. (0,7-0,8). Agar uyum xilma – xil kollektorga mansub bo'lganda, neftning qovushqoqligi anchagina yuqori bo'lsa, neftberuvchanlik bunday hollarda 0,3-0,4 darajasida qolishi mumkin, qolgan neftlarni sun'iy ta'sir etish yo'llari bilan olishga erishiladi\*.

*Taranglik suv siquvi tarzi* - neft uyumi umumiy katta hajmga ega bo'lgan gidrogeologik uyumga mansub; lekin uyum bilan bu gidrogeologik uyumning o'zaro bog'liqligi biroz cheklangan. Bunga sabab sifatida gidrodinamik tizim bilan uyum o'rtasida katta uzilma mavjud bo'lib, u suvlarning harakatiga to'siq bo'lishi

mumkin, ba'zi hollarda esa uyum atrofida kollektorning o'tkazuvchanlik xususiyati anchagina yomonlashib qolishi mumkin. Xuddi shu sabablarga binoan uyum bilan katta hajmga ega bo'lgan gidrodinamik tizim o'rtasida yaxshi erkin aloqa mavjud bo'lmay, bu aloqa ba'zan anchagina susaygan bo'lishi mumkin. Bunday holatda ishga tushirilgan uyumdagi quduqlar dastlab favvora usulida ishga tushib, ma'lum muddat o'tgach ulardagi favvora to'xtaydi. Qatlam bosimi anchagina yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgani holda u to'xtovsiz pasaya boshlaydi. Ba'zi hollarda qatlam bosimi qatlam (uyum)ning to'yinganlik bosimidan ham pastga tushib ketishi mumkin. Ushbu holatga ega bo'lgan uyumlarda qatlamning energiyasi nafaqat uning chekkasidagi suvlar energiyasidan iborat, balki bu holda qatlam energiyasi undagi suv va toh jinslarining tarangligi (siqilishdan bo'shishi) natijasida hosil bo'lgan energiya hisobiga ham bog'liqdir. Shuning uchun ham bunday tarz "taranglik suv siquvi tarzi" deb ataladi. Bunday uyumlarda mavjud suvlarning siqiluvchanlik koeffitsiyenti:

$$\beta_{siq} = (4 - 5) * 10^5 \text{ 1/at, neftlarning siqiluvchanlik koeffitsiyenti;}$$

$$\beta_{siq} = (7 - 140) * 10^{-5} \text{ 1/at va qumtoshlarning siqiluvchanligi;}$$

$$\beta_{siq} = (1,4 - 1,7) * 10^{-5} \text{ 1/at ga tengligi kayd etilgandir.}$$

Qatlamning siqiluvchanlik koeffitsiyenti quyidagi ifoda bilan belgilanadi:

$$\beta_{qat.siq} = m\beta_{suyuq} + \beta_{siq}$$

Bu yerda:

$$\beta_{qat.siq} - \text{qatlamning siqiluvchanlik ko'rsatkichi;}$$

m- qatlamning g'ovakligi, birning bo'lagi,

$$\beta_{suyuq} \text{ suyuqlik (neft+suv) ning siqiluvchanligi;}$$

$$\beta_{siq} - \text{tog' jinsi (qumtosh, ohaktosh va h.k.) ning siqiluvchanligi.}$$

Yukorida keltirilgan ma'lumotlarga asoslangan holda qatlam (uyum) ning taranglik zaxiralarini hisoblash mumkin. Bunday uyumga joylashgan kondagi

---

68.Oil and gas production handbook An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry, Håvard Devold, August 2013

quduqlarning mahsuldorligi ancha yuqori bo'lib, vaqt o'tishi bilan pasayishi mumkin. Ular vaqt o'tishi bilan suvlanadi. Lekin suv bosish darajasi unchalik jadal bo'lmaydi. Chunki neft – suv chegarasining surilishi ancha sekin sodir bo'ladi. Uning qatlamning to'yinganlik bosimi darajasiga ham tushish holati uchraydi. Bunday tarzga ega bo'lgan konlarda ularning kollektorlik xususiyatlari yaxshi va neft suyuq bo'lsa, neftberuvchanlik 0,25-0,35 atrofida qolib ketishi mumkin.

Bunday holatlarda albatta qatlamga sun'iy ta'sir kilish usullarini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Shunday tarzda ishlanadigan konlarga Tuymazin, Romashkino, Jan, Olamushuk, Anderson, Polvontosh va boshqa ko'plab konlar mansubdir[27].

*Gaz do'ppisi tarzi* – bu tarzda neft uyumi hududidagi asosiy harakatlantiruvchi kuch – bu gaz do'ppisida mujassam bo'lgan gazlarning bosim pasayishi tufayli kengayishi hisobiga hosil bo'luvchi kuchlardir. Bu holatda aksariyat suv – neft chegarasi deyarlik surilmaydi (mabodo agar u surilsa gaz do'ppisi va suv siquvi tarzlaridan hosil bo'lgan aralash tarz bo'lgan bo'ladi). Bu tarz jarayonida qatlam bosimi bir meyorda olingan neft miqdoriga mutanosib ravishda pasaya boradi. Shuning uchun bosim pasayishi hisobiga olinayotgan neft miqdori vaqt birligida deyarli o'zgarmas bo'lganligi uchun uyum zaxiralarini hisoblash mumkin bo'ladi.

Neft quduqlari aksariyat hollarda favvora usulida ishlaydi, lekin vaqt o'tishi bilan bosim pasayib, qatlamdagi neftni favvora shaklida yuqoriga ko'tarib berolmasligi mumkin va natijada quduqdan suyuqlik otilib chiqishi to'xtaydi, uni nasoslar bilan chiqarish lozim bo'ladi.

Bu tarz sharoitida gaz do'ppisi yaqinida joylashgan quduqlar mahsulotida gaz miqdori oshib, u natijada gazga aylanadi. Bunday sharoitda quduqlarning suvlanishi ancha kech boshlanadi, chunki neft – suv chegarasi surilmaydi. Gaz omili ortib borishi mumkin, chunki bosim pasayishi bilan qatlam sharoitidagi gazlar ajralib chiqishi mumkin, lekin qatlamdagi bosim uning to'yinganlik bosimidan past ko'rsatkichga ega bo'ladi. Shuning uchun ham gaz do'ppisi hosil

bo'lgan, chunki barcha neftdagi erigan gazlar yig'ilib, qalpoq hosil qilgan bo'ladi. Bunday uyumlarda quduqlar qatlamning kollektorlik xususiyatlariga hamda neftning fizik xossalriga qarab yuqori, o'rta hamda past mahsulot bo'lishi mumkin.

Neftberuvchanlik bunday tarzda har xil miqdorga ega bo'lishi mumkin.

Qulay sharoitlarda uning ko'rsatkichi 0,4-0,5 past ko'rsatkichlarda 0,2-0,3 atrofida bo'lishi mumkin. Shuni qayd qilish joizki, Farg'ona vodiysidagi Polvontosh koni VII gorizontda gaz do'ppisi, suv siquvi va gravitatsion tarzlardan mujassam bo'lgan oraliq tarz bo'lganligi uchun hamda quduqlar to'ri ancha zich bo'lganligi uchun yuqori neftberuvchanlikka erishilganligi ma'lum (0,7 dan yuqori). Bunday tarzda ishlaydigan konlar respublikamizda ko'plab topiladi.

Bunday tarzlarda ishlovchi konlarda (masalan Kirkuk - Iroq) suv neft chegarasiga suv haydash, gaz – neft chegarasiga gaz haydash bilan kondagi neftlarni chiqarib olish va neftberuvchanlikning yuqori natijasiga erishish mumkin. Bunday konlar sirasiga yuqorida keltirilganlardan tashqari Buguruslan konlari ham kiradi.

*Erigan gaz tarzi* - bu tarzda neft quduqlar tubiga asosan neft tarkibida erigan gazning harakatlanishi tufayli shu harakati natijasida o'zi bilan neft tomchilarini birga olib ketishi hisobiga oqib keladi. Ko'rinib turibdiki, bu tarzda chekka suvlari va gaz do'ppisi neftning harakatiga kumak bermaydi. Bu holatda quvvat juda kam. Shuning uchun bu tarzda dastlabki quduqlar favvora bermaydi, quduqlardagi suyuqlik quduq ichida bo'ladi va chuqur nasoslar tushirish natijasida olinadi. Aksariyat erigan gaz tarzi taranglik suv siquvi tarzida uyum ma'lum bir muddat ishlagandan so'ng qatlam bosimi neftning to'yinganlik bosimiga yetib kelgach, neft tarkibidagi gazlarning ichidan ajralib chiqishi natijasida hosil bo'lgan energiya hisobiga harakatga keladi. Qatlamning ishlash tarzi erigan gaz tarziga aylanadi. Bunday hollarda chekka suvlar biroz faolroq bo'lganda, aralash tarz hosil bo'ladi, agar ular juda passiv bo'lsa erigan gaz tarzining o'zi hosil bo'ladi va uning energiyasi tezlikda tugaydi. Shuning uchun ham bu tarzdagi neftberuvchanlik koeffitsiyenti juda past bo'ladi. Agar kollektorlik xususiyatlari

qatlamda yaxshi bo'lsa hamda neft ancha suyuq va qazilgan quduqlar zichligi ancha yuqori bo'lganda neftberuvchanlik koeffitsiyenti 0,3 atrofida bo'lishi mumkin, aks holda u koeffitsiyent 0,15-0,2 atrofida qoladi.

Bunday tarzda ishlovchi uyumlarda albatta qatlamda neft qazib chiqarishning boshqa mavjud bo'lgan usullari qo'llaniladi. Chunonchi, qatlamda neftlar quyuk bo'lsa, qatlam sharoitida neftni yoqish (qatlam ichra yoqish) yaxshi natijalar beradi. Undan tashqari qatlamga suv haydash va boshqa usullar ham qo'llanilishi maqsadga muvofiqdir.

Respublikamizdagi ko'pgina konlardagi ish tarzi erigan gaz tarziga mansub bo'lib, ularni qazib olishda yetarli tajriba to'plangan. Bunday konlar sirasiga Apsheron koni ham (Maykon hududi) kiradi.

*Gravitatsiya tarzi* - bu tarzda qatlamning harakatlantirish kuchi faqat uning gravitatsiya (yer tortish) kuchi bo'lib, suyuqlik past tomoniga qarab oqishiga asoslangan. Bunday harakatda neft uyumiga na suv va na gaz kumak bermaydi. Shu sababli, bu tarzda uyum eng past darajadagi neft beruvchanlik koeffitsiyentiga ega bo'ladi, chunki qatlamdagi neft faqat past tomonga qarab gravitatsiya kuchi evaziga oqib tusha boshlagani hisobiga mahsulot olinadi. Bu holatda aksariyat qatlam bo'ylab gorizonttal yoki qatlam yotishiga parallel quduqlar qazish maqsadga muvofiq bo'lib, uning past qismidan yig'ilgan neftni olish imkoni bo'ladi.

Bunday qatlamlarda shaxta usuli bilan neft chiqarish usulidan ham foydalanish mumkin. Bunday uyumlarda neft beruvchanlik 0,1-0,15 dan ortmaydi. Bu uyumlarda neft chiqarishning sun'iy usullarini qo'llash ham ancha murakkabdir. Sharoit taqozosiga qarab ish yuritilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday uyumlar misolida Udmurt avtonom respublikasi hududidagi Uxta konida shaxta usuli bilan neft qazib chiqarish ishlari yo'lga qo'yilganligi ma'lum. Bunday tarzda ishlovchi konlar avval boshqa tarzda ishlagan bo'lib, uning oxirgi ishlash davrida ushbu tarzga o'tib qolganligi aksariyat hollarda kuzatiladi.

## **Xulosa**

Uyumni ishlatish jarayonida unga dastlabki vaqtlardan suv haydash usuli qo‘llanilganda va shu tariqa uyumni ishlatish oxirigacha olib borilganda bu hollarda erishilgan neftberuvchanlik «birlamchi va ikkilamchi usullar bilan erishilgan» deb hisoblanadi. Qazib chiqarish jarayonida neftberuvchanlik koeffitsiyenti avvaldan hisoblangan bo‘lganligi va har yilgi qazib chiqarilgan neft miqdori muayyan miqdorni ifoda qilganligi tufayli yillik (joriy) neftberuvchanlik doimo hisoblanib kuzatib boriladi va u ko‘rsatkich doimo loyihadagi ko‘rsatkich bilan solishtirib boriladi. Bunda suvning neftni yuvib – siqib chiqarish xususiyati neftning fizik – kimyoviy xususiyatlariga (qovushqoqligi, sirt xo‘llanishligi) bog‘liq bo‘lib, yana g‘ovaklarning o‘lchamlariga ham bog‘liqdir. Qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqligi uning harakatiga juda katta ta’sir ko‘rsatadi. Suyuqlikning sirt tarangligidagi farqni kamaytirish maqsadida aksariyat suvning sirt tarangligini neftnikiga yaqinlashtirishga harakat qilishadi va natijada siqib chiqarishning natijasi yaxshiroq bo‘ladi. Shunday qilib neftberuvchanlik koeffitsiyenti aynan boshqa ko‘rsatkichkalari bir – biriga yaqin bo‘lgan sharoitlarda suyuqlik olinishi sur‘atiga bevosita bog‘liq bo‘lib, yuqori sur‘at neftberuvchanlik yuqori, past sur‘at esa kam ekanligi ayon bo‘ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Neft olishni kupaytirish usullari haqida ma’lumot bering?
2. Neftberuvchanlikning nazariy va eksperimental ishlarining qisqacha sharhini ifodalab bering?
3. Qatlam tarkibida temir minerallarning mavjudligi ham uning girofob sharoitini yaratilishiga olib keladimi?
4. Dastlabki ishlatish jarayonining ma’lum qismida qatlam energiyasi yetarli bo‘lganda quduqlarni ishlatishning yuqori sur‘atini saqlash maqsadida qatlamga (uyumga) turli usullar bilan suv haydash jarayoni tashkil etiladimi?



5. Neftberuvchanlik koeffitsiyenti aynan boshqa ko'rsatkichkalarini bir – biriga yaqin bo'lgan sharoitlarda suyuqlik olinishi sur'atiga bevosita bog'liq bo'ladimi?

6. Suv haydash ko'rsatkichlarini har xil omillarga bog'liq holda qatlamlarni neftberuvchanlik qiymatlarini oshirish yo'llarini ko'rsating?

7. Qatlamlarni neftberuvchanligini kuchaytirish usullari va omillarning samaradorligini belgilovchi omillarni ko'rsating?

8. Neftberuvchanlik usullarini samarali qo'llanilishning mezonlarini izohlab bering?

## **IV-bob. NEFT KONLARINI QATLAMGA SUV HAYDASH YORDAMIDA ISHLATISH**

### **4.1.Suv bostirish texnologiyasi**

*Quduqlarni joylashtirish tizimlari.* Qatlamga ta'sir qilish bilan qamrash. Ishga tushmaydigan neft zaxiralarini qazib olishga jalb qilish. Haydaladigan suv sifatiga talablar.

#### *Chegara tashqarisidan suv haydash*

20-asrning qirqinchi yillari o'rtasida sobiq ittifoq neftchilari va olimlari tomonidan qatlamni ishlatish jarayonida unga suv haydash texnologiyasi kashf qilingan va amalda ishlatib ko'rilgan. Birinchi bo'lib qatlamga chegara chizig'idan tashqaridan suv haydashni mo'ljal qilishgan va qo'llashgan. Bunda uyum chegarasidan 3 - 5 km masofaga suv haydovchi quduqlar joylashtirilib, ularga suv haydaladi va qatlamda ma'lum darajada depressiya paydo bo'lganligi uchun haydalgan suvning aksariyat qismi uyum tomonga oqib keladi va unda joylashgan oluvchi quduqlar tubiga oqib kelayotgan neft miqdorini oshiradi. Bu usul qatlam neftining qovushqoqligi uncha yuqori bo'lmagan hamda qatlamning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti o'rtacha va undan yuqori ko'rsatkichga ega bo'lganda (0,4-0,5 darsi) va uyumning o'lchamlari (kengligi) uncha katta bo'lmagan (5-6 km) hollarda yaxshi natijalar beradi.

Albatta uyumning kollektorlik xususiyatlari yaxshi bo'lgan sari suv haydashning natijalari sezilarli bo'la boshlaydi. Dastlab qatlamdagi bosim uyumdan tashqaridagi bosimdan ancha pastga tushganligi sababli unga haydalgan suv aksariyat bosim past yo'nalishga oqib kela boshlaydi. Vaqt o'tishi va haydovchi quduqlarga beto'xtov suv haydalishi natijasida shu zonalardagi bosim ortib ketadi, uyumda ham bosim deyarli dastlabki holiga yetib boradi. Shunday hol ro'y bergan holatda uyumga haydalgan suvning juda kam qismigina kela boshlaydi., ya'ni bunday holatda suv haydashning samarasi sezilmay qoladi.

Bunday usulda aksariyat bitta haydovchi quduqqa 4-5 ta oluvchi quduq to'g'ri keladi. Geologik sharoitlar qulay bo'lgan hollarda bu usul yaxshi natijalar

bergan (Bavli koni, D I gorizont, Tuymazi koni D-II gorizont, Xujaobod VIII-gorizont, Fargona vodiysi) [1].

#### *Chegara oldidan suv haydash*

Bu usulda haydovchi quduqlar neft uyumiga ancha yaqin joylashgan bo'lib, aksariyat suv neft chegarasi orasida (tashqi va ichki chegara chizig'i orasida) joylashtiriladi. Bu usulning qo'llanish sharoitlari avvalgisiga o'xshab ketadi. Uyumning o'lchamlari biroz kattaroq bo'lishi mumkin. Uyum bilan gidrodinamik uyum orasidagi o'tkazuvchanlik ancha yomon bo'lishi mumkin.

Aksariyat hollarda tashqaridan suv bosimi uncha katta emas uyumning ish tarzi–taranglik tarzidir. Bunday hollarda qatlamdagi neftning qovushqoqligi ham, anchagina qatlamning kollektorlik xususiyatlari ham uncha tekis emas. Shunday hollarda chegara oldidan haydalgan suvning aksariyat qismi unga qarab yo'naladi va undan olinishi mumkin bo'lgan neftning ko'p qismini quduqlar tubiga siqib chiqaradi. Bu holat davom etavergan sari uyumning chegaraga yaqin quduqlari suvlanib, oxiri suvlanish darajasi 100% ga yetishi mumkin. Bunday hollarda qatlamdagi olinishi mumkin bo'lgan neftning miqdoriga qarab haydovchi quduqlar qatorining uyumga yaqinlashtirish maqsadida suvlangan oluvchi quduqlarni haydovchi quduqlarga aylantirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Ayniqsa, kollektorlik xususiyatlari past bo'lgan kollektorlarda hamda quyuq neftli uyumlarda suv haydovchi quduqlarning uyumga qanchalik yaqin bo'lishi shunchalik yaxshi natija berishi mumkin.

Bu usul Sobiq Ittifoqdagi (Rossiya, Azarbayjon va b.) hamda O'zbekistondagi (Farg'ona vodiysi va b.) ko'plab konlarda muvaffaqiyatli qo'llanganligi kuzatiladi.

#### *Haydovchi quduqlar bilan konni bo'laklarga bo'lish.*

Bu usul dunyoda birinchi marta Romashkino (Boshqiriston) supergigant konida qo'llanilgan. Avval 23 bo'lakga bo'lingan, so'ngra ular 26 taga yetkazilgan. Bunday hollarda bo'laklarning kengligi 1,5 - 4 km bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Aksariyat hollarda qatlamning uzunligiga perpendikulyar holatda bo'laklarga bo'linsa, maqsadga muvofiqdir. Agar uyum yumaloq bo'lsa, bunday holatda rioya

qilmaslik ham mumkin. Aksariyat uyumlar shunday bo'linadiki bir qator haydovchi quduqlarga 3 qator oluvchi quduqlarga to'g'ri keladi. Ba'zi hollarda bo'lak kattaroq bo'lganda besh qator oluvchi quduqlarga bir qator haydovchi quduqlar to'g'ri keladi. Bunday hollarda haydovchi quduqlarning samaradorligi ancha yuqori bo'lib, hajmi jihatdan katta bo'lgan kon kichikroq bo'laklarga (ya'ni kichikroq hududga ega bo'lgan sun'iy konlarga bo'linadi). Iqtisodiy va gidrodinamik hisoblar shuni ko'rsatadiki, oddiy usullar bilan Romashkino koni qazib chiqarilganda qazib olish muddati 800 yilga cho'zilgan bo'lar ekan. Bunday usul o'tmishdagi ittifoqda ko'plab konlarda va muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Chunonchi samaradagi konlar (Muxanovo, Kuleshov, Pokrov va b), *Boshqiristondagi arava koni, G'arbiy konidagi Uzen koni, G'arbiy Sibirdagi Samotlar, Federov G'arbiy Surgut Pravdnikskoye konlari hamda O'zbekistondagi Janubiy Olamushuk shular jumlasidandir.*

Bunday usul bilan qatlamga ta'sir qilish o'zining samarali natijalarini har xil sharoitlarda uncha katta bo'lmagan hamda kollektor xususiyatlari ancha past bo'lgan hollarda uni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bu usul chegaradan suv haydash usuli bilan birgalikda olib borilganda, neft beruvchanlikni oshirish borasidagi maqsadga muvofiq bo'lishi aniqdir.

Shuni yana qayd qilmoq lozimki, bu usulda ham kon o'z navbatida bir necha bo'laklarga bo'linib, uning ishlatilish sharoitlari, neftning suv bilan siqib chiqarish sharoitlari qulaylashadi.

Maydon bo'ylab suv haydash ham ichki suv haydash usullaridan biri bo'lib, bu usulda oluvchi va haydovchi quduqlar ketma – ket joylashgan bo'ladi. Bunda oluvchi quduqlarga haydovchi quduqlarning ta'siri bevosita bo'ladi, chunki yonma – yon turadi.

Bo'lakli haydash usulida faqat haydovchi quduqlar yonida joylashgan quduqlar qatoriga ta'sir bevosita bo'lib, ulardan ortgan miqdor haydalayotgan suyuqlik keyingi qatorlarga o'tishi mumkin. Masalan, besh qatorli suv haydash usulida ta'sir  $2/5$  miqdorda, uch qatorlida esa  $2/3$  miqdorda bo'ladi. Maydonli suv

haydash usulida oluvchi quduqlar bilan haydovchi quduqlar soni deyarli teng bo'lgani uchun uning ta'sir ko'lamini kattaroqdir (nisbat 1:1=1).

Amalda qo'llanadigan 5 nuqtali va 7 nuqtali ko'rinishda suv haydash amalga oshiriladi. Ularning uchirilgan turlari ham mavjud. Bu usullar terrigen va karbonat kollektorlarning g'ovakli uyumlarida qo'llanilganda yaxshi natijalar beradi. Yana shuni alohida qayd qilmoq lozimki, bu usullar kollektorning o'tkazuvchanligi juda past bo'lgan hollarda hamda qatlamdagi neftning qovushqoqligi ancha yuqori bo'lgan hollarda ham qo'llanishi mumkin. Undan tashqari konlarni ishlatishning oxirgi davriga kelgan holda hamda qatlamda ham anchagina neft mavjud bo'lganda neftberuvchanlikni oshirish hamda konni ishlatish muddatini qisqartirish maqsadida bu usullarni qo'llab, uning yuviluvchanlik xususiyati oshiriladi va eng past o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamchalari ham, uyumining eng chekka qismi ham suv bilan egallanib, so'ngra qatlamdan suyuqlik olishni jadallashtirish orqali qatlamning yuvilish xususiyati oshiriladi. Natijada ko'p miqdorda suyuqlik olishga erishiladi va albatta uning tarkibida neft bor bo'lib, u oddiy usulda ishlatishdan bir necha baravar ko'p neft olishga erishish mumkin bo'ladi.

#### **4.2. Suv bostirish qo'llaniladigan konlarni ishlatish tizimlari.**

Uyumlarni ishlatish tizimlari quduqlarning joylashishi va neftni harakatlantirishda foydalaniladigan energiyaning turiga ko'ra sinflanadi.

*Quduqlarni joylashtirish.* Quduqlarni joylashtirish deganda quduqlarni joylashtirilish to'ri va quduqlar orasidagi masofa (to'rning zichligi), quduqlarni ishga tushirish ko'rsatgichi va tartibi tushuniladi. Ishlatish tizimlari quyidagilarga bo'linadi: quduqlarni bir tekis to'r bo'ylab joylashtirish va quduqlarni notekis to'r bo'ylab joylashtirish (asosan qator qilib).

*Quduqlarni bir tekis to'r bo'ylab joylashtirish bo'yicha ishlatish tizimlari* quyidagicha farqlanadi: to'rlar shakli bo'yicha; to'rlar zichligi bo'yicha; quduqlarni ishga tushirish ko'rsatgichi bo'yicha; quduqlarni bir-biriga nisbatan va uyumning tuzilmali elementlariga nisbatan ishga tushirilish tartibi bo'yicha. To'rlar shakliga ko'ra kvadrat va uchburchak (oltiburchak) bo'ladi. Uchburchakli

to'rdagi to'rtburchakli to'rga nisbatan quduqlar orasidagi masofa bir xil bo'lgan holda maydonda quduqlar 15,5 % ga ko'proq joylashtiriladi.

- *To'rlar zichligi* deganda neftli maydonning qazib chiqaruvchi quduqlar soniga nisbati tushuniladi. Tadqiqotchilar ko'pincha quduqlar to'ri zichligi tushunchasiga turli xil tarkiblarni kiritadilar:
- uyumning faqatgina burg'ilangan qismi maydonini kiritadilar;
- quduqlar soni ulardan olinadigan neftning turli umumiy qiymatlari bilan cheklanadi;
- hisobga haydovchi quduqlarni qo'shadi yoki qo'shmaydi; ishlatish jarayonida quduqlar soni sezilarlicha o'zgaradi, bosimli rejimlarda neftli maydonlar qisqaradi, bu esa turlicha hisobga olinadi va h.k.

Ba'zida quduqlarni zichlashtirish kichik, o'rta va katta darajalarga ajratiladi. Bu tushunchalar turli xil neft sanoati hududlari va neft sanoatini rivojlantirishning turli davrlari uchun g'oyat shartli va turli xildir. Konni eng samarali ishlatilishini taminlovchi quduqlar to'rining optimal zichligi muammosi neft sanoatini rivojlantirishning barcha bosqichlarida eng muhim bo'lib kelgan. Avvallari quduqlar to'ri zichligi  $10^4/\text{qud.}$  (quduqlar orasidagi masofa 100 m) dan (4-9) /104/qud. gacha o'zgargan, 40-yillarning oxiri 50-yillarning boshlaridan zichligi (30-60)/  $10^4\text{m}^2/\text{qud.}$  bo'lgan quduqlar to'rlariga o'tilgan. Interferensiya va bir turli qatlamdan neftni suv yordamida siqib chiqarish jarayonini soddalashtirilgan sxemashtirish nazariyalaridan kelib chiqib, neft quduqlarini suv bosimi rejimida ishlatishda quduqlar soni neftni qazib chiqarishga jiddiy ta'sir etmaydi deb hisoblangan.

Ishlatish amaliyoti va davomli tadqiqotlar bilan shu narsa aniqlanganki, bir turli bo'lmagan real qatlamlarda quduqlar to'ri zichligi *neftni qazib chiqarishga jiddiy ta'sir ko'rsatadi*. Mahsuldor qatlam qanchalik ko'p har xil va uzuq-uzuq, kollektorlarning litologik xossalari yomon, qatlam sharoitlarida neftning qovushqoqligi yuqori, boshlang'ich neftning ko'proq qismi suv-neft va gaz osti hududlariga to'g'ri kelgan bo'lsa, bu ta'sir shunchalik katta bo'ladi. Bir turli bo'lmagan linzovid qatlamlarda quduqlar to'rini zichlashtirish, ayniqsa quduqlarni

turli xil linza va ekranlarga nisbatan muvaffaqiyatli joylashtirishda neftbera oluvchanlikni jiddiy oshiradi. Quduqlar zichligi  $(25—30)/10^4\text{m}^2/\text{qud}$  bo'lgan diapazonlarda to'rlar zichligi eng ko'p ta'sir ko'rsatadi. To'r zichligi  $(25—30)/10^4\text{m}^2/\text{quduqdan}$  kam diapazonlarda ta'sir kuzatilsa ham, u ta'sir siyrak to'rlarniki kabi jiddiy emas. Har bir muayyan holatlarda to'rlar zichligini tanlash aniq sharoitlarni hisobga olgan holda belgilanishi kerak [17,20].

Mamlakatimizda bir turli bo'lmagan qatlamlarni suv bostirishga qamram olish, oxirgi neftberaoluvchanlikni oshirish va neft qazib olishni barqarorlashtirish maqsadida dastlab siyrak to'rlar quduqlarni va undan so'ng ularni tanlab zichlashtiriladigan ikki bosqichli burg'ilash qo'llanilgan. Birinchi bosqichda kichik to'r zichligida qazib oluvchi va haydovchi quduqlarning asosiy fondlari burg'ilanadi. Quduqlarning asosiy fondini burg'ilash va tadqiq qilish malumotlari bo'yicha bir turli bo'lmagan obyektning geologik tuzilishi aniqlashtiriladi va buning natijasida zaxira quduqlari deb nomlanuvchi ikkinchi bosqichida burg'ilanib quduqlar to'ri zichligi o'zgartirilishi mumkin. Zaxira quduqlari ularning joylashish chegarasida asosiy fond quduqlari bilan ishlatilmagan alohida linzalar, siqib chiqarish hududi va sust hududlarni ishlatishga qamrab olish maqsadida qazish nazarda tutiladi. Zaxira quduqlari soni qatlamlarning xarakteri va bir turli bo'lmaganligi (ularning uzukliligi), quduqlar to'ri zichligi, neft va suvning zichliklari nisbati va h.k.larni hisobga olib asoslanadi. Zaxira quduqlari soni quduqlar asosiy fondining 30 % ni tashkil qilishi mumkin. Ularni joylashtirish o'rinlarini ishga tushirishning eng boshlang'ich muddatlarida rejalashtirish kerak bo'ladi. Shuni qayd etamizki, eskirganligi yoki texnik sabablarga ko'ra haqiqiy likvidatsiya qilingan quduqlarni almashtirish uchun fondning 10 - 20 % igacha tashkil qiluvchi dublyor-quduqlar soniga asoslanish talab etiladi.

Quduqlarni ishga tushirish tempi bo'yicha uyumlarni bir vaqtda («yoppasiga» deb ham ataladi) va *sekinlashtirilgan ishga tushirish tizimlariga* ajratish mumkin. Birinchi holatda quduqlarni ishga tushirish tez – barcha quduqlar obyektini ishlatishning birinchi bir – uch yilida deyarli bir vaqtda ishga tushiriladi. Ishga tushirishning katta muddatlarida tizim sekinlashgan deb atalib, quduqlarni

ketma-ketlikda ishga tushirilishiga ko'ra quyuqlashuvchi va sudraluvchi tizimlarga ajratiladi. Quyuqlashuvchi tizimlarni murakkab geologik tuzilishli obyektlardi qo'llash maqsadga muvofiqdir. U ikki bosqichli burg'ilash prinsipiga mos keladi. Qatlam tuzilishiga nisbatan mo'ljallangan sudraluvchi tizim quyidagilarga bo'linadi: a) tushishiga ko'ra past; b) ko'tarigishiga ko'ra yuqori; v) tarqalishiga ko'ra. Mamlakatimiz katta konlarini ishlatish amaliyotida sudraluvchi va quyuqlashuvchi ishlatish tizimlari kompleks ravishda qo'shiladi. Faqatgina qiyin tabiiy (ko'lmak va botqoq) va geologik sharoitlar Samotlorsk konida sudraluvchi tizimni ishlatishni belgilab bergan.

Quduqlarni bir tekis to'r bo'yicha joylashtirib ishlatish tizimlari qatlamlarning harakatsiz konturli ish rejimlarida (aralash gaz rejimi, gravitatsion rejim), ya'ni qatlam energiyasining maydon bo'ylab bir tekis taqsimlanganida maqsadga muvofiq hisoblanadi. MDH davlatlarida Azarbayjon, Turkmaniston, G'arbiy Ukraina, Shimoliy Kavkaz va b.larining ko'pchilik ishlatish obyektlarini uchburchakli to'r bo'yicha burg'ilangan.

*Notekis to'r bo'yicha quduqlarni joylashtirib ishlatish tizimlari analogik ravishda quyidagilarga ajratiladi: to'rlar zichligi bo'yicha; quduqlarni ishga tushirish ko'rsatgichi bo'yicha (quduqlar qatorini ishga tushirish – bir, ikki, uch qator ishlaydi); quduqlarni ishga tushirish tartibi bo'yicha. Ular qo'shimcha ravishda quyidagilarga ajratiladi: qatorlar shakli bo'yicha – yopiq bo'lmagan qatorlar va yopiq (halqali) qatorlar; qatorlar va quduqlarning o'zaro joylashuvi bo'yicha – qatorlarda va maydonning markaziy zich qismlarida qatorlar orasida va quduqlar orasida masofaning saqlanishi bilan. Bunaqa tizimlardan harakatlanuvchi konturli qatlamlar ish rejimlarida (suvli-, gaz bosimli, bosimli-gravitatsion va aralash rejimlar) keng foydalanilgan. Bunda quduqlarni boshlang'ich neftga to'yingan konturda parallel qatorlarda joylashtirilgan. Bunday tizimlar birinchi 1930 yillarda Novogroynensk, so'ngra Tuymazinsk (qatorlar orasi 500 m va quduqlar orasi 400 m bo'lgan masofada  $20 \cdot 10^4 \text{m}^2/\text{qud}$ ), Ромашкинск ( $60 \cdot 10^4 \text{m}^2/\text{qud}$  — 1000 m-600 m), Ust-Balkinsk ( $42 \cdot 10^4 \text{m}^2/\text{qud}$ ), Мегионск (64-*



$10^4\text{m}^2/\text{qud}$ ), Самотлорск ( $64 \cdot 10^4\text{m}^2/\text{qud}$ ) va boshqa konlarda qo‘llashgan. Zamonaviy loyihalashda quduqlar orasidagi masofa deyarli har doim bir xil.

*Foydalaniladigan energiya turi.* Neftni harakatlantirishda foydalaniladigan turiga ko‘ra quyidagilarga ajratiladi: faqatgina qatlamning tabiiy energiyasidan foydalanilganda, neft uyumlarini tabiiy rejimlarda ishlatish tizimlari (ya’ni qatlam bosimini ko‘tarmasdan ishlatish tizimlari); qatlam energiyasi balansini suniy to‘ldirish yo‘li bilan rostlash usullari qo‘llanilganda, qatlam bosimini ko‘tarib ishlatish tizimlari. Qatlam energiyasi balansini rostlash usullariga muvofiq quyidagilarga bo‘linadi: Qatlamlarni suniy suv bostirib ishlatish tizimlari; qatlamga gaz haydab ishlatish tizimlari.

*Qatlamlarni suniy suv bostirish bilan ishlatish tizimlari* quyidagi asosiy variantlar bo‘yicha amalga oshiriladi:

1. Kontur tashqarisidan suv bostirishda suv neftga to‘yingan kontur tashqarisida 100-1000 m masofalarda joylashgan bir necha haydovchi quduqlarga haydaladi. Uni uyum kengligi uncha katta bo‘lmagan, nisbatan yuqori gidroo‘tkazuvchanlikka ega bo‘lgan, mahsuldor qatlam qalinligi bo‘yicha kam taqsimlangan obyektlarda qo‘llaniladi. Sobiq SSSR tarixida (1948 y) birinchi bo‘lib, suv bostirish qo‘llanila boshlangan. Tuymazinsk koni (Bashkiriya), Bavlin konining Devonsk uyumi (Tatariston), Yarin-Kamenolojsk koni Yasnopolyansk uyumi (Perm viloyati) va b.lar misol bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Bu usul juda keng tarqalmadi.

2. Kontur yonidan suv bostirish, bunda haydovchi quduqlar neftga to‘yingan tashqi konturdan bevosita yaqinidagi suv-neft hududida joylashtiriladi. Uni suv-neft ajratmasida ajratuvchi effekt deb nomlangan hadisa kuzatilgan quduqlarda yoki kontur tashqi hududida qatlam o‘tkazuvchanligi past bo‘lganda kontur tashqarisidan suv bostirish o‘rnida qo‘llaniladi. Kontur tashqarisi va neftga to‘yingan qismning aloqasi suv-neft chegarasida neftning og‘ir fraksiyalarining oksidlanishi, yorilib buzilishlar, litologik ko‘chishlar va b.lar natijasida yomonlashishi mumkin. Kontur oldidan suv bostirish muvaffaqiyatli loyihalangan, masalan, Dmitrovsk koni qatlami bo‘ylab (Kuybishevsk vil).

3. *Qatlam ichidan* suv bostirish usuli asosan katta neftga to‘yingan maydonli (yuzlab kilometr kvadratli undan katta) obyektlarda qo‘llaniladi. Kontur tashqarisidan suv bostirishda ichki qatorlar ishini tashqi qatorlar bilan ekranlashtirish natijasida bir vaqtning o‘zida uchtadan ortiq qator ishlay olmaydi, shuning uchun foydalanilayotgan obyektning markaziy qismidan ham neft olishni ta‘minlash uchun haydovchi quduqlarning bo‘luvchi qatorlari yordamida ishlatish maydonlari yoki bloklar deb nomlanuvchi alohida ishlatiluvchi hududlarga bo‘linadi. Kontur ichidan suv bostirish zarur hollarda kontur tashqarisidan yoki kontur yonidan suv bostirish usullari bilan qo‘shiladi.

MDH davlatlarida quyidagi ko‘rinishdagi kontur ichidan suv bostirish usullari qo‘llaniladi: neft uyumini haydovchi quduqlar qatori yordamida alohida maydonlarga, mustaqil ishlatish bloklariga ajratish; jamlangan suv bostirish; o‘choqli suv bostirish; maydon bo‘ylab suv bostirish.

*Uyumni alohida maydonlarga ajratib* kontur ichidan suv bostirish tizimi katta suv-neft hududli platforma turidagi ulkan neft konlarida qo‘llaniladi. Katta suv-neft hududlari uyumning asosiy qismidan ajratiladi va ularni alohida tizimlar bo‘yicha ishga tushiriladi. Hajmi bo‘yicha o‘rta va katta bo‘lmagan uyumlarda haydovchi quduqlar qatori yordamida bloklarga ko‘ndalang ajratish qo‘llaniladi (blokli suv bostirish). Maydonlar va bloklar kengligi qovushqoqliklar va 3-4 km atrofida qatlamlar uzukliligi (litologik ko‘chishlar) nisbatlarini hisobga olgan holda tanlanadi, ular ichida ishlatish quduqlarining toq sonli qatorlari joylashtiriladi (5-7 tadan ko‘p bo‘lmagan). Alohida maydonlar va bloklarga ajratish Romashkin (Tatariston 23 maydoni), Arlan (Bashkiriya), Muxanov (Kuybishev vil.), Osin (Perm vil.), Pokrov (Orenburg vil.), Uzen (Qozog‘iston), Pravda, Mamont, G‘arbiy-Surgut, Samotlor (G‘arbiy Sibir) va boshqa konlarda qo‘llanilgan. 60-yillar boshlaridan doshlab Kuybishev viloyati konlarida va undan so‘ng G‘arbiy Sibirda ikkita haydovchi qatorlar orasida 3-5 qatordan ko‘p bo‘lmagan ishlatish quduqlari joylashtiriladigan faol (intensiv) tizim deb nomlanuvchi blokli suv bostirish tizimlaridan keng foydalanila boshlangan. Blokli

izimni takomillashtirilish suv oqimi yo'nalishini davriy o'zgartiriladigan blokli-kvadrat tizimlari bo'lishi mumkin.

Neft qovushqoqligi katta bo'lmaganda (3-5 mPa • s gacha) nisbatan bir xil tuzilishga ega qatlamli obyektlar uchun bloklar kengligi 3,5-4 km gacha bo'lgan kamroq faol suv bostirish tizimlari bo'lishi mumkin. Yomon sharoitlar uchun esa tizimlar faolligi oshirilishi, bloklar kengligi esa 2-3 km va undan ham kamroqqacha qisqartirilishi kerak. Mahsuldorligi 500 t/(kun-MPa) yuqori bo'lgan bir xilli qatlamlarda beshqatorli tizimlar, mahsuldorligi 5-10 t/(kun-MPa) gacha bo'lganda esa uchqatorli tizimlar o'zini oqlagan (B. T. Baishevu va b. bo'yicha).

*Gumbazli (svodovom)* suv bostirishda haydovchi quduqlar qatori tuzilma gumbazida yoki uning yaqinida joylashtiriladi. Agar quduqlar hajmi optimaldan ohsa bu suv bostiriz kontur tashqarisidan suv bostirish bilan qo'shiladi. Gumbazli suv bostirish quyidagilarga bo'linadi:

a) *o'qli* (haydovchi quduqlar tuzilma o'qi bo'ylab joylashtiriladi – Krasnodar o'lkasidagi Novodmitriyev konining kumskiy gorizonti, G'arbiy Sibirdagi Ust-Balik konining A guruhi qatlamlari);

b) *halqali* (uyumning tahminan 0,4 radiusiga teng bo'lgan radiusli haydovchi quduqlarning halqali qatori uyumni markaziy va halqali maydonlarga ajratadi – Romashkin konining Minnibayev maydoni);

d) *markaziy* suv bostirish halqali suv bostirishning boshqa ko'rinishidir (200-300 m radiusli aylana bo'ylab 4-6 haydovchi quduq joylashtiriladi, barchasining ichida esa bir yoki bir nechta ishlatish quduqlari mavjud bo'ladi).

*O'choqli suv bostirish* suv bostirishni bir xilli bo'lmagan va uzilishli qatlamlarda neft uyuumlarini ishlatishda mustaqil suv botirish sifatida va asosiy tizimlar bilan qamrab olinmagan hududlardan neft zaxirasini chiqarib olish uchun kontur tashqarisidan va ayniqsa kontur ichidan suv bostirishni qo'shib yordamchi suv bostirish sifatida qo'llash mumkin. Burg'ilash bir tekis to'r bo'ylab burg'ilash stanoklarini mahsuldor quduq yaqinida o'rnatib va keyinchalik «aniqdan noaniqqa» o'tish bilan amalga oshiriladi. Haydovchi quduqlar burg'ilangan quduqlarning ichidan shunday tanlanadiki, ular qatlamlarning eng yaxshi

xususiyatli hududlarida joylashtiriladi va atrofidagi maksimal sondagi ishlatish quduqlariga ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, uni tanlab suv bostirish deb ataladi. O'chog'li suv bostirish Tataristonning (Romashkin va Novo-Yelxov konlarining markazdan chet qismlari), Bashqirichning (Krasnoxolm guruhi konlari), Komi ASSR, Perm, Orenburg vil. va x.k.larning platforma turidagi konlarida qo'llanilgan. U ishlatishning oxirgi bosqichlarida ancha samaraliroqdir.

*Maydonli suv bostirish* ishchi agentni uyumning neftga to'yingan butun maydoni bo'ylab bo'linib (yoyilib) haydalishi bilan tavsiflanadi. Maydonli suv bostirish tizimi uning markazida joylashgan bitta ishlatuvchi quduqli uyum har bir elementining quduq-nuqta soni bo'yicha to'rt-, besh-, yetti-, to'qqiz- va chiziqli tizim bo'lishi mumkin (4.3 - rasm). Chiziqli tizim – bu blokli suv bostirishning bir turli tizimi bo'lib, bunda quduqlar bir-birining qarshisida emas, balki shaxmat tartibida joylashtiriladi. Haydovchi va ishlatish quduqlari nisbati 1:1 ni tashkil etadi. Bunday tizimning elementi bo'lib  $2L$  va  $2b_n = 2b_d = 2b$  tomonli to'g'ri burchak xizmat qilishi mumkin. Agar  $2L=2b$  bo'lsa, unda chiziqli tizim quduqlarning xuddi shunday nisbati (1:1) besh nuqtali tizimga o'tadi. Besh nuqtali tizim simmetrik va element sifatida markazda haydovchi quduqni teskari joylashtirishni ham tanlash mumkin (aylangan besh nuqtali tizim). To'qqiz nuqtali tizimda bitta ishlatish qudug'iga uch haydovchi quduq to'g'ri keladi (quduqlar nisbati 3:1), shunday ekan sakkiz haydovchi quduqdan to'rttasi mos ravishda ikkitaga va to'rtta qo'shni elementga to'g'ri keladi. Teskari to'qqiz nuqtali tizimda (kvadrat markazida haydovchi quduqli) haydovchi va ishlatish quduqlari nisbati 1:3 ni tashkil etadi. Quduqlar joylashtirilishining uch nuqtali to'rida haydovchi va ishlatish quduqlari nisbati mos ravishda 1:2 va 2:1 bo'lgan to'rt nuqtali (teskari yettinuqtali) va yetti nuqtali (teskari to'rt nuqtali) tizimlarga ega bo'lamiz. Shuningdek boshqa maydonli tizimlar ham bo'lishi mumkin. Shunday qilib, maydonli tizimlar haydovchi va ishlatish quduqlarining nisbati (1:3, 1:2, 1:1, 2:1, 3:1) kabi ifodalanadigan, uyumga ta'sir etishning turli faolligi bilan xarakterlanadi.

VNIINEft, Giprovostokneft, SibNIINP da o'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatganki, maydonli suv bostirish o'tkazuvchanligi kam bo'lgan

qatlamlarni ishlatishda samarali ekan. Maydonli suv bostirishning samaradorligi qatlamning bir xilliligi va qalinligining ortishi bilan, shuningdek neftning qovushqoqligi va uyumning yotish chuqurligi kamayishi bilan ortib boradi. Maydonli suv bostirish Ust-Balik konining BS10 qatlami bo'yicha va b.larda loyihalangan. Maydonli va tanlab ishlatish tizimlari, B. T. Baishev hisoblaganidek, neftni olish (suyuqlikni emas!) kabi neftberaoluvchanlik nuqtai nazaridan ham ularning yaqqol samarasizligini ko'rsatgan. Bunda olish va haydashni rostlash, quduq suvlanishi bilan kurashish va h.k. savollar ayniqsa murakkabdir. Shuning uchun ham ishlatishning maydonli tizimlarini ishlatishning faqat oxirgi bosqichlarida qo'llash mumkin [22,26,30].

Suv bostirishning turli xil tizimlarini qo'llash masshtablari (M.L. Surgucheva malumotlariga muvofiq) quyidagi kattaliklar bilan tasniflanadi (% larda – su'ratda quduqlar soni, maxrajda neft olingan miqdori): kontur ichidan, blokli – 50/70; kombinatsiyalashgan (kontur tashqarisidan, kontur ichidan) – 28/18; tanlab, maydonli – 18/9; kontur tashqarisidan – 3,3/3. Shunday qilib, blokli ishlatish tizimi yuqori samaradorligiga ko'ra qo'llanilishda keng tarqaldi.

*Qatlamga gaz haydash ishlatish tizimlari* ikki asosiy variant bo'yicha qo'llanilishi mumkin: uyumning yuqori qismiga gaz haydash (gaz shapkasiga), gazni maydonli haydash. Gazni muvaffaqiyatli haydash faqat bir xilli qatlamlarning sezilarli og'ish burchagida (gaz va neftning gravitatsion ajralishi yaxshilanadi), yuqori bo'lmagan qatlam bosimi (haydash bosimi odatda qatlam bosimidan 15-20 % ortiqroq bo'ladi), qatlam bosimi va neftni gazga to'yinish bosimining yaqin qiymatlarida yoki tabiiy gazli shapka mavjud bo'lganda, neftning kichik qovushqoqligida mumkin bo'ladi. Iqtisodiy samaradorligi bo'yicha u suv bostirishdan sezilarli ortda qoladi, shuning uchun Goryachiy Klyuch (Krasnodar o'lkasi), Bitkov (G'arbiy Ukraina), Andijon-Polvontosh (Farg'ona) va b. konlarda cheklangan tarzda qo'llanilgan.

### **4.3. Sizilish oqimlarining yo‘nalishini o‘zgartirish**

Bu usulning texnologiyasi shundaki, suv haydash bir quduqda to‘xtatiladi va boshqasiga ko‘chiriladi, natijada sizilish oqimlarning yo‘nalishini 90° gacha o‘zgartirilishi taminlanadi.

*Jarayonning fizik ma‘nosi quyidagicha.* Birinchidan, odatdagi suv bostirishda siqib chiqarish jarayonining qovushqoqli noturg‘unligi natijasida suv bilan to‘silgan neft ustunlari paydo bo‘ladi. Ikkinchidan, neftni suv bilan siqib chiqarishda siqib chiqarish yo‘nalishi bo‘ylab suvga to‘yinganlik kamayadi. Haydash frontini o‘zgartirganda qatlamda gidrodinamik bosimning qiymati va yo‘nalishi bo‘yicha o‘zgaruvchi gradiyentlari hosil qilinadi, haydalayotgan suvning yo‘nalishi endilikda oqim chizig‘i bilan kesishadigan qotib qolgan kam o‘tkazuvchi hududlarga singdiriladi va neft u yerdan suvning jadal harakati hududlariga siqib chiqariladi. Haydash hajmini front bo‘ylab qoldiq neftga to‘yinganlikka (kamayuvchi suvga to‘yinganlikka mos ravishda) proporsional taqsimlash maqsadga muvofiqdir.

Sizilish oqim yo‘nalishini o‘zgartirishga uyumni bloklarga qo‘shimcha ajratish, o‘choqli suv bostirish, olish va haydashni quduqlar o‘rtasida qayta taqsimlash, siklik suv bostirish hisobiga erishiladi. Bu usul texnologik bo‘lib, nasos stansiyalarining katta bo‘lmagan rezerv va quvvatini hamda suv bostirishning faol tizimlari (ko‘ndalang kesuvchi qatorlar, kontur yonidan va kontur ichidan suv bostirish kombinatsiyalari va b.) bo‘lishinigina talab etadi. U neft qazib chiqarishning erishilgan darajasini ushlab turishga, joriy suvlanganlikni kamaytirish va qatlamlarni suv bostirish bilan qamrab olishni oshirishga imkon beradi. Bu usul qatlamlarning yuqori darajada har xilliligi, neftlarning yuqori qovushqoqligi va ishlatishning asosiy davrining uchdan birida qo‘llash holatlarida samaralidir.

### **4.4. Siqib chiqarish jarayonining ishlatish obyektini qamrab olishni nazorat qilish**

*UV uyumlarini siqib chiqarish bilan qamrash koeffitsiyenti va uni aniqlash.*

Ishlatishda asosiy masalalardan biri – uyum hajmini drenajlash jarayoniga iloji boricha ko‘proq to‘liq qamrab olishdir. Ishlatish obyekti hajmini ishlatishga jalb etilish darajasi ishlatish obyektining energiyaning barcha ko‘rinishlari bilan drenajlash jarayoniga qo‘shilgan samarali hajmini  $V_{\text{qam. olish}}$  uyumning umumiy samarali hajmiga  $V_{\text{umum}}$  nisbatini ifodalovchi *uyumlarni ishlatish bilan qamrash koeffitsiyenti*  $K_{\text{qam. olish}}$  bilan tavsiflanadi

$$K_{\text{qam. olish}} = V_{\text{qam. olish}} / V_{\text{umum}}$$

Tabiiy rejimning imkoniyatlaridan foydalanib ishlatish amalga oshiriladigan gaz va gazkondensat uyumlarini ishlatishda uzluksiz pasayuvchi qatlam bosimi sharoitida qatlam gazining katta harakatlanuvchanligi natijasida uyumning butun hajmi barcha nuqtalari o‘zaro ta’sirlashuvchi yagona gidrodinamik tizimni tashkil etadi. Natijada uyumning butun hajmi drenajlash jarayoniga qo‘shiladi, ya’ni  $K_{\text{qam. olish}} = 1$ .

Ayniqsa, neft’ uyumining katta maydonlarda va neft yuqori qovushqoqli bo‘lganda neftli ishlatish obyektlarini ishlatish sharoiti ko‘proq ularning alohida qismlari orasidagi kuchsiz gidrodinamik aloqa bilan tavsiflanadi, buning natijasida obyektning bir nuqtasida bosimning o‘zgarishi uning boshqa nuqtasiga ko‘rinarli ta’sir ko‘rsatmasligi mumkin. Shu sababli  $K_{\text{qam. olish}}$  ko‘pincha birdan kichik bo‘ladi.

Qayd etilganidek, ko‘pgina davlatlarda shu jumladan respublikamizda ham neft konlari asosan qatlamga suniy ta’sir ko‘rsatish orqali ishlatiladi. Qatlamga suv (yoki boshqa ishchi agent) haydashda neftni ishlatish qudug‘ining tubigacha siqib kelinishi va quduqlarni drenajlash to‘lig‘icha faqat haydash energiyasi hisobiga yuz beradi. Bunday sharoitlarda mahsuldor hajmni neftni siqib chiqarish jarayoniga qamrash darajasini baholash eng muhim ahamiyat kasb etadi. Ishlatish obyektning siqib chiqarish jarayoniga qamrab olingan qismi qatlamga haydalayotgan suv kelib tushishi natijasida qatlam bosimining pasayishi yuz bermaydigan va buning natijasida quduqlar perfaratsiyalangan qatlamlarning

mahsuldor tavsifiga mos turg'un debit bilan ishlatiladigan qismi hisoblanadi.

*Siqib chiqarishga qamrash koeffitsiyenti*  $K_{\text{qam.siq.chiq}}$  uyumning siquvchi agent ta'sirida drenajlashga qatnashuvchi samarali hajmini (ishlatish obyektining)  $V_{\text{qam,s.chiq}}$  uyumning (obyektning) umumiy samarali hajmiga  $V_{\text{umum}}$  nisbatidir:

$$K_{\text{qam.siq.chiq}} = V_{\text{qam.siq.chiq}} / V_{\text{umum}}$$

Siqib chiqarishga qamrash koeffitsiyenti neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini bashorat qilish uchun foydalaniladigan formulaga kiradi. Uning qiymati oxirgi neftberaoluvchanlikka va neftni qazib chiqarish darajasiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu koeffitsiyenting mumkin bo'lgan katta qiymatiga erishish yangi uyumlar uchun ishlatish tizimini tanlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi va bu tizimni rivojlantirish va takomillashtirish, shuningdek qatlamda butun ishlatish davri davomida kechuvchi jarayonlarni boshqarish asosiy maqsadi hisoblanadi.

Quvvat bo'yicha qamrab olish koeffitsiyenti va maydon bo'yicha qamrab olish koeffitsiyentiga ajratiladi.

*Quvvat bo'yicha siqib chiqarishga qamrash koeffitsiyenti*  $K_{\text{qam.siq.chiq}} h$  quduqda ta'sir etishga olingan neftga to'yingan quvvatning obektning umumiy samarali neftga to'yingan quvvatiga nisbatidan aniqlanadi. Ta'sir etishga olingan haydovchi quduqlarda ishlatish obektning haydalayotgan suv kelib tushadigan qatlam va qavatlari hisoblanadi, ishlatish quduqlarida esa - barqaror hatto o'suvchi qatlam bosimi sharoitlarida faol mahsulot beruvchi qatlam va qavatlari hisoblanadi.

*Maydon bo'yicha siqib chiqarishga qamrash koeffitsiyenti*  $K_{\text{qam.siq.chiq}} S$  ishlatish obyektning har bir qatlami uchun alohida aniqlanadi. Son bo'yicha u siqib chiqarish jarayoniga qamralgan maydonning, qatlam-kollektorning uyum chegarasida umumiy tarqalish maydoniga nisbatiga teng.

$K_{\text{qam.siq.chiq}} h$ ,  $K_{\text{qam.siq.chiq}} S$  ba  $K_{\text{qam.siq.chiq}}$  kattaliklari birinchi navbatda ishlatish obyektning geologik tavsifiga bog'liq bo'ladi. Shuningdek obyektning



geologik tavsifiga qabul qilingan ishlatish tizimi va uni realizatsiya qilishning mos kelish darajasi ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Loyihadagi hujjat bilan to'liq mos holda burg'ilangan ishlatish obyektini monolit, ya'ni qatlam o'tkazmas qavatlar bilan bo'laklarga ajratilmagan holat uchun siqib chiqarish jarayoniga qamrashning o'ziga xosligini ko'rib chiqamiz. Bunday qatlamga suv haydashda  $K_{\text{qam.siq.chiq}} h$  ni hattoki agar haydalayotgan suv hosil qilayotgan bosim gorizontal bo'yicha ham vertikal bo'yicha ham taqsimlangani sababli qabul qiluvchanlik qatlamning butun quvvati bo'yicha emas balki qisman qayd etilganda, birga teng deb hisoblash mumkin. Bir qatlamli obyektini maydon bo'yicha siqib chiqarishga qamrashda birinchi navbatda qatlamning sizilish xossalari belgilovchi kollektorlarning o'tkazuvchanligi  $K_{\text{otk}}$  va qatlam nefti qovushqoqligi  $\Delta\mu$  ta'sir ko'rsatadi. Boshqa teng sharoitlarda suv haydash gorizontal bo'yicha ta'sir ko'rsatadigan masofa qatlamning o'tkazuvchanligi oshishi bilan va neft qovushqoqligining kamayishi bilan ortadi. Ko'rsatilgan xossalarning ortishi turli yo'nalishlarda ta'sir ko'rsatadi, qatlamning sizilish qobiliyatini xarakterlash uchun qatlam sharoitlarida *neftning harakatchanligi yoki qatlamning o'tkazuvchanligi* deb nomlanadigan, ularning nisbatidan  $K_{\text{otk}} / \Delta\mu$  foydalaniladi. Ishlatish amaliyoti shuni ko'rsatadiki, neftning harakatchanligi past bo'lganida ( $K_{\text{otk}} / \Delta\mu \leq 0,1 \text{ m}^4 / (\text{N} \cdot \text{s})$ ) haydovchi quduqlarning ajratuvchi ta'siri undan har tarafga 1-1,5 km dan ko'p bo'lmagan masofaga tarqaladi. Shuning uchun bunday sharoitlarda ajratuvchi qatorlar o'rtasidagi chiziqning kengligi 2-3 km. dan ko'p bo'lmagan kenglikda qabul qilinadi. Neftning harakatchanligi yuqori bo'lganida ( $K_{\text{otk}} / \Delta\mu \geq 0,1 \text{ m}^4 / (\text{N} \cdot \text{s})$ ) suv haydash ta'siri ko'proq masofagacha tarqaladi, shuning uchun ajratuvchi qatorlar orasidagi chiziq kengligini kattaroq - 4-5 km. gacha qabul qilish mumkin.

Qatlamning maydon bo'yicha bir xil tuzilishida qatlamning sizilish tavsifiga mos keluvchi ajratuvchi qatorlar orasidagi chiziqning (shuningdek kontur tashqarisidan suv bostirish imkoniyatini o'rganishda uyumning optimal kengligini

tanlash, suv bostirish o'choqlari orasidagi masofani tanlash va h.k.) optimal kengligini tanlash ushbu chiziqning (uyumning) butun kengligi bo'ylab ta'sir etishga qamrab olishni ta'minlaydi. Uyumlarni ajratishda chiziq kengligini oshirish yoki uyumning katta kengligida kontur tashqarisidan suv bostirish maydonning ichki, haydovchi quduqlardan uzoq qismidagi ta'sirni sezmasligiga olib keladi. Qatlamni maydon bo'ylab siqib chiqarishga qamrash darajasiga uning mikro-, mezo- va makro xilma-xilligi katta ta'sir ko'rsatadi. Qatlamlarning hududlar bo'yicha turli xilliligi sababli, haydovchi quduqlar turli xil qabul qiluvchanlik bilan tavsiflanadi, ishlatish obyektlarning alohida hududlarida kollektorlarning past o'tkazuvchanligi yoki ularning umuman mavjud bo'lmashligi sababli, suvni haydashni taminlash umuman mumkin bo'lmaydi. Bu maydonning ba'zi ichki hududlari siqib chiqarish jarayoniga qo'shilmagan holda qolishiga olib keladi. Lokal hududlar mavjudligi, kollektorlarning mavjud bo'lmashligi, haydovchi va ishlatish quduqlari orasidagi hududlarning past o'tkazuvchanligi maydonning alohida qismlariga haydab ta'sir o'tkazishni cheklaydi.

Shunday qilib, turli xil tuzilishga ega bo'lgan monolit qatlamlarni ta'sir bilan qamrash koeffitsiyentining qiymati haydovchi va ishlatish quduqlarining qatlamning ekranlashtirish elementlariga nisbatan joylashishiga bog'liq bo'ladi. Qatlamlarning turli xilligi holatini hisobga olmasdan quduqlarni joylashtirish ularni ekranlashtirish natijasida ta'sirni sezmaydigan hududlarning miqdori va hajmi oshishiga olib keladi.

Bundan tashqari, ishlatish quduqlariga, siqib chiqarish jarayonidan tashqarida haydashning ta'siri ularga ham tarqalsada kollektorlarning tarqalish chegarasi atrofidagi lokal hududlar ta'sir ko'rsatadi. Ishlatishni loyihalash bosqichida loyihaviy quduqlarni joylashtirishda turli xillilikni va ularni to'liq o'rganilmaganligi sababli, uning har bir detaligacha hisobga olishning iloji bo'lmaydi. Biroq umumiy qonuniyatlar hisobga olinishi mumkin. Shunday qilib, tez-tez kuzatiladigan har-xil quvvatli va o'tkazuvchanli jimjimador shakldagi almashinuvchi chiziqlar ko'rinishidagi terrigen kollektorlarning yotqiziqdarida haydovchi quduqlarning taxminan bitta qatorini chiziqlar yoyilmasiga kesishuvchi

qilib joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Kollektorlarning siqib chiqarishga qamralmagan chet hududlarini qisqartirish asosiy fond quduqlarini zichroq to'ri hisobiga, shuningdek rezerv fondidagi quduqlarni burg'ilash hisobiga bajariladi.

Maydon bo'yicha siqib chiqarish koeffitsiyentining qiymati qatlamga haydaladigan suv va undan olinadigan suyuqlik hajmining nisbatiga ham bog'liq (qatlam sharoitlarida). Agar bu munosabat birdan kichik, ya'ni haydab olishdan kam bo'lsa, maydonning haydovchi quduqlaridan uzoq qismi joylashgan quduqlarda ta'sir yetarlicha sezilmaydi yoki haydash quduqlari yaqinida joylashgan ishlatish quduqlarining ekranlashtirish ta'siri na'tijasida ta'sir ijobiy natija bermaydi. Shunday qilib, haydalayotgan suv hajmining qatlamdan olinayotgan suyuqlikka mosligi maydon bo'yicha siqib chiqarishga qamrash koeffitsiyentini oshirishning muhim dastlabki shartlaridan biri hisoblanadi.

Ko'pqatlamli ishlatish obyektlarni ishlatishda birqatlamni obyektlar uchun ko'rib chiqilgan holatlar har bir qatlamga alohida tarzda amalga oshiriladi. Bunda obyektning har bir hududlarida siqib chiqarishga qamrashning ham bir xil, ham turli xil tavsifli qatlam hududlari birga qo'shilishi mumkin. Bu quduqlarda siqib chiqarish jarayoniga jalb etilgan qatlamlar kabi ishlamaydigan qatlamlar bo'lishi mumkinligi bilan ifodalanadigan, quvvat bo'yicha notekis qamrab olish bilan bog'liq bo'ladi. Nazarda tutish kerakki, iqtisodiy mulohazaga ko'ra bir xil bo'lmagan qatlamlarni birgalikda ishlatish uchun ularni qo'shish, ularning har birini maydoni bo'yicha u yoki bu darajada siqib chiqarish jarayoni bilan qamrash darajasini pasayishiga olib keladi. Bu haydovchi quduqlarda qatlamlar ishining o'ziga xosligi bilan bog'liq.

Suvli qatlamga 12 MPa bosimda haydashda qatlamlarning qabul qiluvchanligini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, haydovchi quduqlar kesimida ikki qatlam mavjudligida ikkala quduq ham suvni 50 % dan qabul qilgan, boshqa quduqlarda esa qatlamlardan biriga suv bormagan. Kesimda uchta izolyatsiyalangan qatlam bo'lgan quduqlarda 50 % holatlarda suvni faqat bitta qatlam qabul qilgan, 30 % holatda – ikkita va faqat 20 % holatda – uchala qatlam ham qabul qilgan. Kesimda to'rtta qatlam mavjud bo'lgan quduqlar orasida esa

to'rtala qatlam ham suvni qabul qilganligi aniqlanmagan. Bu hodisa shu bilan bog'liqlik, turli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamlarga haydash orqali o'zlashtirish uchun turli hil depressiyalar – yuqori o'tkazuvchanlik qiymatlarida kichik, kichik o'tkazuvchanlikda katta depressiya talab etiladi. Qatlamlarni birgalikda o'zlashtirishda suv faqatgina suvni haydash bosimi uning uchun yetarli bo'lgan qatlamgagina kirib boradi. Barcha aytilganlar ko'p qatlamli obyektlarni ishlatishda ularni quvvat bo'yicha siqib chiqarishga qamrash koeffitsiyenti birdan kichik qiymatga ega bo'lishi faktini ifodalaydi. Bu obyektning to'liq qamrab olish koeffitsiyenti qiymatini pasaytiradi. Odatda, ishlatish obyektining bo'linganligi qancha yuqori va uning qatlamlarda kollektorlik xossalardagi farq qancha katta bo'lsa, ularning shuncha ko'proq soni suvni qabul qilmaydi va natijada obyektning quvvat bo'yicha qamrash shuncha past bo'ladi. Bu holatni ishlatish obyektning ko'p qatlamli konlarga ajratishni asoslashda, shuningdek ishlatish jarayonini boshqarish bo'yicha tadbirlar, shuningdek haydovchi quduqlarda iloji boricha ko'proq qatlamlar sonini ishga qo'shishga yo'naltirilgan tadbirlar kompleksini asoslash va boshqarishda hisobga olish zarur bo'ladi.

Ishlatish obyektini siqib chiqarish jarayoniga qamrash koeffitsiyentini baholash uslubiyoti siqib chiqarish hududi maydoni hajmini tavsiflovchi, qatlamni siqib chiqarishga qamrash xaritasidan foydalanishga asoslangan. Bir qatlamli ishlatish obyektini uchun shunday xaritadan bitta tuziladi, ko'p qatlamli obyektlar uchun ularning soni obyektidagi qatlamlar soniga mos bo'ladi. Ko'rsatilgan xaritalar kollektorlarning tarqalish xaritasi asosida tuziladi. Ularda haydovchi va ishlatish quduqlari, turli mahsuldorlikka ega bo'lgan kollektorlarning tarqalishini umumiy chegarasi (kollektorlarni ko'pincha ikki guruhi ajratiladi – yuqori va past o'tkazuvchanli), dizyunktiv buzilishlar, siqib chiqarish hududi chegarasi ko'rsatiladi. Ba'zan xaritada samarali neftga to'yingan quvvatlarning izogiplari kiritiladi, ko'pincha alohida tuzilgan quvvat xaritalaridan foydalaniladi. Qamrash xaritasidan kollektorlarning tarqalish chegarasidan mos ravishda qatlamning o'rtacha quvvatini ularga mos hududlarda ularning maydonlari kattaliklariga ko'paytmasidan aniqlanadigan  $V_{qam,s.chiq}$  va  $V_{umum}$  ni topiladi. Qatlamning

doimiy neftga to‘yingan quvvatlarida qamrash ko‘ffitsiyentini siqib chiqarish jarayoniga qamralgan qatlam maydoni  $S_{\text{qam,s.chiq}}$  ni neftga to‘yingan kollektorlarning tarqalish maydoniga nisbatidan aniqlanishi mumkin.

Ko‘p qatlamli obyektlar bo‘yicha siqib chiqarishga qamrash ko‘ffitsiyentini alohida qatlamlar uchun olingan bu ko‘ffitsiyentning quvvati bo‘yicha o‘rtacha muallaq qiymati sifatida aniqlanishi mumkin.

*Siqib chiqarishga qamrashning bashoratli va faktli ko‘ffitsiyentlariga ajratiladi.*

Siqib chiqarishga qamrashning *bashoratli* ko‘ffitsiyenti konlarni ishlatishni loyihalashtirishda neftberaoluvchanlikning loyihaviy ko‘ffitsiyentini aniqlashga asoslanadi.

Kollektorlarning tarqalishi xaritasini tuzish uchun qidiruv quduqlaridan olingan turli xil qatlamlarning tuzilishi to‘g‘risidagi malumotlarning kamligi sababli, birinchi loyihaviy hujjatni tuzishda  $K_{\text{oxv.vit}}$  ni ko‘proq o‘rganilgan yaqin konlarning o‘xshash qatlamlaridan olingan analoglari bo‘yicha qabul qilish mumkin.

Asosiy fond quduqlarining katta qismini burg‘ilash malumotlaridan foydalanilib ikkinchi loyihaviy hujjatni tuzishda bevosita o‘rganilayotgan qatlam bo‘yicha tuzilgan kollektorlarning tarqalish xaritasidan foydalanilishi mumkin. Bunda ta’sir hududlari chegaralari qatlamlarning mezo- va makro- turli xilligining o‘ziga xosligidan kelib chiqib xaritaga tahminan qo‘yilishi mumkin.

Siqib chiqarish ko‘ffitsiyentini bashorat qilish uchun bunday hududlarni belgilashning bir nechta usullari mavjud. Bunda loyihalananayotgan ishlatish tizimi qatlamdan ishchi agentni (suvni) haydash orqali suyuqlik olishning to‘liq kompensatsiyasini taminlashi shartidan kelib chiqiladi va uyumning biror qismini vaqtinchalik konservatsiya qilishni mo‘ljallanilmaydi.

Hozirgi vaqtda  $K_{\text{qam.siq.chiq}}$  ni bashorat qilishning Y.P.Borisov, V.V.Voinov, 3.K.Ryabininlar tomonidan taklif etilgan usullari keng foydalaniladi. Usul qatlamning butun neftga to‘yingan hajmini yarimlinzalar  $V_{\text{qat}}$  va линзалар  $V_{\text{lin}}$

ning uzluksiz qismi  $V_{neft}$  ga ajratishga asoslangan. Kollektorlarning tarqalish xaritasida qatlamning uzluksiz qismiga kollektorlarning - sug'orish konturiga ikkitadan kam bo'lmagan chiqish joyiga ega bo'lgan, ya'ni haydash chiziqlari bilan ikki tomondan kam bo'lmagan chegaralangan va ta'sirni qarama-qarshi tomondan oluvchi - qismlari tegishli bo'ladi. Yarim linzalarga kollektorlarning bitta haydash chizig'iga yondoshgan qismlari tegishli bo'ladi, natijada ularga ta'sir faqat bir tomondan amalga oshirilishi mumkin. Linzalar kollektor qatlamlarning barcha tomonidan o'tkazmas jinslar bilan o'ralgan va haydash chizig'iga chiqmaydigan izolyatsiyalangan qismlari taalluqli bo'ladi.

$K_{qam,siq,chiq}$  ni bashoratlashda quyidagi farazlardan kelib chiqiladi. Neftni suv bilan siqib chiqarilishi ishlatish qator o'rtasiga tomon qarama-qarshi yo'nalish bo'yicha sodir bo'luvchi qatlamning uzluksiz qismi bu jarayon bilan to'liq qamrab olinadi. Yarim linzalarda siqib chiqarish ajratuvchi qatorlar tomonidan faqatgina bir yo'nalishda sodir bo'ladi. Bunda ishlatish quduqlarining oxirgi qatori va kollektorlarning tarqalish chegarasi o'rtasida ishlatishga jalb etilmagan hududlari qoladi. Shuning uchun yarim linzalar siqib chiqarishga to'liq qamrab olinmay qoladi. Linzalarda siqib chiqarish sodir bo'la olmaydi, shuning ular siqib chiqarishga qamrash chegarasidan tashqarida qoladi.

Konni ishlatishga tayyorlash bosqichida qamrab olish ta'sirini bashoratlashni geologik profil bo'yicha ham amalga oshirish mumkin. Buning uchun barcha burg'ilangan qidiruv quduqlarida juft profillar seriyasi quriladi.

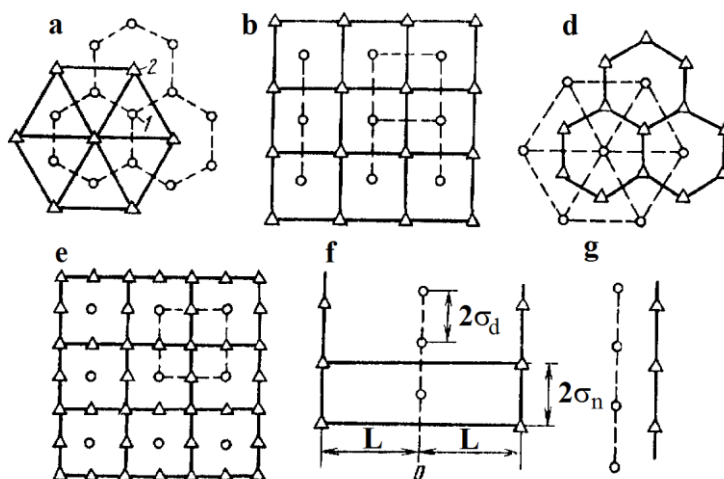
Asosan chiziqlar qo'rinishidagi qiyin konfiguratsiyali uzuk-uzuk qatlamlar yotganida M.M.Sattarov va tadqiqotchilar  $K_{qam,s,chiq}$  ni aniqlashning boshqa usulidan foydalanishni taklif etganlar. Bu shunga asoslanganki, shunga o'xshash qatlamlarni suv bostirishda quduqlarni joylashtirishning qabul qilingan to'rida ishlatish quduqlari orasidagi masofaning yarmiga teng bo'lgan o'rtacha kenglikka ega bo'lgan, kollektorlarning tarqalish chegarasi bo'ylab chetki chiziqsimon hududlari siqib chiqarish jarayoniga qo'shilmaydi.

Bunda qatlamni siqib chiqarishga qamrashning bashoratli koeffitsiyenti

quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_{\text{qam.siq.chiq}} = 1 - L\sigma / 2F$$

bu yerda  $L$  - uyum chegarasida o'rganilayotgan qatlam kollektorlari tarqalishi chegarasining umumiy uzunligi;  $\sigma$  - ishlatish quduqlari orasidagi qabul qilingan masofa;  $F$  - uyum chegarasida kollektorlarning tarqalish yuzasi;  $L/2F$  - qatlamni to'liq qamrab olinmasligi hisobiga yo'qotish koeffitsiyenti.



**4.1-rasm. Suv bostirish tizimining to'rt (a), besh (b), yetti (v), to'qqiz nuqtali (g) va chiziqli (d, ye) maydonlari: 1 – qazib oluvchi; 2 – haydovchi quduqlar.**

Bashoratli  $K_{\text{qam.siq.chiq}}$  ni aniqlashning bu usulini qo'llash qatlamning maydon bo'yicha makroturli xilligining har xil darajalarida  $K_{\text{qam.siq.chiq}}$  ning qiymatiga ishlatish quduqlari to'ri zichligining ta'sirini miqdoriy baholash imkoniyatini beradi.

Ishlatish obyektlarni ishlatish jarayonida ishlatish obyektning har bir qatlamini va obyektни to'liq siqib chiqarish jarayoni bilan *faktli qamrab olish* xaritasi davriy ravishda tuziladi. Bu qabul qilingan tizimning va faktli qamrab olishning loyihadagiga mosligini aniqlash uchun - ishlatish jarayonining samaradorligini baholash, shuningdek obyektning drenajlashda yetarlicha qatnashmaydigan qismini aniqlash va ularni ishlatishni faollashtirishga yo'naltirilgan texnologik tadbirlarni asoslash uchun qilinadi.

Siqib chiqarishga faktli qamrashning xaritasini tuzish uchun quduqlarning va qatlamlarning to'liq ishini tavsiflovchi kompleks ma'lumotlardan foydalaniladi.

#### **4.5. Ishga tushmaydigan neft zaxiralarini qazib olishga jalb qilish**

Suv haydash jarayoni ko'p murakkab jarayon bo'lib, uni boshqarish va nazorat qilish ham ko'p murakkabliklarga ega. Buning asosiy sababi biz ish olib borayotgan kollektorlarning xilma – xilligi va ularning bag'rida turli qatlamchalarning mavjudligidir.

Bir tekis g'ovaklik va o'tkazuvchanlik, neftga to'yinganlik darajasi ma'lum bo'lgan kollektorlarda suv haydash usulining qaysi turi bo'lmasin, juda yaxshi natijalar beradi, chunki haydalayotgan suv qatlamning har bir burchagi va barcha qalinligiga ta'sir o'tkazib, shu qalinlikdan va burchakdan neftni oluvchi quduqlar tubiga haydab kelishga yordam beradi.

Qatlam turli qatlamchalardan tashkil topgan yoki juda turli tumanlikka moyil bo'lgan hollarda haydalayotgan suv o'ziga qulay va o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan qatlamchalardan harakatlanadi. Natijada suvning butun qatlamga ta'siri yetarli bo'lmay qolishi tabiiy va shuning uchun ham neft beruvchanlik bunday hollarda pastligicha qoladi.

Suv haydash usulining samaradorligini oshirish maqsadida qatlamni egallashning maksimal darajasiga erishishga harakat qilinadi. Buning uchun qatlamning (uyumning) chekka qismiga yoki xilma – xillik yuqori bo'lgan maydonlarda oluvchi va haydovchi qo'shimcha quduqlar qazish maqsadga muvofiqdir. Bunday hollarda qazilgan qo'shimcha quduqlar ularga haydalgan suvning ta'siri bo'lmagan oluvchi quduqlar tubiga shu maydondan neft sizib kelmagan hollarda shu joyning o'zini sizdirish imkoniga ega bo'ladi.

Haydalgan suv esa shu quduq atrofida ta'sirsiz qolgan joylardagi neftlarni haydab chiqarish imkonini beradi. Undan tashqari qatlamga suv haydashning samaradorligini oshirish maqsadida qatlam (uyum) ni bo'lish mumkin. Bunday hollarda bo'lingan uyum kichikroq hududga ega bo'lgani uchun unga ta'sir qiluvchi haydovchi quduqlarning ta'siri ortib, gidrodinamik daraja ko'tarilib, (oluvchi) tubiga neftning sizib kelishi ortishi mumkin. Uyumlarni bo'lish turli darajada amalga oshirilishi mumkin. Kichikroq va uzun antiklinalga o'rnanishgan uyumlarni ham bo'laklarga bo'lishda ularni haydovchi quduqlar bilan bir necha



bo'laklarga bo'lish mumkin. Kollektorlik xususiyatlari juda past va qatlamdagi neftning qovushqoqligi ancha yuqori bo'lgan hollarda uyum har 3 qator oluvchi quduqlardan so'ng bir qator haydovchi quduqlar bilan bo'linadi. Bu usul o'zining yaxshi samaralarini beradi, chunki quduqlarning ta'sir kuchi  $2/3$  miqdorni ko'rsatadi. Bu hollarda anchagina qo'shimcha neft olishga erishilishi mumkin.

Qatlamni bulishning 3 katorlik varianti.

Qatlamdan neftni besh katorlik usul bilan olish qatlamning xilma – xilligi uncha katta bulmagan hollarda kullanadi va uyum bir kator haydovchi quduqlarga 5 kator oluvchi quduqlar tugri keltirib kaziladi. Bunda ham quduqlarning ta'siri  $2/5$  darajada buladi va bu variantda ham anchagina kushimcha neft olish imkoni yaratiladi.

Qatlamni bo'lishning besh qatorlik usul bilan olish qatlamning xilma – xilligi uncha katta darajada bo'lmagan va undagi neftning qovushqoqligi ham uncha katta bo'lmagan hollarda qo'llanadi va uyum bir qator haydovchi quduqlarga 5 qator oluvchi quduqlar to'g'ri keltirib qaziladi. Bunda ham quduqlarning ta'siri  $2/5$  darajada bo'ladi va bu variantda ham anchagina qo'shimcha neft olish imkoni yaratiladi.

#### **4.6. Yuqori suvlangan zonalarda neft beruvchanlikni ko'paytirish bo'yicha choralar**

Suvlanish tizimining tahlili shuni ko'rsatadiki, uyum massivi suvni haydash jarayonida mahsuldor yotqiziqnlarni butun qirqimi bo'yicha egallanadi.

Suv qatlamga boshlang'ich davrida SNChga haydalgan, quduqlarda qabul qiluvchanlik suyuqlikning dinamik sathni butunlash, neftga to'yingan tog' jinsining oralig'ida saqlab turish va qatlamlar oralig'ida neft zaxirasining yuviluvchanligini ta'minlashi mumkin.

Ishlatish tizimini takomillashtirish yo'llarini sifatli amalda qo'llashni quyidagicha ko'rib chiqish mumkin:

- uyumning maydoni bo'yicha suv bostirib ta'sir etish darajasini kengaytirish;

- haydashni siklik rejimda o‘zlashtirish yo‘li orqali ta’sir etish jadalligini oshirish.

Maydon bo‘ylab haydovchi quduqlarni keng joylashtirish masalasi quyidagi omillarga muvofiq chegaralanadi: uyumning sharqiy uchastkasida neft zaxiralarini yuqori ishlangan darajasi, rapali territoriyasida quduqlarni yetishmasligi va gaz qazib olinadigan quduqlarda suvlarni tez yorib kirishi sababli.

Qatlamga siklik usulda suv haydash texnologiyasi G‘arbiy Sibirda (Sobiq SSSRda) qo‘llanilgan va ijobiy natijalar bergan.

Ko‘kdumaloq konida yirik miqyosli suv haydash texnologiyasi qatlamning bosimini saqlab turish uchun 1996 yil boshlab amalga oshirilgan. Bugungi kunda neftberuvchanlikni oshirish masalasida neft zaxiralarini ishlatishga tortish va egallanmagan drenajni (sizilishni) egallash va hal qilinishi kerakli jarayondir.

Neftberuvchanlik oshirishning amaldagi yo‘li bu qatlamga siklik suv haydash va issiq bug‘ haydashdir [18,51,60].

Bu usulning prinsipi shu bilan tavsiflanadiki, mahsuldor qatlam yotqiziqlarini yuvish darajasini kuchaytirish uchun har bir haydovchi quduqni ish vaqtini o‘zgartirish, siklik suv haydashga tortishdir.

1. qatlamning g‘ovakli fazolarini burg‘ilab ochishda va perforatsiya qilishda loyly eritmalarning qattiq fazolari bilan hamda quduqni ta’mirlashda yoki boshqa ishlarni amalga oshirishda yuvuvchi suyuqliklarning qattiq fazolari bilan bekilib qoladi;

2. QQTZsini mexanik aralashmalar va korroziya mahsulotlari, haydaladigan suvlarning tarkibidagi cho‘kindilar bilan bekilib qolishi;

3. haydovchi quduqning quduq tubi zonasining yondoshida alohida qatlamlarni qoldiq neftga to‘yinganligining oshganligi sababli;

4. tovar oqova suvlar qatlamga haydalganda neft bilan oksidlanib, qatlamning quduq tubi zonasiga o‘tiradi va kollektorlarni bekitib qo‘yadi;

5. loyly tog‘ jinrlarining bo‘kishi – kollektorni chuchuk suvlar va ba’zi bir kimyoviy reagentlar (masalan ishqorlar) bilan o‘zaro ta’sirlanadi, asosan past

oʻtkazuvchan qatlamlarda qatlamning oʻtkazuvchanligini mutloq pasaytirishga olib keladi;

6. minerallasgan suvlar chuchuk suvlarga almashtirilganda togʻ jinsining kollektorini 15 - 60% gacha pasaytirib yuboradi.

### **Qazib oluvchi quduqlarda QQTZ-sini oʻtkazuvchanligini pasaytiruvchi sabablar**

1. mahsuldor qatlamni burgʻilash va perforatsiya qilishda loyly eritmalarning qattiq fazalari qatlamning gʻovakli kanallariga va boʻshliqlariga kirib oʻtiradi va qisman yoki toʻliq bekitib qoʻyadi;

2. QQTZ-sini burgʻilab ochishda va suvning tarkibida qattiq fazolarni kirib borish natijasida loyly eritmalarning filtratlarini qatlamga chuqur kirib oʻtirib qolishi natijasida;

3. chuchuk va tuzli suvlar qatlamga chuqur kirib, quduqni uchirish va yuvish davrida, ishlatish davrida va QQTZni yuvishda suvning tarkibining oʻzgarishi hamda qatlamning suvlanganlik oraligʻi uchun toʻxtatilganda;

4. mexanik aralashmalar va quduq jihozlarining korroziya mahsulotlarini koʻchirishda yoki taʼmirlash ishlarida, quduqni yuvishda QQTZsini bekitib qoʻyadi;

5. Asfalt – smola parafinlarni quduq tubi zonasida termodinamik rejimining oʻzgarishini hisobiga oʻtirib qolishi;

6. chuchuk suvning loyly sement togʻ jinslarining va kollektorlarning boʻkishi, qazib oluvchi va haydovchi quduqlarning quduq tubi zonasiga oʻtirib qolishi;

7. chuchuk suvlarni QQTZ-siga kirib borishi natijasida suv- neft emulsiyalarini paydo boʻlishi kuzatiladi.

### **Neft qazib olishning optimal dinamikasi**

Neft qazib olish dinamikasi konlarning tabiiy xossasini integrallovchi qaytishi, neft qatlamlariga insonlarning taʼsir faoliyatini samarali taʼsiri, neft konlarini ishlashdagi geologik-fizik va texnologik sharoitlarining oʻzaro taʼsiridir.

Neft qazib olishning belgilarini asosiy dinamikasi, neft konlarini ishlashni samarali baholash juda qiziqarli fikrlarni yoritadi:

- neft qazib olish davri va uning o'sish ko'rsatgichi;
- olinadigan zahiralarga nisbatan boshlang'ich davrga nisbatan maksimal neft qazib olish ko'rsatgichi;
- maksimal qazib olish ko'rsatgichining barqarorligi;
- qazib olishning boshlanishiga nisbatan umumiy olingan neft;
- neft qazib olishning pasayishi;
- neft qazib olishning asosiy davrini davom etishi (zaxiralarning 75-85% ni olish);
- obyektidan umumiy olinadigan suyuqlik va maksimal ko'rsatgich.

Yuqoridagi belgilarning hammasi neft qazib olishda texnik – iqtisodiy ko'rsatgichlari muhim hisoblanadi, ammo ikkinchi va uchinchi bosqichlariga katta e'tibor berish kerak.

Neft qazib olishning dinamikasiga juda ko'pgina omillar ta'sir qilib, qaysiki ularni bir guruhga birlashtirish mumkin.

1. Konning geologik – fizik sharoitlari:

- neftning qovushqoqligi;
- qatlamlarning mahsulligi va bir xilligi;
- kollektorning turi (qumtosh, karbonat, alevrolit);
- uyumning turi (neft, neft-gaz, suv-neft zonasi).

2. Ishlash usullari:

- qatlamning tabiiy energiyasidan foydalanish;
- qatlamga sun'iy ta'sir – suv haydash va hakoza.

3. Ishlash tizimi:

- suv haydash (chegara ichiga, chegara tashqarasiga, blokli);
- quduqlarni joylashtirish va to'rining zichligi;
- obyektini ishlash, qatlamlarni ochish;
- iste'mol va olish chegarasi oralig'idagi bosimlar farqi.

4. Jarayonlarni amalga oshirish shartlari:

- burg‘ilash tartibi (tanlash yoki butunlay);
- o‘zlashtirish darajasi (burg‘ilash, sanoat obyektlarini qurish);
- suvlangan quduqlardan foydalanish sharoitlari (qazib olish texnikasi, olishni chegaralash, quduqni chetlashtirish, forsirovka, qatlamni uchirish, bekitish).

Yuqorida keltirilgan belgilardan qazib olishga eng kuchli ta’sir qiladigan to‘rtta boshqariladigan omillarga quyidagilar kiradi:

- uyumlarga qazib oluvchi va haydovchi quduqlarni joylashtirish tarxi, ishlash obyektlari va quduqlarning to‘rini zichligi;
- haydovchi va qazib oluvchi quduqlar oralig‘idagi bosimning farqi;
- obyektlarda quduqlarni burg‘ilash tartibi;
- konlarni o‘zlashtirish ko‘rsatgichi, quduqlarni burg‘ilash hajmi, neftni yig‘ish va tayyorlash obyektlarining qurilishi.

Bu omillarning umumiy yig‘indisi neft qazib olish ko‘rsatgichini va konlarning ishlashni samaradorligini aniqlaydi.

Neft qazib olish dinamikasining oshirishni asoslash uchun meyorlarni aniqligiga, har bir quduqni burg‘ilashni alohida asoslanganligiga erishish kerak.

### **Xulosa**

Birinchi bo‘lib qatlamga chegara chizig‘idan tashqaridan suv haydashni mo‘ljal qilishgan va qo‘llashgan. Bunda uyum chegarasidan 3 - 5 km masofaga suv haydovchi quduqlar joylashtirilib, ularga suv haydaladi va qatlamda ma’lum darajada depressiya paydo bo‘lganligi uchun haydalgan suvning aksariyat qismi uyum tomonga oqib keladi va unda joylashgan oluvchi quduqlar tubiga oqib kelayotgan neft miqdorini oshiradi. Vaqt o‘tishi va haydovchi quduqlarga beto‘xtov suv haydalishi natijasida shu zonalardagi bosim ortib ketadi, uyumda ham bosim deyarli dastlabki holiga yetib boradi. Shunday hol ro‘y bergan holatda uyumga haydalgan suvning juda kam qismigina kela boshlaydi., ya’ni bunday holatda suv haydashning samarasi sezilmay qoladi. Maydon bo‘ylab suv haydash ham ichki suv haydash usullaridan biri bo‘lib, bu usulda oluvchi va haydovchi quduqlar ketma – ket joylashgan bo‘ladi. Ishlatish amaliyoti va davomli tadqiqotlar bilan shu narsa aniqlanganki, bir turli bo‘lmagan real qatlamlarda quduqlar to‘ri

zichligi neftni qazib chiqarishga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Mahsuldor qatlam qanchalik ko'p har xil va uzoq-uzoq, kollektorlarning litologik xossalari yomon, qatlam sharoitlarida neftning qovushqoqligi yuqori, boshlang'ich neftning ko'proq qismi suv-neft va gaz osti hududlariga to'g'ri kelgan bo'lsa, bu ta'sir shunchalik katta bo'ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Chegara chizig'idan tashqaridan suv haydash qancha masofada amalga oshiriladi?

2. Konni bo'laklarga bo'lishda aksariyat hollarda qatlamning uzunligiga perpendikulyar holatda bo'laklarga bo'linadimi?

3. Konlarni ishlatish tizimlarida suv bostirish usuli qanday qo'llaniladi?

4. Quduqlarni bir tekis to'r bo'yicha joylashtirib ishlatish tizimlari qatlamlarning harakatsiz konturli ish rejimlarida (aralash gaz rejimi, gravitatsion rejim), ya'ni qatlam energiyasining maydon bo'ylab bir tekis taqsimlanganida maqsadga muvofiq hisoblanadi.

5. Tabiiy rejimning imkoniyatlaridan foydalanib ishlatish amalga oshiriladigan gaz va gazkondensat uyumlarini ishlatishda uzluksiz pasayuvchi qatlam bosimi sharoitida qatlam gazining katta harakatlanuvchanligi natijasida uyumning butun hajmi barcha nuqtalari o'zaro ta'sirlashuvchi yagona gidrodinamik tizimni tashkil etadi.

6. Qatlam turli qatlamchalardan tashkil topgan yoki juda turli tumanlikka moyil bo'lgan hollarda haydalayotgan suv qanday harakatlanadi?

7. Qatlamga siklik usulda suv haydash texnologiyasi birinchi marta qayerda va qachon qo'llanilgan?

8. Qazib oluvchi quduqlarda QQTZ-sini o'tkazuvchanligini pasaytiruvchi sabablarni izohlab bering?

## **V-bob. QATLAMGA SUV HAYDASH USULIDA ERISHILADIGAN NEFTBERAOLUVCHANLIK**

### **5.1. Qatlamlarning neft beraolishligini oshirishning har xil usullari**

Olib borilgan tahlillar va tadqiqotlar to‘liq bo‘lmagan drenajlar, qatlamlarga suv haydash va neftni suv bilan siqish ishlarining holatlari shuni ko‘rsatadiki, u yoki bu to‘siqlarni yopib neft olishni oshirishni ta‘minlash, qatlamda ushlanib qolgan neftga ta‘sir etish, qatlamning xossalarini o‘zgartirish va qatlamga bostiriladigan agentlarni tanlash neft beraolishlikni oshirishning ma‘lum usullaridir.

Neftberaolishlikni oshirish bo‘yicha juda ko‘pgina ilmiy ishlar, mualliflik, patentlar olingan bo‘lib, ularning ham amaliy foyda berishi chegaralangandir. Bularga quyidagilar kiradi:

- mahsulotlarni bahosi qo‘llanilgan usul bo‘yicha yuqori narxda, defitsit va hakoza;

- ekologik xavflilik, qatlamni nuqsonli o‘zgarishlarga olib kelishi;

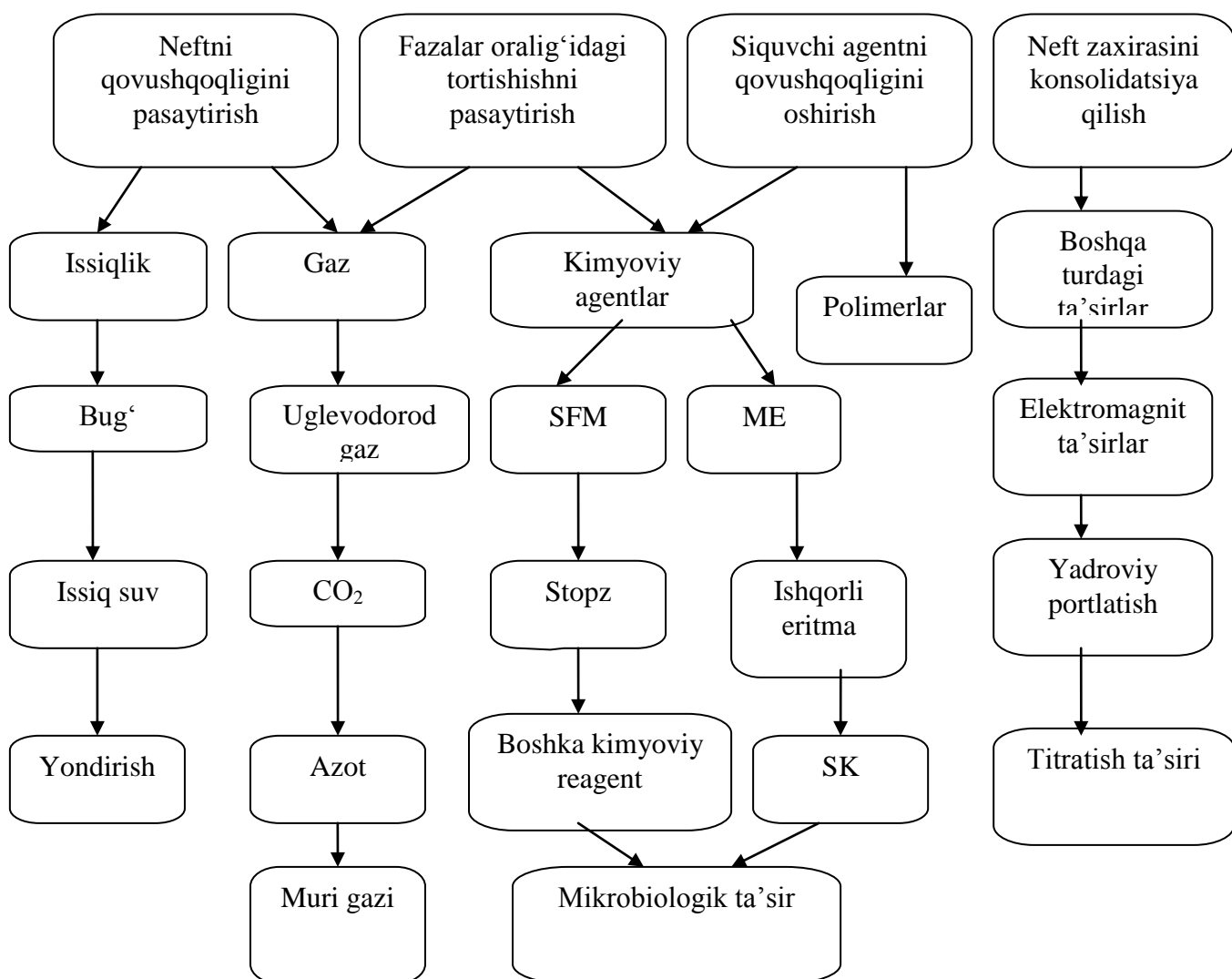
- tavsiya qilingan texnologiyani tabiiy sharoitda qo‘llashni murakkabligi.

Neft konlarini ishlash usullari an‘anaviy (tabiiy rejimlarga, suv haydash, qatlamga suv bostirib bosimni saqlab turish) va qatlamni neftberaolishligini oshirish usullari, yangi manbalarda yangi ishlash usuli yoki o‘lchamchi usullar deyiladi. Qatlamga issiqlik usuli bilan ta‘sir etish usuli ham yangi usul hisoblanib, ammo an‘anaviy usul kabi 1930 yillardan boshlab qo‘llanilgan Issiqlik ta‘siri usulini qo‘llanishi yuqori qovushqoqlikka ega bo‘lgan ( Jarqurg‘onneft OAJ qarashli konlarga mansubdir ) konlarda qo‘llanilib, u neftberaolishlikni oshirish usuli emas, balkim uslubi deyiladi.

An‘anaviy usulda neft konlarini ishlash keyinchalik qatlamning neftberaolishligini oshirish usuli hisoblanib, erishish samaradorligi, neftni siqish sharoitlarini ta‘minlash holatlariga bog‘liq holda quyidagi 4 ta guruhga bulinadi:

- 1) fizik-kimyoviy; 2) gazli; 3) issiqlik; 4) boshqa – neordinor texnik sabablardan foydalanishga va murakkab ishchi agentlardan foydalanishga asoslangandir.

Fizik – kimyoviy turda ta'sir qilishga mitsellyar, ishqorli, mikrobiologik va polimerli aralashmalarni, SFM larni, tuzli kislotaga hamda boshqa kimyoviy moddalarni qo'llash kiradi.



Hozirgi vaqtda bunday usulga quduq tubi zonasini ishlash tizimini ajratish mumkin. Chet el amaliyotida fizik – kimyoviy usulga – polimerli, ishqorli va mitsellyarli suv haydashlar kiradi.

Gazli usulida – ikki oksidli uglerod va uglevodorodli gazdan, azot va turli gazlardan foydalanish kiradi. Issiqlik yoki isitish usullarida ishlash usuli bug' haydash (to'xtovsiz cho'yakli , bug' – quduq tubi atrofini ishlash uchun), qatlam ichra yondirish, issiq suv haydash.



Boshqa usullar keng qo'llanilgani uchun mikrobiologik to'liq va elektromagnitli ta'sir etish, yadaviy portlatish usullarining qo'llanilishi hozirgi paytda kon sharoitlarida jadal o'rganilmokda va tadqiqotlar olib borilmoqda.

Ma'lum usullar ya'ni neftberaolishlikni oshirishning tasniflarini o'zgartirishga, siqishga va neft qatlamida bosimni saqlab turishga asoslangandir:

- neft va siquvchi agentlar chegarasida fazalar oralig'ida tortishishni pasaytirish;

- siquvchi va siqiluvchi flyuidlarni harakatlanish nisbatlarini (neft qovushqoqligi yoki siquvchi agentning harakatlanuvchanligini) pasaytirish;

- neft zaxiralarini konsolidatsiyasi uchun qatlamdagi neft, suv va gazni qayta taqsimlash.

## **5.2. Nobarqaror suv haydash**

Neft konlarini ishlatish jarayonida, qatlamdan suyuqlikni olish hisobiga, uyumda qatlam bosimining pasayishi boshlanadi, shunga mos holda quduqda neft debiti ham pasayadi. Qatlam bosimini saqlab turish maqsadida, joriy neft debitini va neft uyumini so'nggi neftberuvchanligini kuchaytirish uchun ishlatish jarayonida mahsuldor qatlamga har xil usullarda ta'sir etish qo'llaniladi.

Neft uyumlariga ta'sir etish usullaridan eng ko'p qo'llaniladigan usul qatlamga suv haydash orqali qatlam bosimini saqlab turishdir (QBST).

Mahsuldor qatlamga ta'sir etishning eng ko'p qo'llaniladigan usullariga quyidagilar kiradi:

I. Qatlamga suv bostirib qatlamning bosimini saqlab turish quyidagilarga bo'linadi:

1. chegara tashqarisiga suv haydash;
2. chegaraga suv haydash;
3. chegara ichiga suv haydash;
4. siklik suv haydash.

Chegara ichiga suv haydashning o'zi quyidagilarga bo'linadi:

- haydovchi quduqlar qatori bilan uyumni qirqish;

- blokli suv haydash;
- uchoqli suv haydash;
- tanlovli suv haydash;
- maydonli suv haydash.

II. Qatlam bosimini saqlab turishda qatlamga gaz haydash:

- quruq gaz haydash;
- havo haydash;
- eruvchan suv va gazni haydash.

III. Suv, quyuqlashtirilgan polimer va biopolimerlarni haydash:

- polimerli ta'sir etish;
- issiq polimerli ta'sir etish;
- biopolimerli ta'sir etish.

IV. Qatlamga yengil uglevodorodlarning yengil oksidini, kislorod havosi mahsulotlarini haydash.

V. Karbon kislotali SFM (sirt faol modda), eritgichlarni qatlamga haydash.

VI. Qatlamga issiqlik usullarida ta'sir etish.

- bug'li issiq ta'sir etish (BITE);
- issiq suv bilan ta'sir etish;
- impuls - dozirovkali issiqlik bilan ta'sir etish (IDITE);
- impuls-dozirovkali issiqlik pauzali ta'sir etish (IDIPTTE);
- qatlamga issiqsiklik ta'sir etish (QTTE);
- qatlam tubi zonasiga issiqlik yordamida ishlov berish.

VII. Qatlam ichra yondirish.

### **5.3. Konlarning ishlatish jarayonini boshqarish**

Neft sanoatining rivojlanishining boshlanishida neft uyumlari so'nish rejimlarida ishlanganda boshlang'ich zaxiraga nisbatan qazib olish 25 % dan oshmagan. Tabiiy suv rejimi kam uchragan. XX asrning 40-chi yillarigacha qoldiq

zaxiralarda ikkilamchi usullarni qo‘llab, ya’ni – havo va issiq gaz-havo aralashmasini haydash, vakuum jarayonlarini qo‘llash yordamida qazib olingan.

Shundan keyingi davrda neftni qazib olish bosqichida texnologik rivojlanish davri energetik jihatdan so‘nayotgan konlarga jadal suv haydashni tadbiiq qilish (neft qazib olishni ikkilamchi usulini qo‘llash) orqali boshlandi.

Qatlamga suv haydash usulining tarixi juda uzoq bo‘lib, ikkita bir-biriga qarshi bo‘lgan fikrlar orasida kurash sodir bo‘lgan. Apsheron yarim orolidagi (sobiq SSSR) neft konini ishlatish amaliyotidan yaxshi ma’lumki, qazib oluvchi quduqlarda suvning paydo bo‘lishi – hamma vaqt ham qabul qilinmaydigan va neftning debiti kamayishi bilan kuzatiladigan holat bo‘lib, quduqni ishlatishni murakkablashtiruvchi qum tiqinlarini quvurlarda har xil tuz yotqiziqlarining paydo bo‘lishiga, yer ustiga katta hajmdagi suvlarni olib chiqishga va hakoazolarga olib kelgan. Ko‘pgina mutaxassislarda neft qatlamlariga suv haydashga nisbatan salbiy fikrlar paydo bo‘lgan.

AQSH davlatida ham ko‘pgina neft konlari uchun suv haydash usulini tadbiiq qilish bo‘yicha ehtiyotkorlik paydo bo‘lgan, suv haydashni konni ishlashning ikkilamchi usuli sifatida foydalanish lozim deb hisoblaganlar\*.

Boshqirdistondagi (sobiq SSSR) Tuymazin neft konida qatlam bosimini saqlab turishni (QBST) ilmiy asoslash uchun suv haydash usuli qo‘llanilgan[38].

Keng sanoat miqyosida chegara tashqarisidan suv haydashning muvaffaqiyatli qo‘llanilishi boshqa neft konlarida ham suvli ta’sir etish usulini qo‘llashni asosladi. Suvning yetarli miqdorda bo‘lishi, haydashning nisbatan soddaligi va bostirilgan suvning ta’sirida neftning siqiluvchanligining yuqori samaradorligi va neft konlarini ishlashda qatlamga ta’sir qilishning asosiy usullaridan biri bo‘lib qoldi. Suv haydash usuli juda ko‘p konlarda Shimoliy O‘rtabuloq, Ko‘kdumaloq, Kruk, Toshli, Janubiy Kemachi konlarida keng miqyosda qo‘llanilib kelinmoqda va ijobiy natijalarga erishilgan.

#### **5.4. Suv haydash yo'li bilan QBST tizimining qo'llanilish texnika va texnologiyasi**

Neft va gaz qazib chiqarish tizimida QBSTni amalga oshirish uchun har xil texnologik suyuqliklardan (TS) foydalaniladi, qaysiki qatlamga haydash quyidagi maqsadlarda kengroq qo'llaniladi:

1. neftgazberuvchanlikni kuchaytirish (NGBK);
2. quduqlarda yer osti ta'mirlashni olib borishda (QEOT);
3. quduqlarni kapital ta'mirlashda (QKT);
4. oqimni kelishini jadallashtirishda (OKJ) qatlamda quduqning tubiga ishlov berish va suv oqimini chegaralashda (SOCH);
5. asfalt smola parafinli yotqiziqlarni chiqarishda (ASPYOCH);
6. mineral aralashmalarning yotqiziqlarini parchalashda (MA).

Texnologik suyuqliklarni ko'p shaklli oblastlarda qo'llanilishining asosiy yo'nalishi qatlam bosimini saqlab turish va neftgazberuvchanligini oshirish uchun texnologik vositalardan foydalanish hisoblanadi.

Texnologik suyuqliklarni ko'p shaklli oblastlarda qo'llanilishining asosiy yo'nalishi qatlam bosimini saqlab turish va neftgazberuvchanligini oshirish uchun texnologik vositalardan foydalanish hisoblanadi \*.

Bu soha texnologik suyuqliklardan foydalanish hajmi bo'yicha birinchi o'rinni egallaydi. Neft konlarida texnologik suyuqliklardan foydalanishning umumiy hajmi 85-95 % ni tashkil qiladi.

Yangi neft konlariga samarali suv haydalganda birinchi navbatda neft va gaz olishning belgilangan dinamikasini ta'minlaydi, eski konlarda esa bosimni pasayish darajasini sekinlashtiradi.

Qatlam bosimini saqlab turish va neftberaoluvchanlikni kuchaytirish uchun texnologik suyuqliklarni tayyorlash va haydash yirik neftgaz tarmog'ida shakllantiriladi. Haydaladigan texnologik suyuqliklarning hajmi qazib olinadigan neftning hajmidagi bir necha marta yuqori bo'ladi.

---

69.HYDROCARBON EXPLORATION AND PRODUCTION., Frank Jahn, Mark Cook and Mark Graham, DEVELOPMENTS IN PETROLEUM SCIENCE, Second edition, 2008

## Texnologik suyuqliklar

Neft qatlamidagi bosimni saqlab turish maqsadida haydash uchun va neftgazberuvchanlikni kuchaytirishda har xil moddalarning eritmali, kompozitsion moddalar, ikkilamchi mahsulotlar ko‘rinishidagi yoki neft qazib olish jarayonlaridagi yirik tonnajli tashlanmalar, neftkimyosi yoki boshqa ishlab chiqarishni individual muhitlaridan foydalaniladi.

Qatlamga haydaladigan hamma texnologik muhitlar ikkita yirik guruhlarga bo‘linadi, tashishda va haydash sharoitidagi termobarik o‘zgarishdagi fazoviy holatning almashuvini tavsiflaydi.

Texnologik barqarorlashgan muhit har qanday sharoitda bir fazolikni saqlaydi, rejimsiz holatlarga aralashib ketmaydi.

Texnologik nobarqaror muhitlar manbadan to qatlamgacha harakatlenganda aralashish jarayonida o‘zining fazoviy holatini almashtiradi.

Texnologik barqaror fazolarni qo‘llash:

- yer usti yoki yer osti chuchuk yoki minerallashgan suv manbalaridagi (daryo, dengiz, ko‘l, qatlam) suvlar shartli ravishda “birlamchi” suv zaxirasiga mansubdir;

- oqova suvlar (neftdan ajratib olingan suv va qayta haydaladigan);

- “birlamchi” yoki “ikkilamchi” suvdagi polimerlarning eritmasi;

- “birlamchi” yoki “ikkilamchi” suvdagi SFMlarning eritmasi;

- suvdagi har xil eritmalar.

Termobarik va mexanik sharoitlarni ta’sir qilishiga qarab texnologik barqaror muhit (TBM)ning guruhi har xil fizik-kimyoviy barqarorlikka ega bo‘ladi. Polimerli eritmalarining qovushqoqligi tashqi omillarning ta’sirida ko‘pincha pasayadi. Ular qatlamni egallab olish  $neg_{al}$  koeffitsiyentini kuchaytirishdagi asosiy texnologik xususiyatlarini yo‘qotadi.

Eritma tuzilmasini tashqi omillarning ta’sirida parchalanishi polimerli eritmalarini hoshiyalardan neftni siquvchanlik sifatini pasaytirishga olib keladi. Bunday TBMni qo‘llashning yuqori samaradorligiga erishish uchun salbiy omillarni o‘rnini to‘ldiruvchi maxsus choralar oldindan qo‘llaniladi.

Qatlam suvlarining tarkibidagi asosiy tashuvchilarni uchta asosiy komponentlarga bo‘lish mumkin:

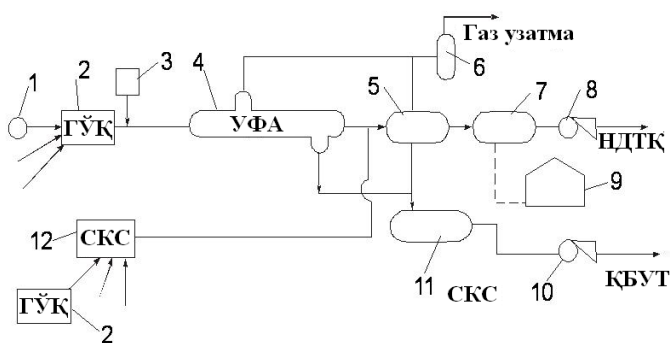
- 1) og‘ir uglevodorodlar – OU;
- 2) mexanik aralashmalar – MA;
- 3) temir sulfidi – FeS – zichlikni oshiruvchi asosiy komponent hisoblanadi.

Texnologik nobarqaror muhitlar neft koni amaliyotida ko‘proq SO<sub>2</sub> – uglerod ikki oksidi ko‘rinishida uchraydi.

### 5.5. Oqova qatlam suvlarini tashlashning dastlabki qurilmasi

Hozirgi vaqtda neft kon amaliyotida qatlam suvlarining dastlabki tashlash qurilmasi (QSDTQ) keng qo‘llanilmoqda, neft qazib olish tizimining tarkibiga kiradi, boshqa tomondan esa qatlam bosimini saqlab turish (QBST) tizimiga kiradi. Bu qurilmalar har xil sxemalarda ishlaydi (5.1-5.4- rasmlar).

Mahsulot neft quduqlarining guruhli o‘lchov qurilmalaridan o‘tgandan so‘ng to‘g‘ridan-to‘g‘ri QSDTQ-ga to‘planadi (5.1-rasm). birinchidan uch fazali (neft, suv, gaz) muhitida bo‘ladi, to‘g‘ridan-to‘g‘ri guruhli o‘lchov qurilmasidan (GO‘Q) uch fazali ajratgichga beriladi.



5.1-rasm (a). Suvni dastlabki tashlash qurilmasi – SDTQ:

1-qazib oluvchi quduq; 2-guruhli o‘lchov qurilmasi (GO‘Q); 3-dozator; 4-uch fazali ajratgich (UFA); 5-ajratuvchi apparat; 6-nam ajratgich; 7-neftni to‘plagich; 8-neft haydovchi nasos; 9-tashlovchi rezervuar; 10-suv haydovchi nasos; 11-suv to‘plagich; 12-siquv kompressor stansiyasi (SKS).

Uch fazali ajratgich (UFA) – QSDTQning asosiy elementi hisoblanib, bunda gazni ajratish amalga oshiriladi va dastlabki suv tashlanadi. Deyemulgatorni imkoniyat darajasida texnologik zanjirning boshlang‘ich nuqtasiga ya‘ni, GO‘Qsining quvur uzatmasiga kiritiladi yoki guruhli o‘lchov qurilmasiga yoki quduqning o‘ziga kiritish amalga oshiriladi.

Reagent UFAning yaqinidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri kiritilganda uni oqimda dispergatsiyalash uchun dozator qo‘shimcha qurilma bilan ta‘minlanadi. Oqimda gaz fazasini mavjudligi reagentli jarayonda bir tekis taqsimlanishi va uning samarali ishini yaxshilaydi.

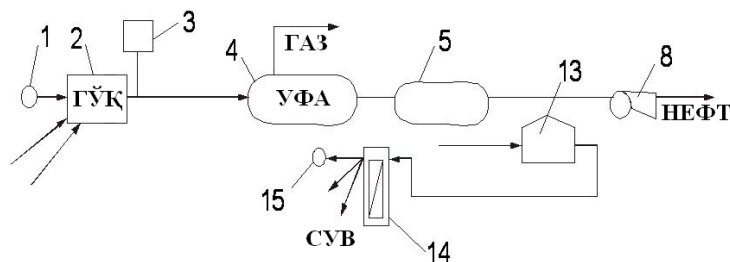
Ikkinchi oqim quduqning mahsulotidan STDQ-sidan ancha uzoqroq masofada paydo bo‘ladi. Bunday holatda STDQ-siga ikki fazali (neft-suv) oqim siquv kompressor stansiyasi orqali tashlanadi. Ikkala oqimni ham ajratuvchi apparatga berishdan oldin aralashtiriladi, STDQsining ikkinchi asosiy elementi hisoblanadi.

Yo‘ldosh gaz - quvurli ajratish fazasida ajratilgandan keyin namni ajratgich uchun beriladi va undan keyin esa iste‘molchiga gaz kollektori orqali uzatiladi. Neft 10 % gacha qoldiq suv tarkibi bilan ajratuvchi-apparatdan yig‘uvchi-sig‘imga to‘planadi, undan keyin esa nasos yordamida neftni tayyorlash qurilmasiga uzatiladi.

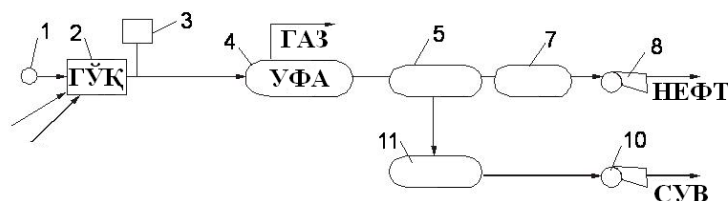
Quvurli ajratuvchi fazada va apparat-tindirgichdagi ajratilgan suv bufer sig‘imiga to‘planadi, undan keyin suv nasosi yordamida qatlam bosimini saqlab turish uchun SKS-ga haydaladi. Bu suvning oqimiga kerak bo‘lganda neft sig‘imli to‘plagichda qatlam suvlari bilan birlashtirilishi mumkin.

Avariya va rejimdan tashqari holatlarda SDTQ-sining tarkibiga suv va neft uchun sig‘imdorligi 1000-2000 m<sup>3</sup> bo‘lgan qo‘shimcha rezervuar quriladi.

Quduqning mahsuloti SDTQ-ga berilgunga qadar ikki bosqichli tizimda ajratiladi: boshlanishida gaz ajratiladi, keyin esa suv ajratib olinadi. Bunday soddalashtirilgan sxema hamma qazib olinadigan quduqlar zich va ixcham joylashganda samarali bo‘lishi mumkin.



5.2-rasm (b). Suvni dastlabki tashlash qurilmasi – SDTQ.

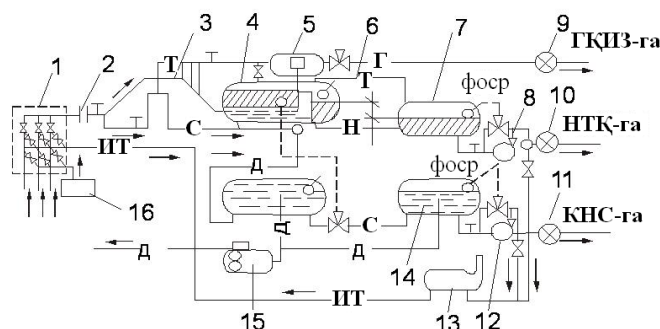


**5.3-rasm (v). Suvni dastlabki tashlash qurilmasi – SDTQ.**

SDTQ-sining tarkibiga asosiy element sifatida tindiruvchi rezervuar (13) kiradi, hajmi 400 m<sup>3</sup> bo‘lib, neftni saqlab qolish vazifasini bajaradi. Tindirilgan suv maxsus o‘rnatilgan quduq shaxtaga (14) to‘planadi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri botma nasos (15) yordamida haydovchi quduqlarga uzatiladi.

Bu turdagi texnologik sxemalar ko‘p regionlardagi konlarda jumladan Respublikamizning konlarida ham keng qo‘llaniladi.

Yuqoridagi boshqa oqova qatlam suvlarini dastlabki tashlaydigan sxemalar bilan birgalikda quyidagi sxemalar ham keng qo‘llaniladi (5.4- rasm).



**5.4-rasm (g). Ajratuvchi va suvni dastlabki tashlashning birlashtirilgan texnologik sxemasi:**

1- taqsimlash tuguni; 2- tinchlantiruvchi kollektor; 3- dastlabki taqsimlash tuguni; 4- gaz suv ajratgich; 5- gaz ajratgich; 6- suvni tindirgich; 7- neft uchun bufer sig‘imi; 8- SKS; 9, 10, 11- gazni o‘lchash tugunlari; 12- suv uchun nasos stansiyasi; 13- isitish bloki; 14- suv uchun bufer sig‘imi; 15- drenaj sig‘imi; 16-reagent uchun blok; N- neft; S- suv; G- gaz; D- drenaj; IT- issiqlik tashigich; T-gazni tenglashtiruvchi chiziq; FOSR- fazalar oralig‘i sathini rostlagich.

### **5.6.Qatlam bosimini saqlab turishning nazorati (QBST) usullari**

Neft konlarini ishlatish davomida suv bostirishning keng qo‘llanilgan usullari uyumni ishlatish rejimlarini uzluksiz nazorat qilib turish zaruratini keltirib chiqardi. Neft sanoati ishlari amaliyotida ko‘plab masalalar asosan geofizik usullar bilan yechiladi. Ushbu muammoning asosiy masalalarini quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:



-neftgazlilik konturining harakati va SNCH va GSCH (VNK i GVK)aralashishini nazorat qilish;

-suvlangan qatlamlarni aniqlash;

-quduq tubiga oqib keluvchi suyuqlik holatlarini aniqlash;

-qatlamlarning qabul qiluvchanligi va uning turli xil qismlaridan suyuqliklar oqishining jadalligini baholash;

-ishlatish va haydash quduqlarining va ishlatish jarayonida yuzaga keluvchi bir qator masalalarning texnik holatini nazorat qilish.

Uyumlarni ishlatish ustidan nazorat qilish uchun geofizik tadqiqotlar ishlatish fondning quyidagi quduqlarida olib boriladi: favvoralanuvchi, chuqurlik nasoslari bilan jihozlangan, haydovchi, nazorat qiluvchi, pezometrik va ta'mirlash uchun to'xtatilgan quduqlar. Zamonaviy asboblarda (25 – 50 mm diametrli) favvoralanish jarayonida nasos-kompressor quvuri orqali yoki chuqurlik nasosi shtangasi va mustahkamlash kolonnasi orasidagi o'roqsimon oraliq orqali o'lchashni olib borishga imkon beradi.

#### *Termometriya malumotlaridan foydalanish*

Perforatsiyalangan qatlamlarda haydalayotgan suvning maydon bo'ylab haydalayotgan o'rni va quvur oralig'iga oqib o'tishi termometriya ma'lumotlariga ko'ra kuzatib boriladi. Haydalayotgan va qatlam suvlari haroratlarining farqi natijasida neftni suv bilan siqib chiqarish jarayoni qatlam haroratining o'zgarishi bilan kechadi. Perforatsiyalangan qatlamlarda termometriya suvlangan (ishlatish quduqlarida suyuqlik beruvchi va haydash quduqlarida suvni yutuvchi) qatlamlarni aniqlash uchun qo'llaniladi. Masalalarni yechish geotermalarni (atrofidagi tog' jinslari bilan issiqlik muvozanati rejimida bo'lgan, flyuid olish va haydash joyidan uzoqdagi, to'xtatilgan quduqda o'lchangan, haroratning bazis egri chizig'i) tadqiq etilayotgan quduqlar termogrammlari bilan taqqoslash yo'li bilan olib boriladi.

Haydalayotgan suvning qatlam bo'ylab tarqalish frontini kuzatish quyidagicha olib boriladi. Qatlam suvi haroratidan past haroratda suv haydaladigan suvlangan qatlam termogrammada geotermaga nisbatan manfiy anomaliya bilan qayd etiladi.

Suvlangan qatlam minimal tharorat bilan tavsiflanuvchi M nuqtaning joylashuvi bo'yicha aniqlanadi. Haydalayotgan suvning harorat frontining tarqalish chegarasi AV yordamchi to'g'ri chiziqni o'tkazish bilan aniqlanadi. Yordamchi to'g'ri chiziq geotermaga parallel ravishda undan  $\Delta t/2$  masofada geoterma yozuvlarining xatoliklarini hisobga olgan holda o'tkaziladi. Harorat fronti chegaralari a va v ning kesishish nuqtalariga mos tushadi. Og'ma quduqlarda berilgan hudud uchun namunaviy bo'lgan geoterma quduqning og'ish burchagini hisobga olgan holda qayta tuziladi.

Qatlam-kollektor orasida quvur orti sirkulyatsiyasining umumiy belgisi oqib o'tish oraliqida geotermik gradiyentning nol qiymatiga qadar tezda pasayishi hisoblanadi. Manba-qatlamning joylashish o'rniga bog'liq holda termogrammaning geotermaga nisbatan joylashishi o'zgaradi. Termogramma geotermadan yuqorida, pastda joylashishi va u bilan kesishishi mumkin. Drossel samarasidan (samara Djoul-Tomson) foydalaniladigan ishlab turgan va to'xtatilgan ishlatish quduqlarda gazli, neftli va suvli qatlamlarni aniqlashda yuqori sezuvcha termometriya usullari ancha istiqbollidir.

Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, qatlamda 2 MPa depressiyada drossel samarai hisobiga haroratning o'zgarishi neft-gaz kontaktida 5,8 dan 9,2<sup>0</sup>C gacha, suv-neft chegarasida 0,33 dan 0,73<sup>0</sup>C gacha va suv-gaz chegarasida 5,47 dan 8,47<sup>0</sup>C gacha tashkil etishi kerak.

Quduqda gaz yoki neft oqimining mavjudligi harorat anomaliyasi bilan seziladi. Gaz kelib tushishida haroratning sezilarli pasayishi kuzatiladi, neft harakatida geotermik gradiyent o'zgarishi fonida drossel samarai hisobiga katta bo'lmagan musbat anomaliya yuzaga keladi. Haroratning bunday kichik farqlarini sezuvchanligi 0,02 – 0,03<sup>0</sup>C gacha bo'lgan termometrlar bilan o'lchash mumkin. Neftli qatlamlarda maksimal harorat samarasini olish uchun quduq to'xtatilgandan so'ng 2-3 sutkadan ko'p bo'lmagan vaqtda yuqori sezuvchan termometriya tadqiqotlarini olib borish kerak.

Neft qatlamlarini ishlatishning belgilangan bosqichlarida haydalayotgan suv bilan suvlana boshlaydi. Quduqqa suvning kelishi haydalayotgan suv frontining

kelishi haqida yoki haydalayotgan suvning yorib o'tishi haqida guvohlik beradi. Mahsuldor qatlamning mineral suv bilan suvlanishini mustahkamlanmagan quduqlarda - suvning kelish oraliqida qatlam solishtirma qarshiligining sezilarli pasayishi orqali seziladigan qarshilik ( KS ) ) va induksion usullar(induksionnogo metoda ( IK )) yordamida, mustahkamlangan quduqlarda esa - NGM,NNM-T radioaktiv usullar yordamida nisbatan oson aniqlash mumkin.

Uyumlarni ishlatish jarayonida ayniqsa, uning oxirgi bosqichlarida, neft yoki gaz qatlamda chuchuk suv bilan aralashganida, neftga to'yingan va suvga to'yingan qatlamlarni elektr qarshiligi qiymatiga ko'ra aniqlash imkonsizdir. Mustahkamlanmagan quduqlarda chuchuk suv bilan suvlangan qatlamlarni tog' jinslarining qutblanish potentsiali (sobstvennoy polyarizatsii ( PS ) ) usuli ma'lumotlariga ko'ra ishonchliroq tarzda aniqlash mumkin. Agar qatlam chegarasi suvlangan bo'lsa, qoplovchi qatlamlarga qarshiloyliegri chizig'ining chapga qo'shilishi kuzatiladi. Qatlam pastining suvlanishi holatida - qoplovchi qatlamlarga qarshi loyli egri chizig'ining o'ngga qo'shiladi, qatlam butun quvvati bo'yicha suvlanganida amplitudaning umumiy pasayishi kuzatiladi. Mustahkamlanmagan quduqlarda suvlangan qatlam va oraliqlarni ularning chuchuk suv bilan suvlanishini belgilash uchun dielektrik usullar (DIM i VDM) samaralidir. Qatlamning suvlangan hududlari neftga to'yingan hududlariga nisbatan dielektrik o'tkazuvchanlikning yuqoriroq ko'rsatgichi bilan belgilanadi. Masalan, neftga to'yingan qumlarning deelektrik o'tkazuvchanligi 5 – 13 birlikni, chuchuk suv bilan suvlangan qumlarniki esa – 15 birlikdan ko'proqni tashkil etadi.

Mustahkamlanmagan quduqlarda suvlangan qatlamdan va suvlanish oraliqlarini belgilashda past chastotali keng chiziqli akustik usul ma'lumotlari samaralidir. Bu usulni mustahkamlangan quduqlarda ham sementlangan tog' jinsi va kolonnani yaxshi biriktirgan holatlarida ham qo'llash mumkin.

Ishlatish jarayonida qatlamlarning suvlanishini nazorat qilishni radiogeokimyoviy samarali ma'lumotlari bo'yicha amalga oshirish mumkin. Neft uyumida front old qismida siqib chiqarish jarayonida radiy va uning parchalanish mahsulotlari – radiogeokimyoviy samarali anomal yuqori konsentratsiyasi

maydoni paydo bo‘ladi. Radioaktiv elementlar bilan yuqori konsentratsiyali haydalayotgan suvlarning neft quduqlariga borishi va radioaktiv tuzlarning sement toshi yuzasida adsorbsiyasi qatlamning suvlangan qismida tabiiy radioaktivlikning anomal oshishi bilan kechadi. Suvlanuvchi oraliqlarni aniqlash uchun tabiiy radioaktivlik jadalligi suvlanish jarayonigacha va suvlanish jarayonida o‘lchanadi. Qatlamning suvlangan qismi tabiiy radioaktivligi anomal tarzda ortadi, uning neftli qismining gamma-faolligi esa o‘zgarishsiz qoladi.

Radiogeokimyoviy samara neftni suv bilan siqib chiqarishda uning istalgan mineralizatsiyasida paydo bo‘ladi. Agar bu samara sababli, yuzaga kelgan tabiiy radioaktivlik tabiiy gamma-maydon jadalligidan 10 % ga yuqori bo‘lsa, u barqaror hisoblanadi.

#### *Quduqlarning sarf o‘lchovi*

Sarf o‘lchovi deganda quduqqa karotaj kabelida sarf o‘lchagich deb nomlangan asbob tushirilganida quduq kolonnasida suyuqlikning o‘tish tezligini o‘lchash tushuniladi. Ular yordamida quyidagi asosiy masalalar hal etiladi: ishlab turgan quduqlarda suyuqlikning oqib o‘tish va yutilish oraliqi belgilanadi, to‘xtatilgan quduqlarda perforatsiyalangan qatlamlar orasida suyuqlik oqib o‘tishining mavjudligi aniqlanadi, umumiy debit va alohida qatlamlarning suyuqlik sarfi o‘rganiladi, ajratilgan perforatsiyalangan oraliqlarning oqim profili tuziladi yoki qatlamning alohida hududlari bo‘yicha yoki to‘liq qatlam bo‘yicha qabul qiluvchanlik profillari tuziladi.

O‘lchash sharoitiga ko‘ra pakkerli va pakkersizga bo‘linuvchi, gidrodinamik va termokonduktiv sarf o‘lchagichlarga ajratiladi.

Gidrodinamik sarf o‘lchagichning o‘lchovchi elementi kurakli turbina bo‘lib, kanal ichiga shunday o‘rnatilganki, suyuqlik oqimi uning ichidan o‘tib uni aylanishga majbur qiladi. Turbina aylanishi davomida magnitli tok uzgichni harakatga keltiradi va uning ko‘rsatgichi bo‘yicha uning aylanish chastotasi aniqlanadi. Debit qancha yuqori bo‘lsa, turbinacha shuncha tez aylanadi va o‘lchovchi kanalda vaqt birligi ichida shuncha ko‘p impul’s kuzatiladi. Impul’slar chastotasi chastota o‘lchagich blokida uning qiymatiga proporsional kuchlanishga

o'zgartiriladi va aloqa chizig'i orqali yuqoriga uzatilib, u yerda registratsiya qiluvchi asbob orqali yozib olinadi.

### **Xulosa**

Neftberaolishlikni oshirish bo'yicha juda ko'pgina ilmiy ishlar, mualliflik, patentlar olingan bo'lib, ularning ham amaliy foyda berishi chegaralangandir. Ma'lum usullar ya'ni neftberaolishlikni oshirishning tasniflarini o'zgartirishga, siqishga va neft qatlamida bosimni saqlab turishga asoslangandir. Neft uyumlariga ta'sir etish usullaridan eng ko'p qo'llaniladigan usul qatlamga suv haydash orqali qatlam bosimini saqlab turishdir (QBST). Keng sanoat miqyosida chegara tashqarisidan suv haydashning muvaffaqiyatli qo'llanilishi boshqa neft konlarida ham suvli ta'sir etish usulini qo'llashni asosladi. Suvning yetarli miqdorda bo'lishi, haydashning nisbatan soddaligi va bostirilgan suvning ta'sirida neftning siqiluvchanligining yuqori samaradorligi va neft konlarini ishlashda qatlamga ta'sir qilishning asosiy usullaridan biri bo'lib qoldi. Suv haydash usuli juda ko'p konlarda Shimoliy O'rtabuloq, Ko'kdumaloq, Kruk, Toshli, Janubiy Kemachi konlarida keng miqyosda qo'llanilib kelinmoqda va ijobiy natijalarga erishilgan.

Yangi neft konlariga samarali suv haydalganda birinchi navbatda neft va gaz olishning belgilangan dinamikasini ta'minlaydi, eski konlarda esa bosimni pasayish darajasini sekinlashtiradi. Qatlam bosimini saqlab turish va neftberaoluvchanlikni kuchaytirish uchun texnologik suyuqliklarni tayyorlash va haydash yirik neftgaz tarmog'ida shakllantiriladi. Haydaladigan texnologik suyuqliklarning hajmi qazib olinadigan neftning hajmidagi bir necha marta yuqori bo'ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Qatlamga issiqlik usuli bilan ta'sir etish usuli ham yangi usul hisoblanadimi va an'anaviy usul kabi u qachondan boshlab qo'llanilgan?

2. Mahsuldor qatlarga ta'sir etishning eng ko'p qo'llaniladigan usullariga qaysilar kiradi?

3. Suv haydash usuli O'zbekistonda qaysi konlarda qo'llanilgan?

4. Qatlam suvlarining tarkibidagi asosiy tashuvchilarni nechta asosiy komponentlarga bo'lish mum

5. Hozirgi vaqtda neft kon amaliyotida qatlam suvlarining dastlabki tashlash qurilmasi (QSDTQ) qo'llanilmoqdam?

6. Neft qatlamidagi bosimni saqlab turish maqsadida haydash uchun va neftgazberuvchanlikni kuchaytirishda qanday eritmalardan foydalaniladi?

7. Yo'ldosh gaz - quvurli ajratish fazasida ajratilgandan keyin namni ajratgich uchun beriladi

8. Neft konlarini ishlatish davomida suv bostirishning keng qo'llanilgan usullarini izohlab bering?

## **VI-bob. YAXLITLIKKA EGA BO‘LMAGAN QATLAMLARNI QAMRASH ORQALI FIZIK-KIMYOVIY USULLARDA TA’SIR QILISH**

### **6.1. Yaxlitlikka ega bo‘lmagan qatlamlarni qamrash uchun suv haydab ta’sir qilishning fizik-kimyoviy usullarining qo‘llanilishi**

Mahsuldor qatlamning kamroq o‘tkazuvchan qismini progressiv suvlanishida mahsuldor qatlamning yuvilgan qavati va hududida neftni siqib chiqaruvchi agentning filtratsiyasini va ishlatish quduqlariga kelib tushishini cheklash -qamrab olish obyektiv zarurat hisoblanadi. Bu haydalayotgan suv energiyasining qayta taqsimlanishiga va kam o‘tkazuvchan qatlamlarning qamrab olinishiga olib keladi. Ishlatish quduqlarida quduq tubi atrofi hududida qayta ishlangan qatlam hajmining cheklanganligi sababli, bu masalani suvni oddiy usullar bilan izolyatsiyalash asosida hal etish imkonsiz. Arzon va mavjud materiallar va kimyoviy reagentlardan foydalanish asosida uzoq hududlarga suvni izolyatsiyalovchi massaning katta hajmini haydashga imkon beruvchi usullar zarurdir.

Hozirgi kunda qatlamga ta’sir etish bilan qamrash koeffitsiyentini oshirishning quyushtirilgan polimerli suv, ko‘pik haydash, siquvchi agent bilan yuvilgan yuqori o‘tkazuvchan alohida qatlamlarning o‘tkazuvchanligini pasaytiruvchi reagentlarni qatlamga davriy ravishda haydash, silikat-ishqoriy aralashmalar (SIA), polimerdispersli tizim (PDT), shuningdek qatlam sharoitlarida turli xil gel hosil qiluvchi kimyoviy reagentlar kompozitsiyalarini haydash kabi ko‘plab usullar yetarlicha ma’lum.

Tog‘ jinslarining o‘tkazuvchanligini tanlab pasaytiruvchi usullar sifatida suv haydash jarayonida davriy ravishda gaz (havo) yoki neftning aktiv komponentlarini haydashdan foydalaniladi. So‘ndirilgan ohak suspenziyasini haydash qavatli-noyaxlit qatlamlarning o‘tkazuvchanligini tenglashtirishning oddiy va maqbul usuli bo‘lib xizmat qiladi. Siklli suv bostirish, qatlam bosimini ushlab turish uchun agentlarni haydash bosimini oshirish, yuqori qovushqoq neftli uyumlarga ta’sir etishning issiqlik usullarini qo‘llash ham qatlamni ta’sir bilan qamrash darajasini

rostlab turishga imkon beradi. Bir qator usullar bir vaqtda qatlamni yuvish darajasini oshiradi va neftni g'ovak muhitdan siqib chiqarish koeffitsiyentini oshiradi. Qamrash koeffitsiyentini oshirishning yuqorida sanab o'tilgan usullardan ba'zilari, masalan, havoni, neftni davriy haydash, shuningdek suv uchun quyuqlashtirgichlarni haydash avvaldan malum. Ko'pik, SIA, PDT, gel hosil qiluvchilarni haydash usullari yaqinda paydo bo'lgan va sanoat tajribasidan o'tkazilmoqda. Qisman suvlangan neftli uyumlarda yuqorida sanab o'tilgan agentlarni qatlamga haydash davomida sodir bo'luvchi ko'plab fizik-kimyoviy va gidrodinamik holatlar yetarlicha to'liq o'rganilmagan. Shu sababli, aniq geologik-fizik va texnologik sharoitlarda ularni qo'llash texnologiyasining asosiy parametrlari qatlamga haydalayotgan kimyoviy reagentlar kompozitsiyasining o'zaro ta'sirlashuvi haqida sifatli tasavvurga ega bo'lish asosida tanlanadi.

Qatlamga quyuqlashtirilgan suv sifatida turli xil polimerlarning, masalan, poliakrilamid (PAA) ni suvli eritmalarini haydash mumkin. Bu suvga aralashuvchi polimerning molekulyar massasi 500 000 dan ortiqroq, uni suvli eritmalarining qovushqoqligi esa molekulyar massaga to'g'ri proporsional. Polimerning tovar xossalariga bog'liq holda maqbul konsentratsiyalarida suvning qovushqoqligini bir necha o'n barobarga oshirish mumkin. Qatlamga poliakrilamid eritmasini haydashda neft va siqib chiqaruvchi suyuqlik qovushqoqliklarining tenglashtirilishi hisobiga uyumni ta'sir bilan qamrash koeffitsiyenti oshadi. Bir vaqtning o'zida haydalayotgan suv qovushqoqligining oshishi natijasida haydovchi quduqlarning o'rtacha qabul qiluvchanligi bir muncha kamayadi. Bundan tashqari, polimer molekulalarining tog' jinsi yuzasiga adsorbsiyasi va tasirlashuvi natijasida suv uchun fazali o'tkazuvchanlikning kamayishi ham quduqlarning qabul qiluvchanligiga ta'sir ko'rsatadi.

Oddiy polimerli suv bostirish samaradorligining tahlili natijalari shuni ko'rsatadiki, uning qo'llanilishini, qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirishning boshqa usullaridagi kabi, olinayotgan suyuqlikning 60-70 % ga teng bo'lgan suvlanganligi va mahsuldor qatlamda yuvilgan yuqori o'tkazuvchan hududlarning yuzaga kelishi cheklaydi. Bunday sharoitlarda g'ovak muhitning



filtratsion qarshiligi polimer bilan qayta ishlanganda diyarli o'zgarmaydi. Bu bilan neft konlarini ishlatishning oldinroq bosqichlarida polimerli suv bostirishni qo'llash ko'proq samaradorligi tushuntiriladi.[35,45].

Shuni qayd etish kerakki, qatlam haroratini 70°C dan oshiqroqqa ortishi bilan polimer molekulalarining parchalanishi va uni qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish uchun qo'llash samaradorligining pasayishi sodir bo'ladi. Qatlamning o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,1 mkm<sup>2</sup> dan kichik bo'lganda polimerli suv bostirish jarayonini amalga oshirish qiyin bo'ladi, chunki eritma molekulalarining hajmi g'ovaklar hajmidan katta va yoki uning quduq tubi atrofida kolmatatsiyasi (tiqilib qolish holati), yoki polimer molekulalarining mexanik buzilishi sodir bo'ladi.

Qatlam suvlarinig yuqori tuziligi va suvli eritmalarida *kalsiy va magniy* tuzlarining mavjudligi sharoitlarida eng maqbul polimerlar noturg'un bo'lib qoladi, ularning tuzilishi buziladi va suvni quyuqlashtirish samarasi yo'qoladi, biologik kelib chiqishiga ko'ra turg'unroq polimerlar hozircha mavjud emas.

*Polimerlar kamyob va qimmat mahsulot hisoblanadi.* Shuning uchun neftberaoluvchanlikni oshirishda xarajatlarni kamaytirish nuqtai nazaridan arzonroq va kamyob bo'lmagan kimyoviy reagentlardan foydalanishga asoslangan usullar ko'proq qiziqish uyg'otadi. Bunga avvalo ko'pik haydashni misol qilish mumkin. Ko'pikning qovushqoqligi suvning qovushqoqligidan 5-10 marta ortiqroq. Nazariy va laboratoriya tadqiqotlari neftni g'ovak muhitdan siqib chiqarishda ishchi agent sifatida ko'pikdan foydalanish istiqbolli ekanligini ko'rsatdi. Bu istiqbol quyidagi ikki omil bilan aniqlanadi.

*Birinchi*dan, ko'pik olish uchun, nisbatan arzon va kamyob bo'lmagan ko'pik hosil qiluvchi SFM (PAV) ning bor yo'g'i 0,2 dan 1 % igacha sarf qilinadi.

*Ikkinchi*dan, ko'pikning eng muhim xossasi shuki, uning qovushqoqligi g'ovak muhitning o'tkazuvchanlik koeffitsiyentiga bog'liq bo'ladi. Qatlam o'tkazuvchanligi qancha katta bo'lsa, filtratsion ko'pik qovushqoqligi shuncha yuqori bo'ladi. Ko'pikning bu xossasi tufayli uni qatlamga haydaganda uyumni qamrab olishini oshishi faqatgina neft va siqib chiqaruvchi agent

qovushqoqliklarining yaqinlashishi hisobiga emas, neftning harakatchanligiga ko'ra qatlamning noyaxlitligi darajasining kamayishi hisobiga ham yuz beradi.

Qatlamlarning o'tkazuvchanligiga ko'ra noyaxlitligi va neft hamda oddiy siqib chiqaruvchi suyuqlik (suv) qovushqoqliklarining nisbati qancha yuqori bo'lsa, ko'pikli tizimlarni qo'llash shuncha samarali bo'lishi aniqlangan. Bunda neftberaoluvchanlikning oshishi faqatgina qatlamni ishchi agent bilan qamrashning oshishi hisobiga yuz beradi, siqib chiqarish koeffitsiyenti o'zgarishsiz qoladi. Yaxlit qatlam sharoitlarida ko'pik haydash, tajribalar ko'rsatganidek, neftberaoluvchanlik koeffitsiyentining oshishiga olib kelmaydi.

Ko'rib chiqilgan tajribalarda ko'pik hosil qiluvchilar sifatida iogen SFM: sulfonat natriy va alkilsulfonat natriydan foydalanilgan. Ushbu SFM lar asosida olingan ko'pik, neft mavjudligida nobarqarordir, uning tuzilmali -mexanik xossalari qisman saqlanadi. Ko'pik SFM yuzasida olinishi yoki qatlam sharoitlarida SFM eritmasidan qobiq hosil qilish va keyinchalik uni gaz bilan siqib chiqarish yo'li bilan hosil qilinishi mumkin.

Suv bostirish jarayonida inert gaz yoki faol neftni davriy haydash yo'li bilan qatlamlargata'siretish bilan qamrash koeffitsiyentini oshirish usullarining mohiyati suv bilan yaxshi yuvilgan alohida qatlamlarda suv uchun fazaviy o'tkazuvchanlikni kamaytirishdadir. Noyaxlit qatlamning alohida qismlariga (proplastki) kirib boruvchi inert gaz yoki faol neftning miqdori ularning o'tkazuvchanligiga proporsionaldir. Qatlamchani (proplastki) o'tkazuvchanligi qancha yuqori bo'lsa, unga shuncha ko'p miqdorda reagent kirib boradi va keyingi suv haydalishida o'tkazuvchanlikni shuncha pasaytiradi. Kam o'tkazuvchan katlamchalarda (proplastkov) o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti kichik qiymatlarda pasaytiriladi. Reagentlarni bunday saralab uzatish natijasida turli o'tkazuvchan qavatlarda qabul qiluvchanlikning bir qadar tenglashishi sodir bo'ladi. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, qatlamga uzatiladigan reagentning aniq belgilangan miqdori borki, unda o'tkazuvchanlikning maksimal tenglashishi sodir bo'ladi. Bu miqdor qatlamning noyaxlitlik tavsifi va ushbu reagent bilan fazali o'tkazuvchanlikning pasayish darajasiga bog'liq bo'ladi. Laboratoriya tadqiqotlari malumotlariga

muvoftiq g'ovak muhitni havo bilan 10 % ga to'yintirilganda qatlamning havo uchun o'tkazuvchanligi nolga teng, suv uchun nisbiy fazaviy o'tkazuvchanlik esa 0,7 ni tashkil etadi, yani 30 % ga kamayadi. Qatlam bo'shliqlarida faol neft mavjud bo'lganida suv uchun nisbiy o'tkazuvchanlik 0,45 gacha kamayadi, faol neft bilan pasaymaydigan to'yinganlik bunda bo'shliq muhitning 20 % iga teng bo'ladi. Bu sharoitlar uchun nazariy hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, neft va suv qovushqoqliklari nisbatining barcha qiymatlari uchun qatlamga haydaladigan reagentning optimal qiymati havoni davriy haydashda suv bostiriladigan qatlam bo'shliq hajmidan 4,34%, faol neftni haydashda 7 % ni tashkil etadi. Qaralayotgan usulning samarasi neft va suv qovushqoqliklari nisbati qancha katta bo'lsa, shuncha yuqori bo'ladi. Harakatchanlik nisbatlari 10 ga teng bo'lganda qamrab olish koeffitsiyentining o'sishi havoni haydash hisobiga 6 % ni va faol neft hisobiga 15 % ni tashkil etadi.

Qatlamga ta'sir bilan qamrash koeffitsiyentini oshirish va noyaxlit qatlamlarning qabul qiluvchanliklarini oshirishning usullaridan yana biri *so'ndirilgan ohakning suvli suspenziyasini* davriy haydash bo'lishi mumkin. Haydalayotgan suv tarkibidagi ohak zarralari birinchi navbatda yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamchalarga (proplastki) kirib boradi va g'ovaklik kanallarini qisman berkitish hisobiga yuqori o'tkazuvchan qatlamlar (qatlamchalar (proplastki)) o'tkazuvchanligini pasaytiradi. Kam o'tkazuvchan qatlamchalar avvalgi qabul qiluvchanligini saqlaydi va hattoki haydalayotgan suvning qayta taqsimlanishi hisobiga uni oshiradi. Natijada qabul qiluvchanlik profillarining tenglashishi va so'nggida olinayotgan mahsulotning suvlanishining pasayishi, shuningdek qatlamga ta'sir etish bilan qamrash koeffitsiyentining oshishi sodir bo'ladi.

Mahsuldor qatlamlarning qavatli noyaxlitligi sababli, haydalayotgan suv ko'pincha faqatgina alohida qatlamchalar yoki yoriqliliklarga yetib boradi. Cheklangan qalinlikning alohida oraliqlarida juda katta qabul qiluvchanlik yoriqliklar borligi bilan tushuntiriladi. Bunday quduqlarda qatlamni ta'sir bilan qamrashni rostdash uchun neft, neftli aralashmalar, emulsiyalar, havoli suyuqliklar

ijobiy natija bermaydi. Biroq yoriqliklarning juda katta masofaga cho'zilganligi va ularning katta yuzalari sababli, izolyatsiyalovchi reagentlarning tog' jinslariga yoriqliklar orqali kirib borish chuqurligi cheklangan bo'ladi. Bunday holatlarda yuqori o'tkazuvchan qatlamchalarning qabul qiluvchanligini kamaytirish uchun so'ndirilgan ohak suspenziyasini haydash samarali bo'lib chiqadi. Uni tiqin hosil qiluvchi agent sifatida ishlatishning ahamiyatli omillari uning mavjudligi, past narxi va amaliyotda qo'llashning soddaligi bo'lishi mumkin. So'ndirilgan ohak so'nmagan ohakning kukunsimon gidratatsiya mahsuloti bo'lib, asosan kalsiy va magniy oksidlari gidratlaridan tashkil topadi. So'ndirilgan toza ohakning zichligi  $2100 \text{ kg/m}^3$ . 1 kg so'ndirilgan ohak suvda 1,25-1,67 l ga teng hajmni egallaydi.

So'ndirilgan ohakli suvli suspenziyasining g'ovak muhit orqali filtratsiyasida berkituvchi ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, suspenziyaning filtratsiyalanish tezligi nolga qadar juda tez tushadi. O'tkazuvchanlikning 80-85% ga pasayishi sodir bo'ladi. Tiqin hosil bo'lgan namuna orqali suvning teskari yo'nalishda filtratsiyasini namuna o'tkazuvchanligining to'liq tiklanishini ta'minlaydi. Bu tadqiqotlar so'ndirilgan ohak suvli suspenziyasini haydovchi quduqlarning qabul qiluvchanligini tenglashtirish uchun qo'llash imkoniyatini ko'rsatadi. Suspenziya masalalarini hal etish va qo'llashning samaradorligi ko'plab sanoat ishlari bilan tasdiqlangan. So'ndirilgan ohakli suvli eritmalarini tayyorlash va haydash texnologiyasi ancha oddiy. So'ndirilgan quruq ohak qum aralashtiruvchi agregat bunkeriga yuklanadi va undan aralashtiruvchi agregat idishiga kelib tushadi. Bir vaqtning o'zida aralashtiruvchi idishga avtotsisternalardan suv (neft yoki SSB eritmaları) kelib tushadi. Suspenziyani haydash AN-500, 2AN-500, AS-400, Azinmash-35 va h.k. agregatlardan biri bilan bajariladi. Suspenziyani haydash vaqtida KNS dan suvni haydash to'xtatiladi.

Sanoat ishlari shuni ko'rsatdiki, suvli suspenziyalarni haydash qatlamni qalinligi bo'ylab qamrashning oshishiga va yuqori o'tkazuvchan qatlamlarning qabul qiluvchanligi pasayishiga olib keladi. Shunday qilib, laboratoriya va sanoat tadqiqotlari natijalari asosida noyaxlit qatlamlarning qabul qiluvchanlik

profillarini tenglashtirish va qatlamgata'sir bilan qamrashni yaxshilash imkoniyati tasdiqlangan va samarasi ko'rsatilgan [47]. Albatta, bu tadbirlar neft zaxiralarini to'liq chiqarib olishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Biroq so'ndirilgan ohakli suvli suspenziyasining kichik hajmini qatlamning quduq tubi hududiga haydash qabul qiluvchanlik profilini tenglashtirsa ham, ammo qatlamning uzoq hududlarida suvning harakatini cheklashga deyarli ta'sir ko'rsata olmaydi. Shu vaqtning o'zida bu ishlarning natijalari so'ndirilgan ohakni qatlamni ta'sir bilan qamrashni va oqibatda neftberaoluvchanlikni oshirish maqsadida yuvilgan yuqori o'tkazuvchan qatlamlar o'tkazuvchanligini kamaytirishga qodir material sifatida qo'llashning istiqbolli ekanligini ko'rsatdi.

Hozirgi vaqtda cho'kindi hosil qiluvchi tarkiblardan silikat-ishqorli tarkiblar (SIT), ishqoriy-polimer eritmalar (IPE), ammiakli suv, qatlam suvi bilan o'zaro ta'sirida erimaydigan cho'kindi hosil qilishga asoslarga metilsellyuloza eng keng tarqalganlari hisoblanadi.

Qatlam ichida cho'kindi hosil qilish uchun ishqoriy metall silikatlarining ikkivalentli metall tuzi va kamyob natriy yoki yarimvalentli metalli kalsiylashtirilgan soda bilan o'zaro ta'siri zarur bo'ladi. Texnologiya ishqoriy metall silikati va chuchuk suv hoshiyasi bilan ajratilgan ikkivalentli metall tuzi eritmasini eritma hoshiyasini navbatma-navbat haydashda ishqoriy-silikatli suv bostirishni qo'llashga asoslangan. Ishqoriy metall silikati sifatida ortosilikat, metasilikat kalsiy xlorid bilan ta'siri vaqtida gelsimon cho'kindi hosil qiluvchi natriy va kaliy pentogidratidan foydalanish mumkin. Bir vaqtning o'zida bu silikat eritmaları - eritma tarkibida ularning 1 % konsentratsiyasi bo'lganida, 13 ga yaqin bo'lgan pH ko'rsatgichiga ega bo'ladi.

Boshqa texnologiya ishqor va uchvalentli temir eritmasi hoshiyasini ketma-ket haydashni nazarda tutadi. Ishqorning ko'p valentli kationli tuzlari bilan o'zaro ta'siri natijasida hoshiyalarning kontakti vaqtida ko'pvalentli kationli gidrooksidlarining katta hajmdagi kam aralashuvchan cho'kindilari hosil bo'ladi. Biroq cho'kindi hosil bo'lish jarayonlarini qatlam sharoitlarida ishqorlarni haydash yo'li bilan boshqarish ancha qiyin masala hisoblanadi.

G'arbiy Sibir konlarida ishqorli suv haydash qatlamga fizik-kimyoviy ta'sir ko'rsatishning dastlabki usullaridan biri hisoblanadi. Bu ta'sir etish usuli 1976 yildan qo'llanila boshlangan. Keng sanoat tajribasi davomida olingan natijalar diqqatga sazovordir. Bu yerda usulning sezilarsiz samarasini ko'rsatuvchi, kuchsiz konsentratsiyalangan ishqor eritmasini qatlamga haydashning ikkita modifikatsiyasi sinovdan o'tkazilgan. Konsentratsiyalangan ishqor eritmasini haydash bo'yicha birinchi sanoat tajribasi Trexozor konida 1985 yilda o'tkazilgan bo'lib, unda ikkita xaydovchi quduqqa ishqor eritmasining 10 % li eritmasi, hududning g'ovak hajmining 0,14 %i hajmida haydalgan. 4-5 oydan so'ng alohida ishlatish quduqlarida olinayotgan mahsulot suvlanishining pasayishi kuzatilgan. Shunday qilib suvlanganlik tajriba boshlanishida 55-90 %ni tashkil etgan bo'lsa, keyinchalik 40-50 %gacha pasaygan. Faqat 1990 yil oxiriga borib suvlanganlik 70-80 % gacha oshgan. Olinayotgan mahsulot suvlanganligining bunday tez pasayishi qatlamning suv bilan yuvilgan hududida tiqin hosil bo'lishi hisobiga qatlamni qalinligi bo'yicha ta'siretish bilan qamrab olishning o'zgarishi va qatlamning avval suv bostirish bilan qamrab olinmagan qismlarining ishga qo'shilishi bilan tushuntirish mumkin. Butun tajribaviy hududdan usulni joriy etish davri davomida haydalgan reagentning 1 tonnasiga 53,5 t. solishtirma texnologik samarasida 58,8 ming t. neft olingan. Analogik natijalar qatlam tafsifini sezilarli darajada yomon: katta darajada bo'linganlik, kam o'tkazuvchanlik va kam mahsuldorlik bo'lishiga qaramay Toluomsk konida ham olingan. Haydalgan hoshiya hajmi qatlam bo'shliq hajmining 0,3 %ini tashkil etgan, hudud tajriba boshlanishida 40-50 %ga suvlangan bo'lgan, ishqor eritmasini haydashdan so'ng suvlanganlik 20-30 % gacha pasaygan. Qo'shimcha olingan neft 35,8 ming t.ni yoki sarflangan reagentning har tonnasiga 42,4 t. olingan. Sanoat tajribasidan olingan ijobiy natijalar bu texnologiya katta bo'lmagan (10 m.gacha) qalinlikdagi o'rta- va kam o'tkazuvchan qatlamlar uchun samarali ekanligidan darak beradi.

Qatlam qalinligi 15 m va undan ko'p bo'lgan Shimoliy-Martimin va Martimya-Teterevskiy kabi konlari uchun ta'sir usulining sanoat tajribasi uni qo'llashning past samaradorligini ko'rsatmagan.

Ishqorning 1%li eritmasi Perm viloyatining to'rtta konida (Shagirtsko-Gojan, Padun, Opalikin i Berezov) 1978 yildan boshlab keng qo'llanilgan. Sanoat darajasida joriy etish 1983 yildan boshlab 13 haydovchi va 72 ishlatish quduqlari bilan to'rtta hududda amalga oshirilgan. Qo'shimcha olingan neft mahsuloti 01.01.91 y.da barcha hududlar bo'yicha 662,4 ming t.ni tashkil etgan. Neftberaoluvchanlikning oshishi 5,6 % ni tashkil etgan. Birinchi hudud bo'yicha neftberaoluvchanlik koeffitsiyentining oshishi 25,4 % ga yetgan. Unda qatlamning bir bo'shliq hajmiga teng bo'lgan eng katta hoshiya hosil qilingan[49].

Ho'llanuvchanlikning o'zgarishi bo'yicha tajribalar shuni ko'rsatadiki, ishqorning 1 %li eritmasi terrigen tog' jinslarining gidrofilligini oshiradi va ohaktoshlarda ho'llanuvchanlikni o'zgartirmaydi, ishqor sarfi va cho'kindi miqdori suvning minerallashtirilishini va ishqor konsentratsiyasini oshirilishi bilan oshib boradi. Suvni 265 g/l ga minerallashtirilishi bilan cho'kindining maksimal qiymati – 19 g/l hosil bo'ladi, ishqor sarfi 2,5 mg/g tog' jinsini tashkil etadi. Ishqor eritmalarining neftni siquvchanlik xossasi sentrifugadan foydalanilib baholangan. Eritmalarni ketma-ket haydash siqib chiqarish koeffitsiyentini 2,5-4 % ga oshiradi.

Qatlamning suv o'tkazuvchan kanallarining o'tkazuvchanligini silikat- ishqorli eritmalar bilan rostlash texnologiyasi bir necha modifikatsiyalarda joriy etilgan. Uning asosiy modifikatsiyasi chuchuk suv va eritma (natriy gidrooksid, suyuq shisha, poliakrilamid aralashmasi) ajratuvchan hoshiyasini haydashni o'z ichiga oladi. Hoshiyani haydash 1-3 yilda, asosan, 10-15 yil davomida davriy ravishda qaytariladi. Neftni siquvchan agentlar quyidagi ketma-ketlikda haydaladi: neftni siqish uchun haydaladigan minerallashtirilgan oqova suv; chuchuk suvning ajratuvchan hoshiyasi; natriy gidrooksid eritmasi eritmasi hoshiyasi. Biroq ko'rib chiqilayotgan texnologiya faqatgina qatlam o'tkazuvchanligini rostlashga yo'naltirilgan va qatlamning suv bosgan hududlarini tanlab samarali bloklay olmaydi va buni faqatgina hoshiyaning katta hajmlarini haydaganda bajarish mumkin.

Qatlamni ta'siretish bilan qamrash muammosi neft eritmaları kabi kam qovushqoqli yuqori samarali neftni siquvchi agentlarning turli modifikatsiyalari

(gaz, gazsimon hoshiyalar, uglekislotalar va b) dan foydalanilganda ham yechilmay qolmoqda. Kollektorlarning noyaxlitiligi va suyuqliklar qovushqoqliklarining yomon ta'sirlashuvi natijasida qatlamda eritmalar eng ko'proq o'tkazuvchan qatlamchalar bo'ylab harakat qiladi va ishlatish quduqlariga muddatidan oldin kirib boradi.

Nisbatan bir xil sharoitli har xil konlarda SFM, polimerlar, trinatriyfosfat, konsentratsiyalangan oltingugurt kislotasini qo'llab o'tkazilgan neftberaoluvchanlikni oshirish usullarini qo'llash samaradorligini tadqiqoti natijalarini tahlil etish shuni ko'rsatadiki, neftni siqib chiqarishni oshirish bilan bir qatorda neftni yuvib ketish hisobiga qatlamni ta'sir bilan qamrashni oshirishni ta'minlovchi kimyoviy reagentlardan foydalanilganda ko'proq yuqoriroq natijalarga erishiladi.

Qatlamga ta'sir etish bilan qamrab olishga – siklik ta'sir, sizilish oqimlari yo'nalishini o'zgartirish, haydash bosimini oshirish va suyuqliklarni jadallashtirib olish, shuningdek neftberaoluvchanlikni turli agentlarni haydab oshirish usullari kabi suv bostirib ishlatishning zamonaviy usullaridan foydalanib ham erishib bo'lmaydi. Shu sababli, ishlatishning oxirgi davrlarida yuvilgan qatlam va hududlarda suv harakatini cheklash suvlangan neftli qatlamlarning keyinchalik neftberaoluvchanligini oshirishning eng muhim texnik muammolaridan biri hisoblanadi.

Neftberaoluvchanlikni oshirishning ko'pchilik asosiy usullari faqatgina uyumlarni ishlatishning boshlang'ich davrlarida neftni boshlang'ich siqib chiqarish uchun qo'llanilgan. Oxirgi bosqichlar neft zaxiralarini to'liq chiqarib olishni oshirishning samarali usullari bilan taminlanmagan.

Noyaxlit qatlamlarning yuvilgan qatlamchalarida qatlam suvlari harakatini cheklashning eng yaxshi yechimlaridan biri yuvilgan qatlamchalarga *polidispers tizimlarni* haydash hisoblanadi. Bu tizimning asosiy komponentlari flokulyatsiyalovchi xossalari iogen polimerlari va loyning dispers zarralari hisoblanadi. Loyli suspenziyada polimer va loy konsentratsiyasini tanlash yo'li bilan polimerning to'liq bog'lanishi (flokulyatsiyasi) uchun sharoit yaratiladi va



natijada oqim bilan yuvishga chidamli yangi fizik xossalarga ega bo'lgan loy-polimer komplekslari hosil bo'ladi. Loyning kolloid zarralari broun harakati ta'sirida suyuqlik hajmi bo'ylab teng taqsimlanishga intiladi. Bu zarralarni cho'ktirish uchun kinetik energiya yoki kolloid zarralarda (kamaytirish ta'siri ostida ularni mustahkamlash kerak bo'ladi. Uning qiymati doimiy emas, u muhitning rN, harorati, kimyoviy tarkibi va loyli zarralarning dispersligi darajasiga bog'liq holda o'zgaradi.(-potensialni kamaytirishning yo'llaridan biri suvga polimerni qo'shish hisoblanadi. Suyuq dispers tizimlarda flokulyatsiya qonuniyatlari shuni ko'rsatadiki, kattaroq tiqin hosil qilish va tez sedimentatsiyalanishni taminlovchi polimerning optimal dozasi zarralar radiusi kvadratiga teskari proporsionaldir. Polimer sarfiga qatlam suvlarining mineralizatsiyasi va muhit harorati sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Noyaxlit kollektorli real neft konlarida PDS dan (polidispers tizimlardan) foydalanish asosida neftberaoluvchanlikni oshirishning texnologiyasini sinash yuqori samaradorlikni ko'rsatgan.

PDS ni haydash davomida polimerning tog' jinslari va dispers zarralari bilan qatlam sharoitlarida ta'sirlashish mexanizmlari quyidagicha bo'ladi. Suspenziyaning polimerli eritmasi oldinga harakatlanayotgan polimer makromolekulalarining adsorbsiyasi va mexanik ushlab qolinishi natijasida tog' jinslari yuzasini modifikatsiyalaydi va bu bilan eritma konsentratsiyasini pasaytiradi. Suspenziya ko'rinishidagi loy zarralari va qatlam jinslari tog' jinslarida adsorbsiyalangan va muallaq holatda turgan polimer makromolekulalari bilan o'zaro aloqaga kirishadi. Birinchi omil, bir tomondan kichik bo'shliqlarga kirib borishni kamaytirsa, ikkinchi tomondan – dispers zarralarini mustahkam ushlanishiga olib keladi, ikkinchi omil esa – flokulyatsiyaga imkon beradi. Birlamchi adsorbsiyadan so'ng makromolekulalarning erkin segmentlarining mavjudligi hosil bo'lgan polimerdispers agregatlarning dispers zarralarining tog' jinslari yuzasi bilan mustahkam aloqasini ta'minlaydi va bu bilan dinamik oqimda katta hajmli, barqaror massani hosil qiladi. Terrigen jinslar uchun PDS hosil bo'lishini taminlovchi optimal polimer eritmasi konsentratsiyasi massa bo'yicha

0,05-0,08% ni tashkil etadi. Yuvilgan yuqori o'tkazuvchan qatlamchada PDS hosil bo'lishi natijasida suyuqlik harakatchanligining pasayishi yuz beradi. Haydalgan suvli qatlamning kamroq o'tkazuvchan qismlaridan harakatlanishga majbur bo'ladi va qoldiq neftni samaraliroq siqib chiqaradi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, suvning harakatchanligi polimerdispers tizimlar bilan ishlov berilgandan so'ng faqatgina polimer eritmasi yoki loyli suspenziyani haydashga nisbatan 2-4 martagacha kamayadi, qarshilikning qoldiq omili tog' jinslarining o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti o'sishi bilan ortib boradi. Bu yuqori samara olishga imkon beruvchi muhim omillardan biri hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda nazariy, tajribaviy va sanoat tadqiqotlarining asosiy hajmi kvarqli va polimineralli terrigen kollektorlar sharoitlari uchun bajarilgan. Mahsuldor qatlamning yuqori suvlangan qavatlarida suyuqliklarning harakatchanlik koeffitsiyentini kamaytirish mexanizmlari va prinsiplaridan kelib chiqib bir qator qo'shimcha tadqiqotlardan so'ng PDS ni korbanat kollektorlarda ham qo'llash mumkin.

Ma'lumki, qatlamni yuvishni yaxshilash uchun kimyoviy reagentlarning turli xil suvli eritmalarini haydashda ishchi eritmalar asosan yuqori o'tkazuvchan qatlamchalarda yutiladi, kam o'tkazuvchan qavatlar esa neftni siqib chiqaruvchi suyuqliklar ta'siriga deyarli uchramaydi. Shu sababli, hozirgi vaqtda qatlamga, misol uchun, SFM larning suvli eritmaları, mitsellyar eritmalar, turli mikroemulsiyalar, erituvchilar va b.larni haydashdan oldin dastlabki ishlov berishda PDS dan foydalanish taklif etilgan. E'tibor qaratishimiz mumkinki, qo'llash sharoitiga bog'liq holda, bir moddaning o'zi cho'kindi va gel hosil qiluvchi reagent bo'lishi mumkin.

*Sirt faol moddalarni haydashning texnikasi, texnologiyasi va tashkil etilishi juda oddiy.* SFM larni saqlash va haydash tizimlariga ajratilgan kapital ajratmalarning umumiy kapital ajratmadagi ulushi bir necha foizdan oshmaydi, qazib chiqariladigan neft tannarxining o'zgarishi esa reagentlarga ajratiladigan xarajatlarga bog'liq va u umumiy ishlatish xarajatlarning o'rtacha 15 % ni tashkil

etadi. SFM larni joriy etish bilan bog‘liq bo‘lgan quyidagi texnologik bosqichlar va jarayonlarni ajratish mumkin:

- reagentning magistral transporti yoki uning tashkil etuvchilari;
- markazlashgan saqlash;
- dozalovchi qurilmalarga yoki quduqlarga yetkazib berish;
- quduqlar, suv omborlari va boshqa qurilmalarni SFM eritmalarini haydashga tayyorlash;
- quduqlar va qatlamlarni tadqiqotlash;
- dozalovchi qurilmada, quduqda yoki boshqa sanoat obyektida reagentlarni aralashtirish va qizdirish;
- haydaladigan suvga SFM ni dozalash va uzatish;
- SFM eritmalarini neft qatlamlariga haydash;
- haydash jarayonlarini nazorat qilish va boshqarish.

Bundan tashqari kon sharoitlarida haydash uchun yetkaziladigan reagentlarda quyidagi laboratoriya tadqiqotlari o‘tkaziladi: SFM ni suvda eruvchanligini, SFM - neft eritmaları chegarasida yuza tortishishining o‘zgarishini, tog‘ jinslari yuzalarida SFM ning adsorbsiyalanishini aniqlash. Ishlatish quduqlarining mahsulotlarida ayniqsa, suvli fazada SFM konsentratsiyasi ustidan nazoratni amalga oshirish ham juda muhimdir.

SFM larni ishlab chiqarish joylaridan neft qazib chiqariluvchi hududlargacha yetkazishning asosiy magistral transporti bu – temir yo‘ldir. Quvur orqali tashishdan tashuvlar hajmining nisbatan kichikligi sababli, foydalanilmaydi. Masalan, hatto OP-10 turidagi SFM ning uzoq muddatli dozalash texnologiyasini katta neft konlarining qatlam bosimini ushlab turish obyektlarida 100 %li joriy etish yiliga bir necha o‘n minglab tonna reagent sarfi bilan bog‘liq. SFM ning konsentratsiyalangan eritmalarini impul’sli haydash yuqori jadallikda yetkazib berishni talab etadi, ammo jarayonning kam davom etishi maxsus quvurlarni o‘rnatishni maqsadga muvofiq emasligini ko‘rsatadi. Temir yo‘l transportidan tashqari SFM larni istemol qilish joyigacha kam darajada bo‘lsa ham suv, avtomobil va hatto aviatsiya transportlari bilan ham yetkazib beriladi. Yetkazib

berish sisternalarda, 300 l sig'imli metall bloklarda va karton barabanlarda amalga oshiriladi.

SFM larni markazlashtirilgan saqlash neft qazib chiqariladigan hudud chegarasida yoki unga yaqin joyda, masalan, temir yo'l yoki suv arteriyasi yaqinida amalga oshiriladi. SFM larni qabul qilish, jo'natish va markazlashtirilgan saqlash bazalari zarur bo'lgan reagentni isitish va haydash vositalari, qizdiruvchi rezervuarlar va h.k.lar bilan jihozlanadi. Saqlash bazalarida hosil qilingan zaxiralar istemol hajmi va konda qo'llanilayotgan haydash texnologiyasi bo'yicha mavjud normativlarga mos holda belgilanadi.

Qatlamga haydash uchun mo'ljallangan reagentlar boshqa reagentlar bilan birga yoki maxsus bazalarda saqlanishi mumkin.

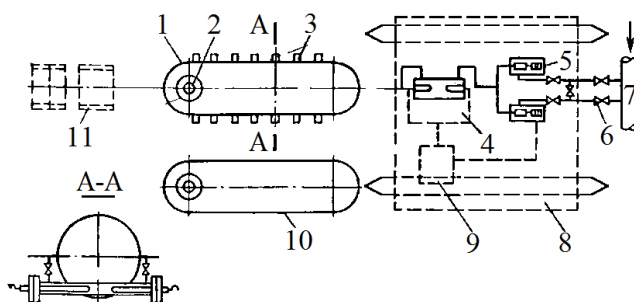
SFM larni saqlash bazalaridan tarmoqli nasos stansiyalaridagi (KNS-kustovoy nasosnoy stansii) yoki bevosita quduqlardagi dozalash qurilmalariga yetkazib berish, qoidaga ko'ra, avtomobil transporti yordamida amalga oshiriladi.

SFM larni suv bostirishning birinchi bosqichiga joriy etishda konda tayyorgarlik ishlari asosan SFM ning suvli eritmalaridan ushbu jarayonda foydalanish bilan bog'liq bo'lgan, haydovchi quduqlarni o'zlashtirish jarayonini bir muncha modernizatsiyalab amalga oshiriladi. BashNIPIneftinstitutining taklifiga mos ravishda, masalan, OP-10 reagentidan foydalanishda, suv keltiruvchi va quduq 0,05 %li eritmaning 1000-1200 m<sup>3</sup>/sut sarfi bilan SFM konsentratsiyasi va quduqdan chiqadigan oqimdagi muallaq zarralarning doimiy bo'lishigacha yuviladi (KNS dan sxema bo'yicha). Agarda SFM suv bostirishning boshlanishida joriy etilmasa, unda tayyorlash ishlari ancha qiyin kechadi, chunki vodovodlar (suv keltirgichlar) yuzasi va haydovchi quduqlar SFM eritmalarini haydash momentigacha SFM eritmalarini bilan yuvilishi mumkin bo'lgan, metallning korroziya qavati va korroziya mahsulotlari bilan qoplangan bo'ladi. Bu bilan bog'liq bo'lgan haydovchi quduqlarning qabul qiluvchanligining pasayishini oldini olish uchun vodovodlar va quduqlar dastlab tuz kislotasining kuchsiz konsentratsiyalangan eritmasi bilan, so'ngra esa SFM ning 0,1 %li eritmasi bilan yuviladi. SFM ni haydashga o'tishdan oldin quduqda zarur tadqiqotlarni o'tkazish

maqsadga muvofiqdir. Zarur hollarda kam qabul qiluvchan quduqlarda zarur tamirlash ishlarini olib borish kerak bo‘ladi. Qayd etamizki, SFM li suv bostirish jarayonini samarali baholash va boshqarish maqsadida kompleks tadqiqotlar SFM ni uzatishning, qisman quduq usti bosimni, quduq bo‘ylab qabul qiluvchanlik o‘lchashning butun davriga mo‘ljallanadi. Qabul qiluvchanlik profilini, bosimning tiklanish egri chizig‘ini va indikator diagrammalarini qurish maqsadidagi tadqiqotlar odatiy suv bostirishda qabul qilingan davriylik bilan amalga oshiriladi.

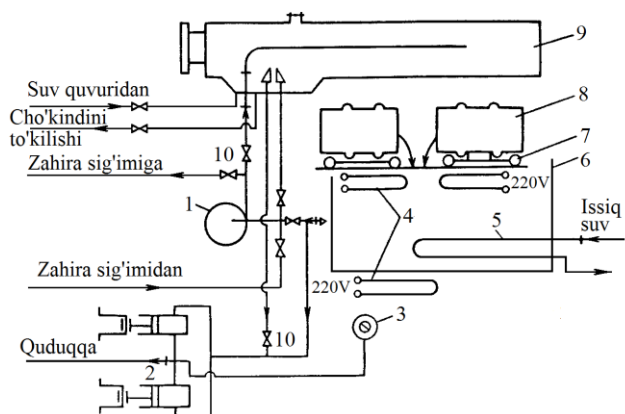
Asosiy texnologik operatsiyalar (aralashtirish, dozalash, haydash) ikki variantda olib borilishi mumkin: kuchsiz konsentratsiyalangan SFM eritmasini uzoq muddatli haydash usulida va yuqori konsentratsiyali SFM eritmalarini impul’sli haydash usulida qabul qilingan. Kuchsiz konsentratsiyali SFM eritmalarini uzoq muddatli haydash sxemasi 6.1-rasmda keltirilgan.

Bu texnologiya bo‘yicha SFM eritmasi qatlamning neftga to‘yingan qismini bo‘shliq muhit hajmining 1-1,1 baravarigacha miqdorida haydaladi. BashNIPIneft instituti tavsiyasi bo‘yicha, OP-10 va shunga o‘hshash SFM lardan foydalanishda, haydaladigan muhitning birinchi qismi (bo‘shliq muhitdan 0,2 %) 0,1 % li bo‘lishi kerak, keyinchalik esa 0,05 % li reagent tarkibi ushlab turiladi.



**6.1-rasm. Kuchsiz konsentratsiyalangan SFM eritmasini haydashga tayyorlash texnologik sxemasi:**

1 —SFM uchun ishchi idish; 2 - yuklovchi lyuk; 3 - elektrli qizdirgich; 4 - blokli dozalash qurilmasida elektrli qizdirgichlar; 5 - dozalovchi nasoslar; 6 - berkitib rostlovchi armatura; 7 - KNS (BKNS) dan naporli kollektor; 8 - blokli qurilmaning asosi; 9 -boshqarish stansiyasi; 10 - zaxira idishi; 11 - SFM ni quyish uchun estakada;

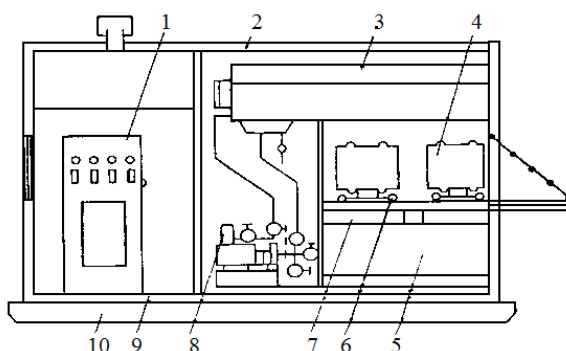


**6.2-rasm. BDU-Z dozlovchi qurilmasi sxemasi:**

*1 - nasos; 2 - dozlagich nasosi; 3 - manometr; 4 - elektrli qizdirgichlar; 5 - zmeyevik; serpantin; 6 - bak; 7 - g'ildirakchalar; 8 - telejka; 9 - aralashtirgich bak; 10 - ventillar.*

OP-10 turidagi SFM eritmasini qatlamga bo'shliq hajmining 0,5 % i miqdorida haydashdan so'ng neionogen va anion klassidagi SFM aralashmalari eritmasidan foydalanish tavsiya etiladi.

SFM eritmasini haydashning texnologik sxemasining asosiy elementlari – KNS ga, quduqqa yoki konning boshqa obyektiga kelib tushuvchi yuqori qovushqoqli SFM suvli eritmalarini tayyorlash, qizdirish va qo'yish uchun mo'ljallangan dozlovchi qurilma (6.2-rasm). Reagentni qizdirish uchun (6.3-rasm) metall bochkalar kimyoviy reagent bilan birga qurilma kamerasiga joylanada va elektrli qizdirish bloklari yordamida qizdiriladi va u suyultirilgan reagentni oldindan ochib qo'yilgan qo'yish teshiklari yordamida pastki baklarga qo'yishni taminlaydi.



**6.3-rasm.PAV eritmasini tayyorlash uchun blokli dozlash qurilmasi:**

*1 - elektroshkaf; 2 - xonachalar korpusi; 3 - yuqori aralashtirgich - bak; 4 - telejka; 5 - pastki baklar; 6 - g'ildirakchalar; 7 - elektrli qizdirgichlar; 8 - markazdan qochma nasos; 9 - xonachalarni termoizolyatsiyalovchi materialning devori; 10 - chanali platforma.*

Reagentni suv bilan aralashtirish oldindan kerakli suv hajmi va SFM bilan

to'ldirilgan yuqori aralashtirgich - bakda «nasos, jo'mrak, aralashtirgich, ventillar, nasos» yopiq zanjirida sirkulyatsiyalash yo'li bilan amalga oshiriladi. Shunday ko'rinishda 40-80 % gacha suyultirib tayyorlangan SFM eritmasi dozalovchi nasosga qabul qilish uchun uzatiladi va keyin qatlamga haydaladigan suvda reagentning kerakli konsentratsiyasini olinishini taminlovchi haydash chizig'iga uzatiladi. Dozalashni KNS ning asosiy nasoslari qabul qilgichida ham, otma chiziqda ham amalga oshirish mumkin. Birinchi holatda 5-6 MPa li dozalovchi nasoslar, ikkinchi holatda esa – 20 MPa va undan yuqori bosimli nasoslar qo'llaniladi. Tasvirlangan dozalovchi qurilma SFM ni dastlabki suyultirishsiz uzatishni, shuningdek zaxira idishlarda SFM eritmasi kerakli zaxirasini hosil qilish imkonini beradi. Idishlarni almashlab ulash jarayon uzluksizligini taminlaydi.

Kuchsiz konsentratsiyalangan SFM eritmasini haydash texnologiyasi ko'p yillik dozalash muddati bilan bog'liq bo'lib, maxsus xizmat ko'rsatilishini talab etadi va bu KNS ishining avtomatik rejimi sharoitlarida har doim ham qulay emas.

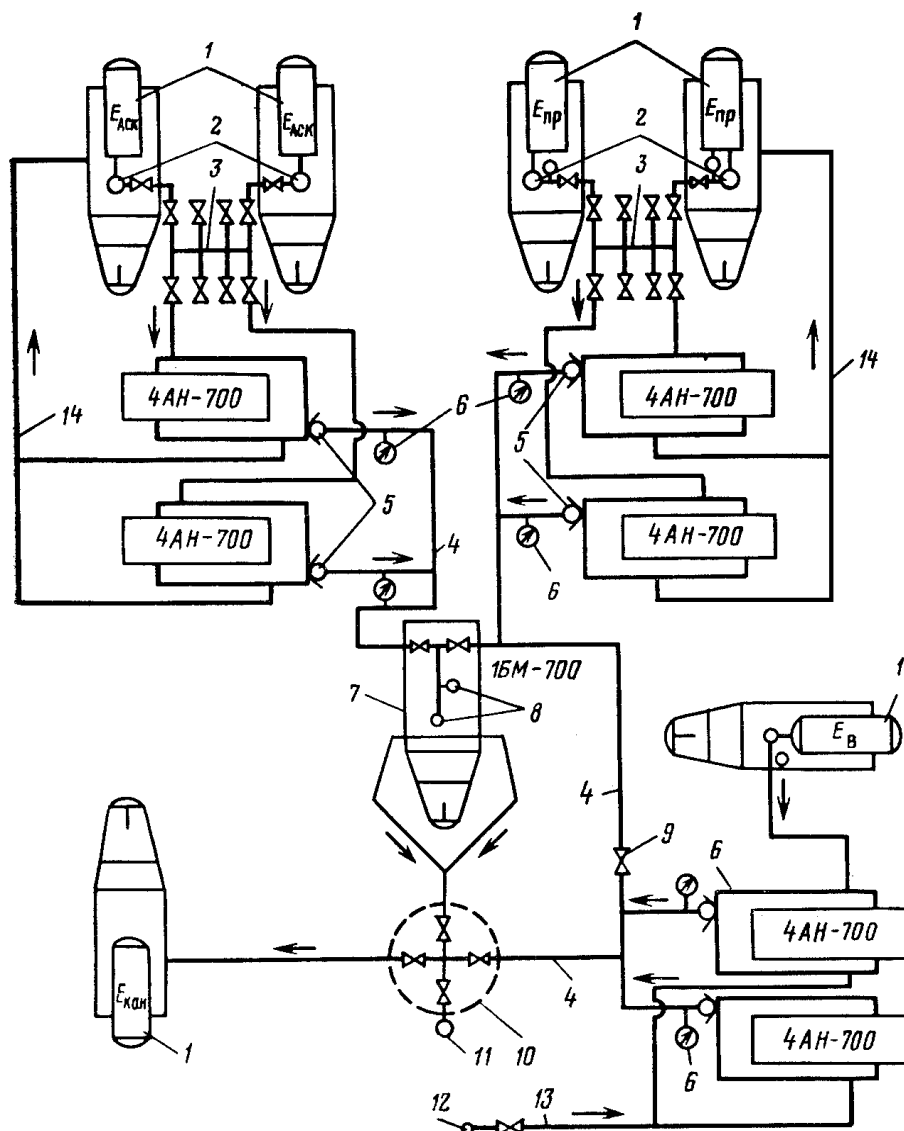
Shu munosabat bilan kichik hajmdagi katta konsentratsiyali hoshiyani impul'sli (bir martali) haydash shubhasiz texnologik ustunlikka ega bo'ladi va u bir necha kun davomida realizatsiya qilinadi. Misol uchun, Tataristonda OP-10 turidagi SFM ning 5% li eritmasini haydash istiqbolli hisoblangan. Buni prinsipial ravishda xuddi o'sha texnik vositalar yordamida amalga oshirish mumkin. Yanada ko'proq konsentratsiyalangan eritmalarni quduqqa 6.4 - rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha haydash mumkin. Ushbu sxema bo'yicha konsentratsiyalangan SFM eritmasini hosil qilish va sintez qilish bevosita quduq bo'shlig'ida va qatlamning quduq tubi atrofida amalga oshiriladi. Alkillangan oltingugurt kislotasi avtotsisternalardan qabul qilish – tarqatish grebenkasi (egari), yuqori bosim chizig'i va 4AN-700 turidagi manifoldlar bloki agregati orqali quduqqa haydaladi. Ko'pik reagenti ham quduqqa qabul qilish – tarqatish grebenkasi (egari), yuqori bosim chizig'i va 4AN-700 turidagi manifoldlar bloki agregati orqali haydalib, unda ko'pik reagentining alkillangan oltingugurt kislotasi bilan kontaktlashuvi va aralashuvi yuz beradi. Yuqori bosim chiziqlari teskari klapanlar bilan, manifoldlar bloki esa – manometr va saqlovchi klapanlar bilan jihozlanadi. Qabul qilish va

haydash chiziqlari ishchi haydash bosimidan yuqoriroq bosim ostida presslashdan o'tkaziladi; yuqori bosim chizig'i, manifoldlar bloki va quduqlar usti bog'lamlari 4AN-700 bir juft agregatidan foydalangan holda, qabul qilish chiziqlari esa – markazdan qochma nasoslar yordamida presslanadi.

Yuqori bosim chiziqlarini presslash dazulfin 9 va IBM-700 manifoldlar bloki kranlari ochiladi, quduq ustidagi markaziy zulfin esa yopiladi (6.4-rasmga qaraymiz). Bunda suv agregatning qabul qilgichiga suv uzatma (vodovod) yoki avtotsisternalardan uzatiladi. Presslash bosimi manometrlar bilan nazorat qilinadi. Reagentlarni quduqqa haydashdan oldin quduqlarning suv bo'yicha qabul qiluvchanligi aniqlanadi. Buning uchun blok zulfini yopiladi, quduq usti markaziy zulfinlari esa ochiladi; suvni agregat bilan haydash iloji boricha turli rejimlarda olib boriladi. Quduqning qabul qiluvchanligi tadqiq etilganidan so'ng asosiy jarayonga o'tiladi, birinchi bosqichda quduqqa sisternalardan agregatlar yordamida faqatgina ko'pik reagenti uzatiladi. Keyingi bosqichda quduqqa dastlabki reagent aralashmasining hisoblangan miqdori haydaladi, so'ngra esa 1-2 m<sup>3</sup> ko'pik reagentdan yana bufer qavati hosil qilinadi. Shunday qilib olingan uch qavatli hoshiya yuqori bosim ostida qatlamning quduqdan uzoq qismlariga agregatlar yordamida haydaladi. Yuqori bosim ostida haydaladigan suv miqdori qatlamning 1 m ishlovchi quvvatiga 20 m<sup>3</sup> hisob bilan topiladi. Yakunlovchi bosqichda quduq neft konining QBU (PPD) tizimi tarmoqli nasos stansiyasiga ulanadi.

Qayd etish kerakki, alkilsulfat aralashmasini haydashning tasvirlangan tartibi va uslubi texnologiya metodlari variantlaridan birining aksidir. Texnologiyaning optimal variantini kerakli miqdordagi kon tadqiqotlarini o'tkazishdan so'ng belgilash mumkin. Masalan, konsentratsiyali SFM eritmasi va suvni haydash sikllari ko'p marta almashadigan, SFM ni siklli yoki galma-gal haydash usullarida, haydash obyektida (quduq yoki KNS) kimyoviy reagentlar uchun idishlarning belgilangan yarim statsionar parki yoki kichik idishlarda keluvchi SFM larni saqlash omborlari mavjudligini nazarda tutuvchi texnologiya optimal bo'lishi mumkin.





**6.4-rasm.SFM (ASS) konsentratsiyalangan eritmasini haydash quduqlari ustida haydash sxemasi:**

*1-avtotsternalar; 2 – markazdan qochma nasoslar; 3 - qabul qilish-tarqatish egari; 4 - yuqori bosim chizig'i; 5 - teskari klapanlar; 6 - manometrlar; 7 - IBM-700 manifoldlar bloki; 8 - klapan; 9 - zulfín; 10 - quduq usti bog'lami; 11- quduq; 12 - vodovod; 13 –vodovoddan chiziq; 14 - «o'ziga» haydash agregatlari uchun chiziqlar.*

## **6.2. Gel hosil qiluvchi kimyoviy reagentlar kompozitsiyasidan foydalanish asosida qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullari**

Dunyo va mamlakatimiz tajribasi shuni ko'rsatadiki, suv haydash quduqlari qabul qiluvchanligi profilini tenglashtirish va yuqori o'tkazuvchan va yaxshi yuvilgan qatlamlarda suvning harakatini cheklash uchun turli xil kimyoviy mahsulotlarning kam konsentratsiyali suvli eritmasi asosli gel hosil qiluvchi suvni izolyatsiyalovchi tarkiblar yuqori samaralidir[14,16]. Ular yuqori o'tkazuvchan

qatlamlarning suvlangan oraliqlarida, suv bilan yuvilgan hududlarda, haydalayotgan suv harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi suniy ekranlar hosil qilib, tanlab filtrlanish xususiyatiga ega. Gelli kompozitsiyalar ishlatish quduqlariga ham suvning filtrlanish yo'lida baryer hosil qilish va yo'ldosh suvlarning kelishini cheklash uchun haydalishi mumkin. Hosil qilinayotgan ekranlar va baryerlarning radiuslari haydalayotgan gel hosil qiluvchi reagentlarning suvli eritmalarining solishtirma hajmlariga, shuningdek ularni haydash texnologiyasiga bog'liq.

Eritmalar hajmini va ularni haydash texnologiyasini qatlamlarning noyaxlitlik holatlarini, ularning gidrodinamik aloqasi va alohida qavatlarining yuvilganlik darajasini yaxshilab o'rganish asosida tanlash zarur. Ko'pgina neft qazib oluvchi davlatlarda neftberaoluvchanlikni oshirishning gel hosil qiluvchi tarkiblardan foydalanishga asoslangan ko'plab texnologiyalari qo'llanilgan yoki sanoat tadqiqoti bosqichida turibdi. Bu tadqiqotlarning birinchi natijalari neft konlarida ishlatishning oxirgi bosqichlarida gel hosil qiluvchi tizimlarni qoldiq neftlarni chiqarib olishni yaxshilash maqsadida qo'llashning istiqbolli ekanligini ko'rsatadi.

Shu sababli kimyoviy reagentlar bilan birgalikda gel hosil qilish nazariyasining ba'zi holatlarini ularni qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish texnologiyasida qo'llash imkoniyati nuqtai nazaridan ko'rib chiqamiz.

*Gel hosil bo'lishining mexanizmi quyidagichadir.* Qatlamning quduq tubi atrofiga, ma'lum bir vaqt davomida qatlamning quduq tubi atrofini suv bilan egallangan, selektiv hajmda hosil bo'lgan bo'shliq muhitida, suvni izolyatsiyalovchi massani shakllantiruvchi, gel hosil qiluvchi kimyoviy mahsulotlar va reagentlarning kompozitsiyalari suvli eritmasi haydaladi. QTA (PZP) da bekituvchi massaning hosil bo'lishi ikki komponentning mavjudligida kechadi: asosiy komponent (suvni izolyatsiyalovchi kimyoviy mahsulot) va yordamchi reagent.

Gel hosil qilish mexanizmi haqida gapirganda, gellar tushunchasining o'zini aniqlashtirish kerak bo'ladi. Gel lotincha gelo (qotaman) so'zidan kelib chiqqan. Bular, qoidaga ko'ra, suyuq yoki gazzimon dispers muhitli va fazoviy tuzilishli

(toʻrli) dispers faza zarralaridan hosil boʻluvchi tizimlardir. Bunday toʻr gellarga qattiq jismlarning mexanik xossalari beradi. Odatiy gellar plastiklik, bir qadar elastiklik va tiksotrop xossalarga, yani uning mexanik buzilishidan soʻng fazoviy tuzilishini vaqt oʻtib tiklash imkoniyatiga ega.

Gellar fazoviy toʻrini rivojlanish holatlarida dispers faza zarralarining molekulyar birikishi natijasida ularning koagulyatsiyasi vaqtida zollardan hosil boʻladi. Oxirgi holatlarda gellar dastlab suyuq tizimning qotishi bilan zollarning koagulyatsiyasi natijasida qavatlanishsiz hosil boʻladi (gel hosil boʻlishi, koagulyatsion tizimning rivojlanishi kabi). Gellar dispers faza zarralari yuzasida koagulyatsiyali markazlarning kichik soniga nisbatan yumshoq koagulyatsiya natijasida hosil boʻladi, masalan, choʻzilgan shakldagi, ayniqsa gel hosil boʻlishiga moyil zarralarning burchaklari va qovurgʻalarida. Bunda zarralar yuzasining qolgan qismi muhitning solvat qavatlar bilan barqarorlashgan boʻladi. Aynan shuning uchun odatiy gellar juda kam miqdorda dispers faza mavjud boʻlganida ham hosil boʻladi. Liofob zollar koagulyatsiyasida agregat zarralarning chiqindilari hosil boʻladi. Koʻproq liofel dispers fazalar boʻlganida ilvira (studentli) choʻkindilar (koagellar hosil boʻladi). Agarda zol yoki kolloidli suspenziya yetarlicha liofilli boʻlsa, unda liogel deb nomlanuvchi odatiy gel hosil boʻladi, bunda choʻkindi hosil boʻluvchi fazalarning boʻlinishi sodir boʻlmaydi va barcha suyuq dispers muhit koagulyatsiyali tuzilishli yacheykalarda mexanik tarzda tutib qolinadi. Gellardagi dispers fazalarning zarralari, zollardagi kabi, ultramikroskopik yoki mikroskopik oʻlchamli kristalliklar boʻlishi mumkin. Oxirgi holatda gellar, masalan suspenziyalarda hosil boʻluvchi gellar psevdogellar deb ataladi. Zol – gel holatlarga oʻtishi fazali almashinish hisoblanmaydi, bunda choʻkindi hosil boʻluvchi fazalar almashinishi sodir boʻlmaydi, u sezilarli issiqlik samarasi bilan kechmaydi, chunki gel hosil boʻlishida zarralarning birikishi yuzaning juda kichik qismlarida sodir boʻladi va hatto yuza kamayishi energiyasi juda kichikdir. Zarralar suyuq muhitning qoldiq yupqa qavatlar orqali kuchsiz bogʻlanadi, bu esa tiksotropiyaning, plastiklikning va gel tuzilishining nisbatan kichik mustahkamligining sababi hisoblanadi. Dispers fazalar zarralari bilan mustahkam

bogʻlangan dispers muhitlar miqdori zol – gel oʻtishida umuman oʻzgarmaydi va barcha suyuqlik, yaʼni gel tuzilishida qattiqlashgan suyuqliklar erkin boʻladi va koagulyatsiyasimon tuzilishli yacheykalarda mexanik tarzda ushlanadi.

Gellar tuzilishidagi dispers fazalar zarralarini bogʻlovchi kuchlar tuzilishning yetarlicha yumshoqligida, uning kam mustahkamligida, gelning asta-sekin zichlanishini chaqirishi mumkin va bu hajmi kamayuvchi gelʼdan suyuqlikning ajralishiga olib keladi. Bu jarayon gellarning «qarishi» deb nomlanuvchi – uzoq vaqt davomida uning xossalari oʻzgarishi bilan ifodalanadi.

Qatlamni chuqur qayta ishlash uchun taʼsir etishning samarali usullaridan biri sinalgan va suv bostirish joriy etilgan neft uyumlarida suv oʻtkazuvchi kanallarni silikat natriy asosli suvni izolyatsiyalovchi tarkiblar bilan selektiv izolyatsiyalash jarayonidir.

Silikat tarkiblarni qoʻllash texnologiyasining asosida ularning metallarning polivalent ionlari yoki  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{MgSiO}_3$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  gel hosil qiluvchi tizimlar suvga eruvchan choʻkindilari hosil boʻladigan boshqa agentlar bilan oʻzaro taʼsirlashish qobiliyati yotadi.

Kremniy kislotali tuzlarning choʻkindilari kolloid hisoblanib, ular muhit oʻtkazuvchanligini 4 - 10 martagacha pasaytirish qobiliyatiga ega. Magniy va kalsiy gidrooksidi choʻkindilari oʻtkazuvchanlikni kamroq darajada, 1,5-2 martaga pasaytiradi. Kremniy kislotalari gellari siqilishga nisbatan kamroq mexanik mustahkamlikka ega ( $10^2$  MPa dan kamroq) va siljishning bir qancha boshlangʻich kuchlanishi bilan tavsiflanadi. Tamponlash samarasiga gellarda boshlangʻich siljish borligi natijasida erishiladi, ammo qiymatning kichikligi sababli, uning asosida olingan tamponlovchi ekran tez parchalanadi va siqib chiqariladi.

Gellarning mexanik mustahkamligi silikat eritmalariga maxsus qoʻshimchalarni qoʻshish yoʻli bilan oshiriladi va bu suvlangan hududlarda juda katta depressiyada (20 - 25 MPa gacha) suvni izolyatsiyalovchi qavatning tamponlovchi samarani saqlash imkonini beradi. Bunday qoʻshimchalarga ishlatilganda boʻshliq devorlari va togʻ jinsi yuzalari orasida molekulalararo, qavat

bog'lanishini va uning mustahkamligini oshishini ta'minlaydigan bog'lanish hosil buluvchi polimerlar kiradi.

Silikatlardan keng foydalanish imkoniyati yuqori bosim va 200°C gacha yuqori haroratlarda ham saqlanuvchi xossalari sabablidir. Bu ulardan foydalangan holda juda chuqur joylashgan yuqori haroratli kollektorlardan suv oqimlarini tanlab cheklash usullarini joriy etishga imkon yaratdi. Bu sharoitlarda ko'pchilik polimer va kremniy organik tarkiblar kam samaralidir.

Katta hajmdagi gelsimon cho'kindilar hosil qilish qobiliyatiga vaqt o'tib xlor kal'siyli ammiak - silikat eritmaları ham ega bo'ladi. Bunda xlorli bariy vaqt bo'yicha nobarqaror kichik dispers cho'kindilarni beradi.

Harorat 70 - 80°C gacha ko'tarilganda cho'kindilar barqarorligini oshirish maqsadida flokullovchi qobiliyatga ega bo'lgan turli xil suvga eruvchan polimerlar qo'shimchalari tadqiq etilgan. Tadqiq etilgan – PAA, gipan, VPK - 402 deman polimerlaridan PAA ning haydaladigan eritmaga juda kam qo'shimchali (0,03 %) samaradorlikka va flokullovchi xossaga ega bo'lib, cho'kindilar va haydaladigan suvning harakatchanligini cheklaydi.

Fil'tratsiya bo'yicha tajribalarda cho'kindi hosil qiluvchi reagentlar sifatida dastlabki tadqiqotlarda katta hajmda agregativ barqaror cho'kindilar hosil qilish imkoniyatini ko'rsatgan silikat-polimer eritmalaridan foydalanilgan.

Tog' jinslarining suv bo'yicha fazali o'tkazuvchanligining sezilarli pasayishi (32 marta) kuzatiladi, chunki suvning keyingi filtratsiyasida bunday cho'kindi hosil qiluvchi reagentlar hoshiyasidan so'ng kam miqdorda fazali o'tkazuvchanlik saqlanib qoladi. Mikronoyaxlitlikning tenglashishi hisobiga qoldiq neftga to'yinganlikning kamayishi ham kuzatiladi. Fazali o'tkazuvchanlikning bunday o'zgarishi silikat va polimer molekulalarining ishqorli - yer kation tuzi orqali katta hajmda tuzilgan «tikilgan» termobarqaror cho'kindilar hosil bo'lishi bilan bog'liq.

Tog' jinslari o'tkazuvchanligining pasayish darajasiga silikat-polimer eritmaları hoshiyasining hajmi va konsentratsiyasi katta ta'sir ko'rsatadi.

Qavatli yuqori noyaxlitligi va yuqori harorati bilan xarakterlanuvchi G'arbiy Sibir qatlamlari uchun L.K.Altuninova va uning hamkasblari (IXN g.Tomsk)

tomonidan qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish uchun noorganik gellarni qo‘llash texnologik jarayonlari eksperimental asoslangan va tadqiq etilgan. Bu usul alyuminiy – karbamid - suv tuzi tizimlarining bevosita qatlamda noorganik gellar va CO<sub>2</sub> paydo qilishi imkoniyatiga asoslangan. Bu metodda hosil bo‘luvchi reagentlar (gomogen cho‘kindilar) prinsipi realizatsiya qilingan.

Qatlamga tarkibi gel hosil qiluvchi tizimli gomogen suv eritmasi haydaladi. Unda 70°C dan yuqori haroratda karbamid gidrolizi sodir bo‘ladi. Bunda gidrolizning hosil bo‘luvchi mahsulotlari alyuminiy ionlari protolitik muvozanatining ko‘chishini chaqiradi, natijada ma’lum bir muddatdan so‘ng alyuminiy gidrookso komplekslarning gidrolitik polikondensatsiyasi sodir bo‘ladi va eritmaning butun hajmida gel hosil bo‘ladi.

Qaralayotgan usulni realizatsiya qilishda pH = 2,5 - 3 ga teng kam qovushqoqli eritma bo‘lgan, alyuminiy tuzi, karbamid va texnologik parametrlarni yaxshilovchi bir necha qo‘shimchalar saqlovchi *galka* gel hosil qiluvchi kompozitsiyasidan foydalaniladi. Ular qatlam tog‘ jinslarining karbonatli minerallarini eritish, glinaning to‘yinuvchanligini pasaytirish qobiliyatiga ega. Qatlamda uning issiqlik energiyasi yoki haydalayotgan issiqlik tashuvchi energiyasi hisobiga karbamid ammiak va CO<sub>2</sub> hosil qilib gidrolizlanadi, bu esa eritma rN ning oshishiga olib keladi. pH=3,8-4,2 bo‘lganda eritma butun hajmi bo‘ylab alyuminiy gidrooksidining bir lahzada hosil bo‘lishi yuz beradi. Bu gel hosil qiluvchi eritmaning pH ning sakrovchi o‘shishida va siljishning dinamik kuchlanishida namoyon bo‘ladi. Gel hosil bo‘lishi vaqti gel hosil qiluvchi tizim komponentlari harorati va nisbatiga bog‘liq. Alyuminiy tuzlari eritmalari gel karbamidlarsiz hosil bo‘lmaydi.

Haroratning har 10°C ga o‘zgarishida gel hosil bo‘lish vaqti 3,5 martaga o‘zgaradi. Gel hosil qiluvchi eritmada karbamid gidrolizining aktivlashish energiyasi 115 kDj/molga teng, alyuminiy tuzi mavjud bo‘lmaganida 134 kDj/mol ga yetadi, bu alyuminiy tuzi gidrolizi natijasida hosil bo‘luvchi kislota bilan katalizlanishini ko‘rsatadi. Boshqacha aytganda, alyuminiy tuzi – karbamid – suv tizimida gel hosil bo‘lishi kinetikasi alyuminiy gidrooksidining sekin

kaogulyatsiyali gel hosil bo'lish jarayoni sodir bo'luvchi - karbamid gidrolizi bilan aniqlanadi, qaysiki.

Qaralayotgan gellarning reologik xossalari tadqiq etilgan. Alyuminiy gidrooksidi geli koagulyatsiya tuzilishdagi tiksotrop psevdoplastik qattiq jism ekanligi aniqlangan.

Alyuminiy gidrooksidi gelining qatlam flyuidlari filtratsiyasiga ta'siri G'arbiy Sibir konlari tabiiy kernlaridan qilingan chiziqli va tarqoq qatlam modellarida o'rganilgan. Gel hosil bo'lishi natijasida qatlamlarning suv uchun o'tkazuvchanligi 2-70 martaga pasayadi. Qatlam modellarida alyuminiy gidrooksidi gellari uchun siljishning statik kuchlanishi gel hosil qiluvchi eritma konsentratsiyasiga bog'liq va 3-8 MPa ga teng.

1990-1992 yillarda G'arbiy Sibir konlarida ularning sanoat-tajriba tadqiqotlari olib borilgan. Kompozitsiyani haydash hajmi o'rtacha 3 ming t.ni tashkil etgan. 1991 yilda PO «Langepasneft» da texnologiya komissiya idorasiga berilgan va sanoat miqyosida qo'llashga tavsiya etilgan. PO «Nijnevartovskneftgaz» da texnologiya qabul qilish sinovidan o'tgan va komissiya idorasiga 1992 yilda topshirilgan. Sanoat miqyosida qo'llash davomida ishlatish quduqlarida neft debiti ortib, barqarorlashishi va suvlanganlikning 10-15% ga pasayishi kuzatilgan. Qo'shimcha neft qazib chiqarish miqdori haydalgan 1 t kompozitsiyaga 40-60 t ni tashkil etadi.

### **6.3. Neftni g'ovaklik muhitidan SFMLar qo'llab siqib chiqarish mexanizmi**

Neft qatlamlarini suvlantirishda qo'shimchalar sifatida sirt-faol moddalar (SFM) ni qo'llash bo'yicha eksperimental va sanoat tadqiqotlarining dastlabki natijalari AQShda 40 - 50 - yillarda chop etilgan. Bizning mamlakatimizda muammo 30 yildan ko'proq muddatdan buyon o'rganilmoqda. Bu vaqt davomida usulning asosan fizik-kimyoviy va texnologik asoslari ishlab chiqilgan, SFM qo'llanilishining taxminiy kriteriyalariga asoslangan, usulni turli geologik-kon sharoitlarida tadqiq etish ishlari olib borilgan [20,23].

Biroq ayni vaqtgacha bu muammoning ko'plab aspektlari oxirigacha

o‘rganilmagan va qo‘shimcha tadqiqotlar va aniqlashtirishlarni talab etadi. Turli hildagi kollektorlarda neft qoldiqlariga SFM suvli eritmalarining ta’sir etishida neftberaoluvchanlik mexanizmi murakkab va ko‘pqirrali bo‘lib zamonaviy ilm-fan asosida keyingi eksperimental va sanoat tadqiqotlarini talab etadi.

SFM deganda musbat adsorbsiya natijasida suyuqlik - havo, suyuqlik - qattiq jism, neft – suv chegaralari turli yuzalarida fazali va energetik o‘zaro ta’sirni o‘zgartirishga qodir bo‘lgan birikmalar tushuniladi. Malum sharoitlarda ko‘plab organik birikmalar hosil qiluvchi sirt faollik kimyoviy tuzilish, xususan, ular molekulalarining difilligi (qutblilik va qutblanishlik) va tashqi muhitlar: muhit xarakteri va kontaktlashuvchi faza, SFM konsentratsiyasi, haroratga asoslangan.

Odatda SFM molekulasida uglevodorod radikali va bir yoki bir nechta qutbli guruhlardan tashkil topuvchi organik moddani namoyon etadi.

Ushbu xarakteristikaga ko‘ra barcha SFM lar odatda ikki katta guruhga: suvda eriganida ionlarga dissotsiyalanmaydigan noionogen birikmalar va ionogen birikmalarga ajratiladi. Iogen moddalarning qaysi ionlari sirt faollikni yuzaga keltirishiga ko‘ra ularni: anionoaktiv (APAV), kationo-aktivn (KPAV) va amfolitlarga ajratish qabul qilingan. Anion SFM lar ko‘proq ishqoriy eritmalarda, kationlar nordan eritmalarda, amfolitlar esa – u va boshqalarda faolroqdir.

Suv va moyda eruvchanligiga ko‘ra SFM lar uch guruhga ajratiladi: suvga -, suvmoyga - va moyga eruvchilar.

Suvda eruvchan SFM lar butun birikmani suvda erishini ta’minlovchi gidrofob uglevodorod radikallari va gidrofil polyar guruhlardan tarkib topadi. Bu SFM larning o‘ziga xos xususiyatlari – ularning suv – havo chegarasida sirt faolligidir.

Suv – moyda - eruvchi SFM lar asosan neft – suv tizimlarida qo‘llaniladi. Bunday moddalar molekulalaridagi gidrofil guruhlar ularning suvda eruvchanligini, yetarlicha uzun uglevodorod radikallari esa – uglevodorodlarda eruvchanligini ta’minlaydi.

Moyda eruvchi SFM lar suvli eritmalarda erimaydi ham dissotsiyalanmaydi ham (yoki kuchsiz disotsiyalanadi). Moyda eruvchi SFM lar uglevodorodlarda



eruvchanlikni ta'minlovchi sezilarli molekulyar massaning tarmoqlangan uglevodorodli qismidan tashqari ko'pincha gidrofob faol guruhlar saqlaydi. Odatda bu SFM lar suyuqlik – havo chegarasida kuchsiz sirt faollikka ega bo'ladi.

Neftberaoluvchanlikni oshirish texnologiyasida noionogen sirt - faol moddalar (NPAV) ni qo'llash eng keng tarqalgan.

Bu turdagi SFM lar turli guruhdagi 50 dan ortiq moddalarni o'z ichiga oladi. Ular orasidan, asosan katta hajmdagi sanoat ishlab chiqarilishi natijasida, OP-10, AF9-4, AF9-6, AF9-10, AF9-12 turidagi oksietilli izononilfenollar ko'proq tarqalgan.

NSFM larning afzalligi ularning yuqori mineralli suvlar bilan qo'shilishi va iogen SFMlarga nisbatan kamroq adsorbsiyalanishidadir. Biroq OP-10 turidagi individual SFM larni neftberaoluvchanlikni oshirishda qo'llashning ko'p yillik tajribasi bir xil natijalarni bermadi. NSFMLarni neftberaoluvchanlikni oshirishning usuli sifatida qo'llashning samaradorligi haqida ham ijobiy, ham salbiy fikrlar mavjud.

Bugungi kunda buni neft - suv chegarasida kuchsiz yuza faolligi, past qiymatli neftni yuvish xossalari, qatlamda katta yo'qotilish, kon ma'lumotlariga ko'ra usulning texnologik samaradorligi bahosining noaniqligi bilan tushuntirish mumkin. Bundan tashqari usul universallikdan yiroq. U kuchli aniqlangan geologik-fizik sharoitlarda samarali foydalanilishi mumkin bo'lib, bu haqida Tataristonda terrigen devon uyumlari qatlamlarida neftberaoluvchanlikni oshirishda SFM larni qo'llashning ko'p yillik tajribasi guvohlik beradi. Tatneft birlashmasida suv bostirishda SFMLarni qo'llash hajmi bo'yicha oltingugurt kislotasini qo'llashdan so'ng ikkinchi o'rinni egallaydi. Tatariston konlariga 60 ming t atrofida suvda eruvchi va 20 ming t atrofida moyda eruvchi SFM lar haydalgan. Faqatgina Romashkin konining o'zida SFM haydash hisobiga 3 mln t dan ortiq yoki 1 tonnasiga 47,5 t neft olingan.

TatNIPIneftda bajarilgan ko'plab eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, terrigen tog' jinslari modelida neftni dastlabki siqib chiqarishda SFM larning konsentratsiyalangan eritmalarini qo'llash neftni siqib chiqarish jarayonini

ancha yaxshilaydi. Siqib chiqarish koeffitsiyentining o'sishi suvnikiga nisbatan 2,2-2,7% ni tashkil etgan. Siqib chiqarish koeffitsiyentining 3,5-4 % ga teng bo'lgan, ko'proq o'sish qiymati kam o'tkazuvchan g'ovak muhit modelida olingan [27].

Neftni siqib chiqarish jarayonida sirti-faol moddalar quyidagi o'zaro bog'liq omillarga ta'sir ko'rsatadi: neft – suv chegarasida fazalar orasidagi tortishuv va suv – tog' jinsi va neft – tog' jinsi chegarasida ushbu fazalar yuzalarida ularning adsorbsiyasi bilan shartlangan yuza tortishuvi. Bundan tashqari sirti faol moddalarning ishi tog' jinslari yuzasining suv va neft bilan tanlab ho'llanishida, tog' jinslari yuzasidan neft pardasining ajralishi va yuvilishida, neftning suvda disperslanishining barqarorlashishida, majburiy siqib chiqarishda va kapillyar singdirishda neftni suv bilan siqib chiqarish koeffitsiyentining o'sishida, bo'shliq muhitlarning nisbiy fazali o'tkazuvchanligining ortishida namoyon bo'ladi.

Pardali neft qatlam tog' jinslari yuzasining gidrofob qismlarini yupqa qavat ko'rinishida, yoki  $W_a$  adgeziya kuchi bilan ushlab turuvchi yopishuvchi tomchi ko'rinishida qoplashi mumkin. Tog' jinslari birlik yuzasidan pardali neftni g'ovaklarni to'ldiruvchi suv fazasi bilan tozalanishi uchun zarur bo'lgan adgeziya kuchi ishi Diyupi tenglamasi bilan aniqlanadi:

$$W_a = \sigma + \sigma_{qs} - \sigma_{qn},$$

bu yerda  $\sigma, \sigma_{qs}, \sigma_{qn}$  - mos ravishda neft – suv, suv – tog' jinsi va neft tog' jinsi fazalari ajratish chegaralarining yuza erkin energiyasi.

Suvga sirti faol moddalarning qo'shilishi fazalar orasidagi ajratish chegaralarida SFM larning adsorbsiyali jarayonlari natijasida yuza erkin energiyalari qiymatlari nisbatining o'zgarishiga olib keladi. Bunda fazalar aro tortishish, odatda, kamayadi.

Neftning ba'zi komponentlari xemosorbsiyasi natijasida mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan, tog' jinslarining gidrofob qismlarida SFM larning adsorbsiyasi difil molekulalarining oriyentatsiyasi qoidasiga mos ravishda  $\sigma_{B\Pi}$  ning

kamayishiga va  $\sigma_{\text{HII}}$  ning ortishiga olib keladi. Ushbu holat ham yuzadan neftning ajralishiga imkon yaratadi.

Tog' jinslarining gidrofil qismlarida SFM larnig adsorbsiyasi esa  $\sigma_{qs}$  ning ortishiga va  $\sigma_{qn}$  ning kamayishiga, ya'ni SFM ning yo'qotilishiga va ushbu qismlarga neft tomchilarining yopishishiga olib keladi.

Shunday qilib, gidrofob yuzalar uchun SFM lar neft – suv va suv – tog' jinsi muhitlarining ajralish chegarasida yuqori yuza faolligini namoyon etishi va tog' jinslari yuzasining gidrofil qismlarida adsorbsiyalanishni cheklashi kerak.

Suvlangan qatlamlarda kapillyar ushlab qolingan neft suv bilan to'ldirilib ajratilgan bo'shliqlarda bo'shliqni tomchi yoki hududlar ko'rinishida to'ldiradi.

Ajratish chegaralarida kapillyar bosimni hosil qiluvchi meniskalar (shisha naychalar) mavjud

$$p = \sum_1^n (+2 \frac{\sigma}{R_i}),$$

bu yerda:  $n$  - meniskalar soni;  $R_i$  - meniska yoylari samarali radiuslari; «+» botiq va qavariq meniskalarning oqimga nisbatan qarama – qarshi bosimini bildiradi.

Harakatsiz holatlarda meniskalarning qarama – qarshi bosimi kompensatsiya qilinadi. Siqib chiqaruvchi oqimda tashqi bosimlarning farqi ta'sirida meniskalar qayishqoqlik qonuniga ko'ra deformatsiyalanadi, oqimga qarama - qarshi yo'nalgan kapillyar bosim hosil bo'ladi, Jamen samarasi kuzatiladi:

$$p^I = \sum 2\sigma(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_j}),$$

bunda  $R_i, R_j$  – mos ravishda meniskalarning (oqimga nisbatan) botiq va qavariq yoylari samarasi va radiuslari.

SFMIlarni qo'llab neft olish jarayonining asosiy mexanizmi siquvchi va siqib chiqaruvchi suyuqliklar chegaralarida yuza tortishuvini kapillyar ushlab turilgan neft harakatga keluvchi darajada juda kichik qiymatlargacha tushirishdir.

Gidrofob kollektorlardan neftni siqib chiqarish uchun yoki gidrofillardagiga

nisbatan ko‘proq bosimlar farqiga, yoki yuza tortishuvini ko‘proq pasayishiga erishish talab etiladi. Neftga to‘yingan bo‘shliq muhit tabiatiga bog‘liq holda fazalararo tortishishning turli qiymatlariga erishish talab etiladi. Shunday qilib, gidrofob korbanat kollektor uchun fazalararo tortishuv 0,002 m N/m ga, gidrofil uchun - 0,974 m N/m, terrigen gidrofil kollektor uchun esa — 0,0825 m N/m ga teng bo‘ladi.

Shunday ekan, mavjud bo‘lgan sanoat ishlab chiqarish SFMLarni qo‘llagan holda fazalararo tortishuvni pasaytirish hisobiga neftni siqib chiqarish koeffitsiyentini sezilarli oshirishni gidrofil karbonat kollektorlarda amalga oshirish mumkin.

SFMLarning ho‘llash xususiyatini tanlab qo‘llashning chetki burchaklari qiymatlari bilan baholash qabul qilingan. Biroq SFMLarning ho‘llash xususiyatining jiddiyroq kriteriyasi neft adgeziyasini aniqlovchi neftning tog‘ jinsi yuzasi bilan ta’sirlashuvi energiyasi hisoblanadi

$$W = \sigma(1 - \cos\Theta),$$

bunda:  $\sigma$  - neft - suv fazasi chegarasida fazalararo tortishuv;  $\Theta$  — tanlab ho‘llashning chet burchagi.

Tanlab ho‘llashning chet burchagi qancha kichik bo‘lsa, neft adgeziyasining ishi shuncha yuqori bo‘ladi va o‘z navbatida SFM ning ho‘llash xususiyati yaxshi bo‘ladi.

Ho‘llanuvchanlikning o‘zgarishi tog‘ jinsining kimyoviy tarkibiga, yuzaning dastlabki holatiga va gidrofil-litofil balansining massali nisbatiga bog‘liq bo‘ladi. Karbonat tog‘ jinslari ho‘llanuvchanlik xarakteristikasiga ko‘ra terrigenlarga nisbatan gidrofobroq bo‘ladi, bu neftning qutbli komponentlarining tog‘ jinsi va uning gidrofobizatsiyasi bilan faol ta’sirlashuvini ta’minlovchi kristall panjarada ion turidagi bog‘lanish bilan bog‘liq. Bunda ushbu tog‘ jinslarning ho‘llanish burchagi 140 - 150° ga yetadi. Karbonat tog‘ jinslari uchun qattiq yuzalarning gidrofobdan gidrofil ho‘llanuvchanlikka o‘zgarishi neft pardalari va tomchilari ajralishining yaxshilanishiga, ularning harakatlanuvchanligining ortishiga, kapillyar shimilishning faollashishiga imkon yaratadi.

SFM neftning asfaltenlari bilan adsorbsiyalanadi. Asfaltenlarning dispersligi o'zgaradi, natijada neftning reologik xossalari ham o'zgaradi. SFM lar g'ovak muhitda neft bilan kontaktlashib, neftga o'tishga va uning xossalarini sezilarli o'zgartirish imkoniga ega.

Neft tarkibiga neftning qovushqoqligiga kuchli ta'sir ko'rsatuvchi smola, asfalten, parafin kabi turli xil kompleks uglevodorod birikmalar kirishi bizga yaxshi malum. Bundan tashqari, sezilarli miqdorda asfalten saqllovchi neft doimiy bo'lmagan qovushqoqlikka ega. Neftning tarkibida parafinlar miqdori yuqori bo'lganda ham uning qovushqoqligi siljish tezligiga bog'liq holda o'zgaruvchan bo'ladi. Neftning bu o'ziga xos reologik xossalari ularda disperslangan parafin yoki asfaltenlarning kolloid holati bilan asoslanadi. Bunday suyuqliklarning oqishi Nyuton qonuniga bo'ysunmaydi va ularni anomal deb atash qabul qilingan. Aniqlanganki, neft qovushqoqligining anomalligi qatlamlarning neftberaoluvchanligini pasaytiradi, qatlam bosimi faktik gradiyentlari kam yoki siljishning dinamik bosimi gradiyenti bilan teng bo'lgan neftning turib qolgan va kam harakatli hududlarini hosil bo'lishiga olib keladi.

OP-10 SFM suvli eritmalari bilan neftni siqib chiqarish jarayonining o'ziga xosliklari: tadqiq etilayotgan neftlarning SFM ning suvli eritmalari bilan kontaktlashuvidan so'ng neftning reologik va filtrlanish xususiyatlari ma'lum sharoitlarda qovushqoqlik anomaliyasining to'liq yo'qolishiga qadar ancha yaxshilanadi. Neft tuzilmasining buzilishi qatlam g'ovakliklari orqali neft tomchilarining harakatini yengillashtiradi, bu esa neftberaoluvchanlikning ortishiga imkon beradi. Shunday qilib, suvning neftni siqib chiqarish xossasini yaxshilash uchun foydalaniluvchi SFM lar neftlarning struktura – mexanik xossalarini kuchsizlantirish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

6 - jadvalda tasvirlangan anomal qovushqoqlikka ega bo'lgan neftlarni suv va NSFAM lar suvli eritmalari bilan siqib chiqarish bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan.

NSFM eritmalari bilan avvaldan uzoq vaqt kontaktda bo'lgan neftlarni siqib chiqarish koeffitsiyenti, SFM saqlamaydigan neftlarga nisbatan 7-11 % ga yuqori

ekanligi aniqlangan (6.6 - jadvalga qaraymiz).

6.1 - jadval. Tabiiy qum namunalarida anomal neftlarni siqib chiqarishga SFM larning ta'siri (neftning SFM eritmasi bilan kontakt vaqti 20 sutka). Qaralganlardan kelib chiqadiki, neftni NSFМ suvli eritmalari bilan siqib chiqarishda faol moddaning bir qismi neftga o'tadi. Buning natijasida neftni g'ovak muhitdan siqib chiqarish koeffitsiyentini oshishiga olib keluvchi, neft qovushqoqligining anomalligini yo'qotilishi yuz beradi.

**6.1 - jadval**

Tajriba raqami	Siqib chiqariluvchi agent	Neft qovushqoqligi, mPa s	Qatlam modeli o'tkazuvchanligi, mkm <sup>2</sup>	Siqib chiqaruvchi agent	Siqib chiqarish koeffitsiyenti	Siqib chiqarish koeffitsiyenti o'sishi
1	Neft	62,7	0,227	Suv	0,41	-
2	Neft	59,0	0,337	Suv	0,42	-
3	Neft	59,0	0,345	OP-10 0,05% eritmasi	0,46	0,04
4	Neft	59,0	0,338	Neonola 0,05% eritmasi	0,46	0,04
5	Neft	59,0	0,337	TRS-10 0,05% eritmasi	0,59	0,17
6	Neft OP-10 0,05% li eritmasi bilan kontaktdan so'ng	62,7	0,241	Suv	0,52	0,11
7	Neft 2V1317-12neol 0,1% li eritmasi bilan kontaktdan so'ng	62,7	0,230	Suv	0,59	0,18
8	Neft AF9-120,05% li eritmasi bilan kontaktdan so'ng	59,0	0,337	Suv	0,58	0,16

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda ham, chet ellarda ham SFM larni qatlamlarning neft bera oluvchanligini oshirishda samarali qo'llanish imkoniyati ular asosida konning aniq geologik-fizik sharoitlari uchun tanlanadigan kerakli kompleks xossalarga ega bo'lgan kompozitsiyalarni hosil qilish bilan bog'lanadi.

Bugungi kunda quyidagi yo'nalishlarni sanash bilan cheklanamiz:

- suvda eruvchi SFM larning ishqorlar, IXP turidagi ishqoriy bufer

komponentlar, kislotalar, choʻkindi hosil boʻlishlar va h.k.lar bilan qoʻshilishi;

- aniq kon sharoitlari uchun neft – suv – togʻ jinsi tizimida yuza va kapillyar kuchlarni sezilarli pasayishini va harakatlanuvchi suv-neft valining hosil boʻlishini taminlovchi optimal gidrofil-litofil balansni (GLB) taminlash maqsadida ikki yoki bir nechta SFM tarkiblarini tanlash.

Chet ellarda yuqori samarali SFM larni yaratish boʻyicha tadqiqotlar jadal olib borilmoqda. Bugungi kunda eng katta umid oʻzida yuqori yuza faolligi va qatlam suvlari bilan yuqori birikuvchanlikni jamlagan SFM larni yaratish bilan bogʻliqdir. Bunday SFMlar molekulari tarkibida turli funksional guruhlarini saqlaydi, masalan, sulfoetoksilatlarida oksietilenli zanjirlar va sulfo- yoki sulfonatli guruhlar, karboksimetilatlarida karboksilli yoki bentanitlar turidagi amfolitli SFM larda kation va anion guruhlar. Oksietilenli zanjirlarda uzunlikni va anion zanjirlarda dastlabki noiogen mahsulotga aylanish darajasini oʻzgartirib, ularning xossalari aniq kon sharoitlariga maqbul qilib rostlash mumkin boʻladi. Shunday qilib, asosiy yoki yordamchi SFM lar sifatida oligomer SFM lar qoʻllanila boshlandi. Ular odatdagi SFM lardan molekulyar strukturasi bilan farq qiladi. Oligomer SFM lar molekularining gidrofil qismi molekular hajmiga teng yoki gidrofob qismidan koʻproq boʻlgan, uglevodorod zanjiri boʻylab tarqalgan, bir necha qutbli va ionli funksional guruhlar hosil qiladi\*.

Oligomer SFM lar neft va suvning tuzlanish darajasini oshiradi, tuzlar va divalent ionlarga barqarorroq, fazalararo tortishuvni va SFMni togʻ jinsiga adsorbsiyasini pasaytiradi, eritmalar qovushqoqligini oshiradi.

Aniq bir kon sharoitlari uchun SFMni toʻgʻri tanlash murakkab laboratoriya tadqiqotlarini oʻtkazishni talab etadi. SFMlarning haydalayotgan va qatlam suvlari bilan qoʻshiluvchanligini, xiralashish harorati, adsorbsiyaning odatiy sinovlari bilan bir qatorda SFM larning yuza faolligini tadqiq etish, aniqroq aytganda, juda kichik fazalararo tortishuvga ega boʻlgan u yoki bu kompozitsion tizimga erishishni taminlovchi sharoitlarni aniqlash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

---

65. Surface Production Operations. Design of Oil Handling Systems and Facilities, Ken Arnold-AMEC Paragon, Houston, Texas Maurice Stewart- President, Stewart Training Company, Elsevier, 2008

Gomologik qatorli SFM larni tadqiq etish natijasida aniqlanganki, juda kichik tortishish chegarasi suvning minerallanishining, uglevodorod fazalari tarkibining (neftning), anion SFMlar uchun – ekvivalent og'irlik va noionogen SFM lar uchun oksietilen zanjiri uzunligining yoki alkilangan radikallarining qayd etilgan ba'zi uzunliklarida ularning hosilalarining kichik diapazonlarida mavjud bo'ladi.

AQShda SFMni to'g'ri tanlash maqsadida ekvivalent alkan uglevodorod sonlari (EAUCH) konsepsiyasi ishlab chiqilgan. 100 mingdan ortiq o'lchovlar asosida ishlab chiqilgan ushbu konsepsiyaga muvofiq, har bir neftga o'zining EAUCHi yoziladi ya'ni, fazalararo tortishuvni o'lchashda u toza normal uglevodorod bilan aniq modellashtirilgan bo'lishi mumkin va bunda uglevodorod zanjiri uzunligi ushbu neft uchun EAUCH hisoblanadi.

O'z navbatida neftning EAUCH larini o'lchash ushbu neftning, yaxshi o'rganilgan SFM eritmaları chegarasida, belgilangan qat'iy sharoitlarda standart sifatida olingan, EAUCHlari aniq bo'lgan toza uglevodorodlari bilan fazalararo tortishuvini o'lchash natijalariga ko'ra hisoblab chiqiladi. Shunday qilib, agar ushbu neftning EAUCHlari aniq bo'ganda, unda SFMlarni tanlashda modellashtirilgan neft uglevodorodlari chegarasida ularning fazalararo tortishuvini o'lchash natijalari bilan chegaralanish mumkin.

Ancha oddiyroq va EAUCH larni dastlabki aniqlashni talab etmaydigan boshqa usul - bu Germaniyada ishlab chiqilgan, berilgan neft – qatlam suvi tizimi uchun fazalararo tortishishining minimumini aniqlash usulidir. Bu usul fazalararo tortishuvning haroratga bog'liqligini tez aniqlashga va minimal tortishishga erishiladigan haroratni aniqlashga imkon beruvchi takomillashtirilgan Spinning Drop Tenziometridan foydalanishga asoslangan.

Ikkala usul ham shundan kelib chiqadiki, SFMni tanlashda, ichida berilgan neft – suv tizimi uchun ko'proq mos keluvchi mahsulot bo'ladigan SFM lar gomologik qatorlariga joylashtiriladi.

Germaniyaning chuqur burg'ilash va neft qazib chiqarish institutida uchlamchi neftni karboksimetilli oksietil spirti bilan siqib chiqarish bo'yicha olib



borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, hatto fazalararo past tortishuv sharoitlarida ham qoldiq neftni yaxshi siqib chiqarishga faqat belgilangan dastlabki qiymatdan yuqori haroratlardagina erishiladi. Bu harorat tizimda fazalararo tortishuvning ifodalangan yaqqol minimumi kuzatiladigan haroratdan ancha past bo'lgan. Emulsiya inversiyasi kuzatiladigan harorat «Fazalar inversiyasi harorati» (FIH) nomini olgan. Germaniyada xomashyo neft – qatlam suvi – SFM tizimlarida o'tkazilgan keyingi tadqiqotlar sun'iy tayyorlangan xomashyo neft – qatlam suvi emulsiyalari FIH lari orasida yetarlicha juda yaxshi korrelyatsiyani ko'rsatgan. Ushbu emulsiyalarning FIHlari ularning elektr o'tkazuvchanligi bo'yicha aniqlangan.

Uchlamchi (qoldiq) neftni siqib chiqarish bo'yicha yaxshi natijalarga erishishning dastlabki sharti tizim FIH lari qatlam haroratidan bir necha gradus pastroq bo'lgandagi sharoit hisoblanadi. Bu holatda qo'shimcha neft olish uchun katta bo'lmagan hajmda SFM eritmasini haydash talab etiladi va barcha qoldiq neft «SFM kirib borishi» momentiga, yani bo'shliq muhitdan chiqayotgan suvli fazada ishonchli aniqlangan SFM konsentratsiyasi hosil bo'lganida siqib chiqariladi. Siqib chiqarilayotgan neft «neftda suv» emulsiyasi xarakteriga ega bo'ladi, yuqori qovushqoqlikka ega bo'ladi, «NSFM kirib borishi» momentidan qoldiq neft faqatgina qatlam suvi qovushqoqligidan kam farq qiluvchi qovushqoqlikka ega bo'lgan «suvda moy» turidagi emulsiya ko'rinishida siqib chiqariladi. Taxmin qilinadiki, siqib chiqarish jarayonida fazalar inversiyasi kechuvchi, neftning SFM bilan aralashishi sodir bo'ladi, qaysiki momentda qoldiq neftni harakat holatiga o'tkazuvchi eksperimental past fazalar aro tortishuvga ega bo'ladi. Bundan tashqari, polimerli suv bostirishdagi kabi fazalar qovushqoqligini tenglashtirish uchun sharoit yaratiladi.

Oxirgi o'n yillikda chet ellarda mikroemulsiya ko'rinishidagi NSFM qo'llash texnologiyasi ustunlik qilmoqdi, qaysikineft va suv bilan kontaktlashishda mustaqil fazalar ko'rinishida mavjud bo'lishga qodir bo'lgan «o'rta fazali» tizimlarni va bir vaqtning o'zida bu fazalar chegarasida yetarlicha past fazalar aro tortishuvni olishninazarda tutudi. Emulsiya turi SFM ko'rinishi bo'yicha

aniqlanadi, gidrofil qismi ustunlashishi bilan «suvda neft» emulsiyasi hosil bo'lishiga, gidrofob qismi ustun bo'lishi bilan esa – «neftda suv» emulsiyasi hosil bo'lishiga olib keladi. Agar SFM o'zining GLB qiymati bilan, sodetergent – o'zining gidrofob-gidrofil xarakteri bilan farq qiladigan bo'lsa, unda sodetergentning gidrofilligi kamaytirilishi bilan muvozanat I turidagi (Vinzor bo'yicha) tizim II turidagi (Vinzor bo'yicha) tizimga o'zgaradigan darajada almashadi. O'rta fazali mikroemulsiya (Vinzor bo'yicha III turidagi) hosil qilishda SFM va GLB va gidrofilligi qiymatlari I va III turidagilarning qiymatlari orasida yotuvchi sodetergent qo'llaniladi. Agar bu I turidagi bo'lsa, unda yoki SFM juda yuqori GLB qiymatiga ega bo'ladi, yoki sodetergent juda gidrofil bo'ladi. Shuni ko'rsatish kerakki, real tizim faqatgina uchta o'zgaruvchan ta'sir parametriga ega bo'ladi: 1 – SFM turi, 2 – sodetergent turi, 3 – aralashmada SFM – sodetergent nisbati.

O'rta fazalar chegarasi yaqinida olingan emulsiyalar barqarorligini aniqlash shuni ko'rsatdiki, o'rta fazalar mavjud bo'lishi chegarasidan birmuncha chiquvchi GLB larda «suvda neft» turidagi barqaror mikroemulsiyalar, uchinchi faza mavjud bo'lishi yuqori chegarasiga mos keluvchi GLB yuqori qiymatlarida «neftda suv» turidagi emulsiyalar hosil bo'ladi.

GLB optimal qiymatini olib oksietillashning talab qilingan qiymati, shuningdek, SFM lar GLB sining talab etilgan qiymatdan og'ishuvini kompensatsiyalash uchun suvli faza tarkibini (elektrolit va spirtlar miqdorini) to'g'rilash mumkin. Masalan, izopentanolning qo'shilishi GLB ni ko'proq gidrofoblik tomonga siljitadi, bu esa oksietillashning talab etilganidan yuqori darajalarida optimal GLB ga erishish imkonini beradi. Past molekulyar spirtlar (izopropilli va ikkilamchi butilli) teskari ko'rinishda ta'sir etadi, biroq bu holatda GLB ning siljishi bir qadar pastroq va faqatgina yuqori konsentratsiyalarda muhim rol o'ynashi mumkin. Elektrolitlar, muvozanatni ko'proq gidrofoblik tomonga siljitib va bu orqali GLB ning optimal qiymatiga erishish uchun oksietillashning yuqoriroq darajasili SFM lardan foydalanish zaruratini hosil qilgan holda, yuqori molekulyar spirtlarga analogik holda ta'sir ko'rsatadi.

Eng qiyini SFM konsentratsiyasining GLB siga ta'sir ko'rsatish hisoblanadi. Ma'lumki, ASFM larning qarama-qarshiligi, NSFMLar konsentratsiyasining oshishi tizim gidrofobizatsiyasiga ham mos ravishda GLB ning optimal qiymatiga erishish uchun oksietillashning yuqori darajasining zaruratiga olib keladi. GLBning siljishi SFM konsentratsiyasiga bog'liqligi nochiziqli bo'lib, konsentratsiyaning o'zgarishi katta bo'lmagan mutloq qiymatlarda (3 % dan kam) ko'proq ta'sir ko'rsatadi, konsentratsiyaning ortishi bilan esa uning GLB ga ta'siri kamayadi.

Shunday qilib, fazalararo tortishshishni kuchli pasaytirishni va solyubilizatsiyaning yuqori parametrlarini taminlash uchun har bir aniq obyekt sharoiti uchun SFM kompozitsiyalarini aniq tanlashni talab etiladi.

#### **6.4. Natriy silikat asosidagi kompozitsiyalarni qo'llab yaxlit bo'lmagan qatlamlarni ta'sir etish bilan qamrashni oshirish**

Quduq tubini havo bilan tozalash davrida burg'ilashda suv oquvchi hududlarni izolyatsiyalash uchun berkituvchi material sifatida silikageldan foydalanishning imkoniyati mavjud (L.Slobod, 1964 y). Eksperimentlarda foydalanilgan gel hosil qiluvchi aralashmaning to'rtidan bir hajmi nordon kremniy natriy (suyuq shisha), uchdan bir hajmi distillangan suv va to'rtidan bir hajmi besh normal oltingugurt kislotasidan tashkil topgan. Ushlashni (tutishni) boshlanish vaqti 5 soat 42 min. Ko'rsatilganlaridan tashqari komponentlar nisbati bilan farq qiluvchi boshqa aralashmalar ham sinalgan. Bunday aralashmalar uchun ham ushlashning boshlanish vaqti aniqlangan bo'lib, u 2 – 14 soat oralig'ida o'zgaradi.

Gel qumning bo'shliqlarida ushlashish va qotishidan so'ng qatlam suvlari kelib tushishini to'sib qo'yish qobiliyati gel bilan shimdirilgan namuna orqali suyuqliklarning kirib borishi uchun kerak bo'ladigan bosim qiymatlari bilan o'lchangan. Ko'plab holatlarda qoniqarli izolyatsiya to'siqni aralashmaga bir martali ishlov berish orqali hosil qilingan. Boshqa holatlarda esa bo'shliq muhitning katta bo'lmagan qismi zich yopilmay qolib, natijada namuna zichlanmasida bosimning yuqori bo'lmagan qiymatlarida suyuqlikning o'tishi yuz bergan.

1978 yilda Amerika firmasi tomonidan quyidagi komponentlardan tashkil topuvchi yuqori o'tkazuvchan qatlamchalarni izolyatsiyalash uchun foydalanish mumkin bo'lgan eritma tarkibi patentlangan:

1) akril kislotasi sopolimeri va akrilamlar, poliakrilamidlar, qisman gidrolizlangan poliakrilamidlar, polietilenoksidlar, karboksi-lalkilsellyuloza, gidroksietilsellyulozava kraxmal hosilali shakarlarni fermentatsiyalab olinadigan geteropolisaxaridlarni o'z ichiga oluvchi tanlangan guruhlarning hajm bo'yicha 10-90 % suvli eritmaları yoki polimer disperslari;

2) polimer bilan ko'ndalang bog'lanish hosil qiluvchi modda suvli eritmasi (tanlov bo'yicha: redutsirlangan agentning ko'p valentli metalli birikmasining aralashmasi, suvda eruvchi past molekulyar aldegid, eritmada kolloid suyuqlik hosil qilib reaksiyaga kirishuvchi besh valentli kation suvda eruvchi tuzi,);

3) massa ulushi 1-30% li ishqoriy metall silikatining hajm bo'yicha 9-10% suvli eritmasi (masalan, silikat natriy);

4) silikat uchun gel hosil qiluvchi agent (kislota yoki kislota hosil qiluvchi tarkiblar, ammoniyning suvda eruvchi tuzi, suyuq aldegidlar, alyuminatlar).

Berkituvchi aralashma miqdori 1 m ishlov berilgan oraliqda 2,6 dan 265 m<sup>3</sup> gacha o'zgaradi. Eritmada polimerning massa ulushi – 0,001 – 1,0 %, suvda ishqoriy metallning massa ulushi – 1 – 30 %, silikat uchun gel hosil qiluvchi agent (masalan, sulfid ammoniy) – 1 – 30 %; polivalent kationning konsentratsiyasi polimer massasidan – 0,005 – 5 %. Eritmalar alohida yoki yuqorida avvaldan tayyorlangan aralashma ko'rinishida haydashi mumkin. Quduqni berkituvchi aralashma haydalgandan so'ng 8-24 soat yopib qo'yiladi.

Kislotalar konsentratsiyasi shunday tanlanishi kerakki, gel hosil bo'lish vaqti suyuq shisha, polimer va kislota aralashmalarining aralashish va ushbu aralashmaning quduq tubi hududigacha yetib borishi vaqtidan ko'proq bo'lishi kerak. Bunda shuni hisobga olish kerakki, quduq stvolining uzunligi bo'ylab o'tilishi bilan harorat boshlang'ichdan quduq tubi haroratigacha o'zgaradi. Quduq stvolida gel hosil bo'lishi ehtimoli to'liq bartaraf etilishi kerak. Bundan tashqari, gelning to'liq hosil bo'lishigacha qatlamning quduq tubi atrofidan uzoq

hududlargacha eritma yetib borishi uchun kerak bo'lgan vaqt zaxirasi qolishi kerak.

Oddiy texnologiya bo'yicha tayyorlangan silikat qatlamda gelning tez hosil bo'lishiga imkon beruvchi  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  ionlarining mavjudligi sababli bu vazifani bajarib bo'lmaydi. Ammo yaxshi ma'lumki, makromolekulyar moddalar ma'lum dispers tizimlarga nisbatan yaxshi barqarorlashtiruvchi ta'sirga ega. Molekulalarning katta spirallari va panjaralar tuzilmasi bunday tizimlarda Brown harakatini, konveksiyani, diffuziyani va h.k.larni ushlab turadi. Bundan tashqari, polimerlar zanjiri silikatlar kabi manfiy zaryadlangan, itarish kuchlari esa barqarorlikni oshiradi. Silikat yuzasida polimerning adsorbsiyalanishi 1 mikrometrdan kichik bo'lgan silikat zarralarining qo'shilishini ushlab turadi. Masalan, katta molekulyar massali qisman gidrolizlangan poliakrilamidlar bu vazifani to'liq bajaradi va ular bo'shliq muhitda nobarqaror holatda joylashgan silikatlarining yaxshi barqarorlashtiruvchisi va tashuvchisi hisoblanadi.

Gel hosil qilish jarayonlarini rostdashni aktivatorlar deb nomlanuvchi maxsus kimyoviy reagentlar yordamida amalga oshirish mumkin.

Suvli aktivatorlar silikatlar bilan qisman yoki  $48,9^{\circ}\text{C}$  haroratda to'liq aralashadi. Haroratga bog'liq bo'lgan gel hosil qilish kompozitsiyalaridan foydalanish, ularni deyarli erta gel hosil bo'lishlarsiz qo'llashga imkon beradi.

Tavsiya etilgan usullardan biri bo'yicha kompozitsiyalarni ertachi tayyorlash 24 va undan ko'proq soat saqlash mumkin. Kompozitsiyalarni tayyorlash uchun chala oksidlanishda psevdopolimerlar (gellar) hosil qiluvchi suvda eruvchi silikatlardan foydalaniladi. Konsentratsiyalangan suvli silikatlar va ularning aralashmalari  $\text{pH} = 10 - 11$  bo'lgan haroratga ta'sirchan aktivatorlarni o'z ichiga oladi. Gel hosil qiluvchi eritmaga kislotalar qo'shilganida uning  $\text{pH}$  ko'rsatgichi kamayadi, bu esa gel hosil bo'lishiga olib keladi. Suvda eruvchan silikatlar kremniy oksidi modulining ishqoriy metall oksidiga nisbati  $0,5 : 1$  dan  $3,5 : 1$  gacha oraliqda bo'lgan molekulyar nisbatga ega.

Gel hosil bo'lishi silikatlariga turli shakarlar: saxaroza, mal'toza, laktoza, fruktoza, glaktoza, mannoza va ksilozalar qo'shilganida yuz beradi. Saxaridlar

silikat suvli eritmalariga suvsiz qattiq modda yoki massa ulushi 10 - 30 % bo'lgan suvli eritma ko'rinishida qo'shiladi. Gelda shakar konsentratsiyasini kamaytirish izolyatsiyalanadigan qatlam xossasiga bog'liq bo'ladi.

Gel hosil qiluvchilar dissotsiyatsiyasida silikat suvli eritmali bilan reaksiyaga kirishuvchi va gel hosil bo'lishi yoki polimerizatsiyani chaqiruvchi kislotali guruhlar hosil qiladi. Bu usulning samaradorligi gel hosil bo'lishini uzoq vaqtda to'xtatishidir. Bu usul bilan 48,9 - 76,7°C haroratli qatlamlarga ishlov berish mumkin. Gel hosil bo'lishining faollashtiruvchisi sifatida eritmada uning konsentratsiyasi oshishi bilan gel hosil bo'lishini sekinlashtiruvchi, laktozadan foydalaniladi.

Gel hosil qiluvchi kompozitsiyada xlorli kalsiy konsentratsiyasining pasayishi laktozaning (7,2%) va suyuq shishaning (16%) doimiy massa ulushlarida gel hosil bo'lish vaqtini uzaytiradi.

Silikagel quduqlarda suvga to'yingan qatlamlarni berkitish uchun izolyatsiyalovchi material sifatida ma'lum talablarga javob berishi kerak. Birinchi navbatda, uning ushlashni boshlanish vaqti aralashmani quvurlarda vaqtdan ilgari ushlashib qolishidan qo'rqmay qatlamga kiritish uchun yetarlicha bo'lishi talay qilinadi. Boshqa tomondan, aralashmani bo'shliq muhitga kiritgandan so'ng ushlashni boshlash vaqti juda katta bo'lmasligi ham kerak.

Turli mualliflarning ilmiy ishlarida keltirilgan ma'lumotlar shuni takidlashga imkon beradiki, qatlamlarga ta'sir etish bilan qamrab olishning progressiv usullaridan biri silikat natriy asosli gel hosil qiluvchi eritmalar (GHQE) ni qo'llash hisoblanadi. Izolyatsiyalash ishlarini olib borish uchun (GHQE) lardan foydalanishning istiqbolliligi eritmani tayyorlash va uni qatlamga haydashning texnologikligi, reagentlarning yetarlicha past tannarxi va ularning zararliligi, hosil bo'ladigan gelning yuqori mustahkamligi va h.k.lardadir. Natriy silikatining nordon agentlar bilan ta'sirlashuvda, qatlamning yuvilgan yuqori o'tkazuvchan hududlarida suvdan izolyatsiyalovchi material bo'lib xizmat qilishi mumkin bo'lgan, vaqt o'tishi bilan qovushqoqligi barqaror gel holatiga o'tuvchi kremniy kislota zoli hosil bo'ladi. Silikat gelining izolyatsiyalovchi qobiliyati uning ko'p

omillarga bog‘liq bo‘lgan mexanik va reologik xossalari bilan belgilanadi.

Haydovchi va qazib chiqaruvchi quduqlarga samarali ishlov berish uchun GHQE larning fizik-kimyoviy va filtratsiyalanish xossalari quyidagi texnik talablarga mos bo‘lishi kerak:

GHQE larning bir turligi va barqarorligi 20-90 °C da, ...6 s.dan kam emas;

Gel hosil qiluvchi eritmaning 25°C da qovushqoqligi .....1,0—10,0 mPa –s;

GHaYE tayyorlash uchun suvning tarkib – chuchuk yoki minerallasgan suv;

Gel hosil bo‘lishining boshlanish vaqti 20 - 40 °C da 12

70-90 °C da...6 soatdan kam emas;

Gelning butun hajm bo‘ylab hosil bo‘lish vaqti va oylar davomida barqarorligi ..... 6 s. dan kam emas;

Gelning mustahkamligi (buzilish kuchlanishi), ..... 20 Pa dan kam emas;

Gel buzilguncha bosimning minimal gradiyenti, .....0,3 MPa/m dan kam emas.

Qatlam suvlarining tarkibi va mineralizatsiyasini hisobga olgan holda kimyoviy reagentlarning optimal konsentratsiyasini tanlash bo‘yicha laboratoriya tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, natriy silikatning optimal massali miqdori 4 – 6 % ni tashkil etadi. Yanada ko‘proq konsentratsiyasida gel hosil bo‘lishi deyarli darhol kechadi. Kon tadqiqotlari uchun suyuq shisha konsentratsiyasi massa bo‘yicha 6 % da ushlangan.

Gel hosil bo‘lish jarayonini o‘rganish bo‘yicha kompozitsiyalarda tuz kislotasining turli konsentratsiyalarida laboratoriya sinovlari o‘tkazilgan. Tajribalarda tuz kislotasi konsentratsiyasining o‘zgarish oralig‘i reagentlar eritmasi umumiy massasida 0,5 dan 2 % ni tashkil etgan. Laboratoriya tajribalari natijalari ko‘rsatganidek, massa bo‘yicha 0,4-0,5 % ga teng bo‘lgan past konsentratsiya chegaralarida gellashish sodir bo‘lmaydi yoki po‘kak cho‘kindi cho‘kadi. Bu kremniy kislotasida silikat-ionlarini bog‘lash uchun vodorod ionlari yetishmasligi bilan tushuntiriladi. Massa bo‘yicha 2 % dan oshuvchi konsentratsiyalarda gellanish darhol yuz beradi. Gel hosil qiluvchi eritmalarni tayyorlash va qatlamga

haydash uchun kerak boʻladigan vaqtdan kelib chiqib gel hosil boʻlishi uchun talab etiladigan vaqt 15-20 s. boʻlishi kerak. Hosil boʻluvchi gelli massalarning gel hosil boʻlishining davomiyligi va tuzilmali-mexanik xossalarni hisobga olib tuzli kislotada optimal massali konsentratsiyasi 0,8—1,3%ni, koʻproq maqbulroq konsentratsiyasi massa boʻyicha 1 % ni tashkil etadi.

Gel tuzilmasini soddalashtirish uchun metallarga havo kislorodi va suvga kimyoviy nafaol hamda yongʻin va portlash xavfsizligi nuqtai nazaridan xavfsiz boʻlgan granulali poliakrilamidlarni (PAA) qoʻllash tavsiya etiladi. Poliakrilamidli eritmalarni tayyorlash va quduqqa haydash jarayoni ishlovchilar uchun xavf tugʻdirmaydi.

Neftberaoluvchanlikni oshirish texnologiyasini qoʻllash uchun gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarning optimal tarkibi (massada % boʻyicha): suyuq shisha – 6, tuz kislotasi – 1, poliakrilamid – 0,06, qolgan chuchuk suv.

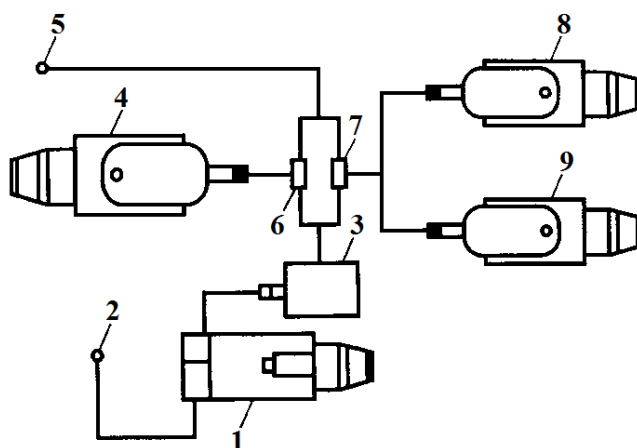
Sanoat eksperimentlarini olib borishda gel hosil qiluvchi eritmalarni tayyorlash va qatlamga haydash muhim ahamiyat kasb etadi va bu masalalarning optimal yechimini izlash eksperimentning asosiy maqsadlaridan biri hisoblanadi. Eng avvalo eritmaning katta hajmlarini tayyorlashda kimyoviy reagentlarning optimal konsentratsiyasini ushlab, berilgan vaqt davomida hoshiyaning berilgan hajmlarini uzluksiz haydashni taminlash kerak boʻladi. Afsuski, neftchilarda ayni vaqtgacha agentlarni kerakli (katta) hajmlarda dozalab haydash uchun harakatlanuvchi maxsus texnik vositalar yoʻq. Mamlakatning ulkan neft qazib chiqarish tarmogʻi masshtablarida ushbu maqsad uchun maxsus moʻljallanmagan oddiy texnik vositalardan foydalanish esa katta oqlab boʻlmas xarajatlarga olib keladi. Turli maqsadlar uchun quduqqa haydaladigan katta miqdordagi kimyoviy reagentlarning asosiy parametrlarini operativ nazorat qilish uchun koʻp maqsadli maxsus harakatlanuvchan yuqori ishonchli kon kimyoviy laboratoriyalarini ishlab chiqish va ommaviy ishlab chiqarishga boʻlgan zarurat allaqachon pishib yetilgan.

Gel hosil qiluvchi eritmani bevosita konda tayyorlash va uni suv haydaluvchi quduqlarga haydashning sxemasi 6.8-rasmda koʻrsatilgan. Sxema tuz kislotasi uchun, suyuq shisha va polimer eritmasi uchun mos ravishda 4, 8 va 9



uchta avtotsisternalarni, nasos agregati 2, chuchuk suv tashuvchisi 5, ejektorlar 6 va 7 va oraliq idish 3 ni o‘z ichiga oladi.

Suv chuchuk suv manbasidan SA-320 agregati yordamida ikki parallel ishlovchi ejektor orqali 5 m<sup>3</sup> hajmli oraliq idishga jo‘natiladi. Bir vaqtning o‘zida birinchi aralashtiruvchi qurilmaga suyuq shisha yoki suyuq shisha polimer bilan, ikkinchisiga esa – tuz kislotasi beriladi. Olingan eritma bir vaqtning o‘zida kompozitsiyani aralashtiruvchi va quduqqa haydovchi katta bo‘lmagan 5 m<sup>3</sup> hajmli oraliq idishga jo‘natiladi.



**6.5-rasm. Gel hosil qiluvchi tarkibni quduqqa haydash uchun sinov uchastkasini jihozlashning prinsipial sxemasi:**

*1 – nasos agregati; 2 – quduq; 3 – oraliq idish; 4 – tuz kislotali avtotsisterna; 5 – vodovod; 6, 7 – ejektorlar; 8 – suyuq shishali avtotsisterna; 9 – polimerli avtotsisterna.*

Gel hosil qiluvchi aralashmani tayyorlash va haydash uchun, eslab o‘tilganidek, mavjud bo‘lgan statsionar qurilma silikat-ishqorli eritmalarini haydashni tashkillashtirish uchun mo‘ljallangan. Qo‘zg‘almaydigan qurilmada gel hosil qiluvchi tarkiblarning suvli eritmalarini tayyorlash tartibi quyidagicha:

- barcha komponentlarni oldinroq ta‘riflangan sxema bo‘yicha aralashtirish yo‘li bilan gel hosil qiluvchi eritma tayyorlanadi va u avtotsisternalarga quyiladi;

-tayyorlangan eritmalar quduqqa avtotsisternalar bilan yetkaziladi va quduqqa nasos agoyegatlari bilan haydaladi.

Suyuq shisha va tuz kislotasi asosli gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni haydash bo‘yicha ishlar ketma-ketligi keyingi qurilmalarga bog‘liq bo‘ladi. Ko‘rsatilgan ketma-ketlik quyidagilardan tashkil topadi:

1. Mahsuldor qatlamlar 1 m perforatsiyalangan qalinligiga 10-20 m<sup>3</sup> gel hosil qiluvchi tarkibni haydashdan kelib chiqib, quduqqa haydash uchun kerak bo'ladigan eritma hajmi aniqlanadi. Maxsus idishlarga chuchuk suv, suyuq shisha va poliakrilamidning qat'iy qayd etilgan kelib tushishi belgilanadi. Ushbu reagentlar tarkibini 1 sutka davomida astoydil aralashtirish amalga oshiriladi.

2. Maxsus idishda chuchuk suvda belgilangan konsentratsiyada tuzli kislotaning suvli eritmasi tayyorlanadi.

3. Tuzli kislota va suyuq shisha eritmasi konsentratsiyasining to'g'riligi laboratoriyada aniqlanganidan so'ng ularni maxsus idishlarda aralashtirish amalga oshiriladi.

4. Gel hosil qiluvchi kompozitsiyani tashkil etuvchi reagent eritmalarining jadal aralashtirilishi bajariladi, ko'chma laboratoriyada uning asosiy parametrlari tekshiriladi va hisoblangan ko'rsatgichgacha yetkaziladi.

Gel hosil qiluvchi eritmani quduqqa haydash bo'yicha ishlar quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Dastlab 3 – 4 kun davomida KNS nasoslari bilan haydashda quduqning qabul qiluvchanligi aniqlanadi, so'ngra quduq stvolida gel hosil bo'lishining oldini olish maqsadida 15 – 20 m<sup>3</sup> hajmda chuchuk suv hoshiyasi haydaladi. Shundan so'ng quduq yopiladi.

2. Qurilmada tayyorlangan gel hosil qiluvchi eritmalar quduqqa yetkaziladi va iloji boricha maksimal sarf va bosimlarda haydaladi. Bosimning odatiy haydash bosimidan oshgan holatida haydash tezligi pasaytiriladi va eritmani haydash tugagunga qadar davom ettiriladi.

3. Gel hosil qiluvchi tarkibning butun hisoblangan hajmi haydalgandan so'ng quduqqa 15 – 20 m<sup>3</sup> hajmda chuchuk suv hoshiyasi haydaladi va quduq 3 – 4 kunga gel hosil bo'lishi uchun yopib qo'yiladi.

4. Haydovchi quduqlarning quduq tubi atrofida haydash va gel hosil qilish vaqtida ta'sirlanuvchi ishlatish quduqlari ham 2 sutkaga to'xtatiladi.

5. Gel hosil bo'lish vaqti o'tishi bilan haydash va ishlatish quduqlari ishga tushiriladi.

## **6.5. Nefelin va tuz kislota asosidagi gel shakllantiruvchi kompozitsiyalar**

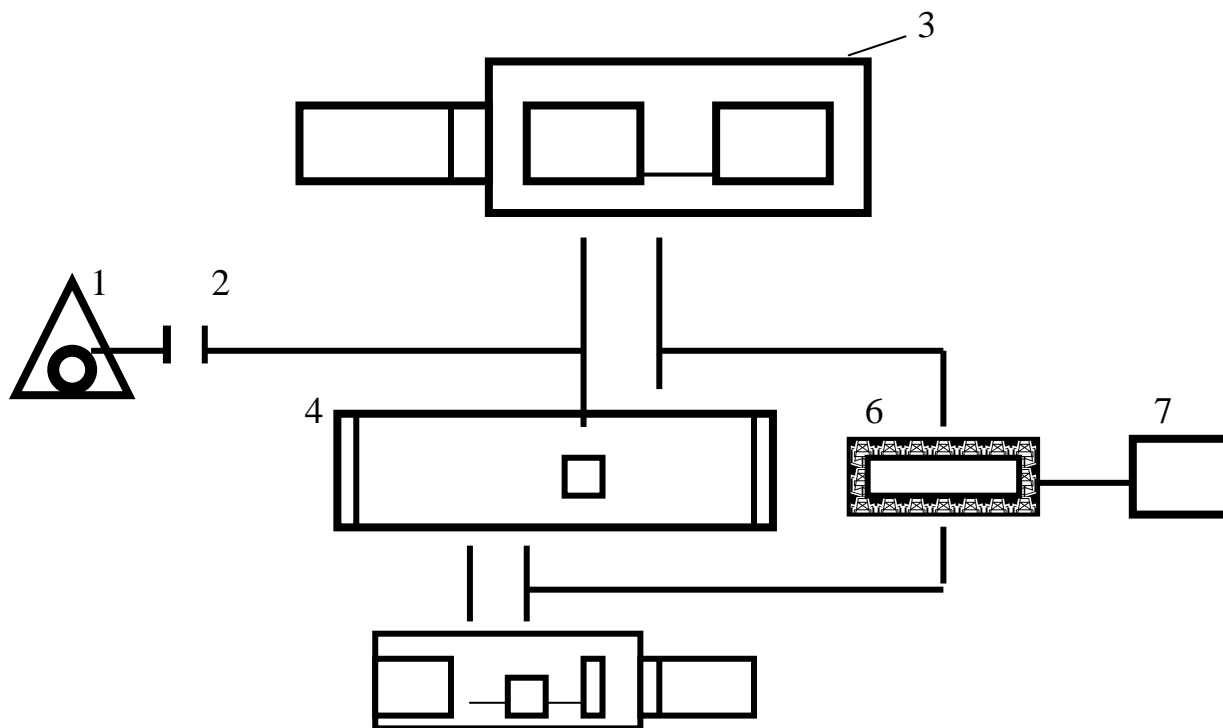
Gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni olish uchun dastlabki reagentlar nefelin konsentrati (TU 113-12-54 - 89), texnik tuz kislotasi (GOST 3118 - 77) va chuchuk yoki QBU tizimida haydaladigan suv hisoblanada. Tuz kislotalarining ishchi eritmalarini tayyorlashda quduqlarga tuz-kislotali ishlov berishni amalga oshirish uchun mo'ljallangan standart korroziya ingibitorlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Nafelin va tuz kislotasi asosli gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni qo'llashning texnik va iqtisodiy samaradorligi qatlamning birlik qalinligiga haydaladigan eritmaning hajmiga bog'liq bo'lishi bizga malum. Haydash hajmining oshirilishi quduqqa ishlov berishning qimmatlashuviga, kamaytirilishi esa ko'zlangan natijalarni bermasligiga olib keladi. Shuning uchun haydovchi hamda qazib chiqaruvchi quduqlar uchun gel hosil qiluvchi eritmalarini haydashning ba'zi bir optimal solishtirma hajmlari mavjud deb faraz qilish kerak bo'ladi. Jarayon texnologiyasining bu muhim parametrini nazariy yo'l bilan yoki laboratoriya sharoitida aniqlashning imkoni mavjud emas. Shuning uchun ham kon eksperimentlarining muhim vazifalaridan biri gel hosil qiluvchi eritmalarini turli geologik-fizik va texnologik sharoitlarda haydashning optimal hajmlarini baholash hisoblanadi. Shu sababli, birinchi obyektlarda mos konsentratsiyalarning ishchi eritmaları hajmi dastlab perforatsiyalangan qalinlikning 1 metriga 5 – 10 m<sup>3</sup> hisobidan kelib chiqib belgilanadi va hosil bo'lgan hoshiyaning qatlamda tarqalish radiusidan kelib chiqib aniqlik kiritiladi. Eritma kompozitsiyalarini tayyorlash NGDU ixtisoslashgan bazasida yoki bevosita quduq yonida sig'imi 15 – 50 m<sup>3</sup> bo'lgan idishlarda amalga oshiriladi.

Kompozitsiyalarni tayyorlash va quduqqa haydash uchun kislotaga chidamli idishlardan va nasoslardan foydalaniladi. Eksperimentlarda quyidagi ko'chma agregatlar va texnik vositalardan foydalanilgan: SA-320 sementlovchi agregati; kislota tashigich; aralastirgich; gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni tayyorlash uchun idish.

Nefelin va tuz kislotasi asosli kompozitsiya eritmalarini haydashdagi

agregatlar va texnik vositalarni joylashtirishning texnologik sxemasi 6.6-rasmda ko‘rsatilgan. Nefilin konsentratini va suv nefilin suvli eritmasini tayyorlash uchun idish 4 ga kelib tushadi. Suv hajmi gel hosil qiluvchi tizimni olish uchun kerak bo‘ladigan tuz kislotasining nazarda tutilgan konsentratsiyasi orqali aniqlanadi.



**6.6 - rasm. Nefilin va tuz kislotasi asosli gel hosil qiluvchi tarkibni tayyorlash sxemasi:**

1 – quduq; 2 – zulfing; 3 – kislotasi tashigichi; 4 – idish; 5 – SA-320 agregati; 6 – aralashtirgich; 7 – nefilinli mashina.

Tuz kislotasi eritmasi SA-320 agregati 5 ning 4 – chi idishiga yig‘iladi va uning yordamida bir vaqtning o‘zida sementlovchi agregat 7 dan kelib tushuvchi nefilin bilan sement qorishmasini tayyorlash uchun ejetor hisoblanuvchi aralashtirgich 6 ga uzatiladi. SA-320 agregati 5 eritmani idishida aralashtiradi. Suv kislotasi-nefilinli tizim aralashtirgichdan idish 4 ga kelib tushadi va u yerda nefilin va kislotasi orasida o‘zaro ta’sirlashuvi yuz beradi, natijada gel hosil qiluvchi kompozitsiya olinadi. Nefilin va tuz kislotasi aralashmasining o‘zaro ta’sirlashuvi uchun kerak bo‘ladigan vaqt 50 – 60 daqiqani tashkil etadi. Reagentlarning ta’sirlashuvi jarayonida agregat 5 yordamida uni idish 4 da sirkulyatsiya qilish

yoʻli bilan eritmani aralashtirish amalga oshiriladi. SA-320 agregati yordamida eritma tayyorlanadi va haydash bosimi doimiy nazorat qilinadi hamda quduqqa haydaladi.

Gel hosil qiluvchi kompozitsiyani haydashdan oldin quduqda yuqori bosim hosil qilinib germetikligi tekshiriladi, quduq stvolidan loylarni tozalash uchun haydaladigan suv bilan yuvish amalga oshiriladi. Yer usti jihozlarini ulash, uni kutilayotgan bosimning bir yarim baravar bosimida presslash amalga oshiriladi.

Qatlamning ochilgan oraligʻini qabul qiluvchanligi profilni qurishga imkon beruvchi termometrik va debitometrik tadqiqotlar bajariladi. Qatlamning quduq tubi atrofini dastlabki tozalash va quduqlarning qabul qiluvchanligini bir qadar oshirish uchun gel hosil qiluvchi kompozitsiyani haydashgacha 1 sutka davomida zaruratga muvofiq qatlamga 3 – 5 % li tuz kislotasi eritmasini 8 – 10 m<sup>3</sup> hajmda haydash mumkin. Quduqqa gel hosil qiluvchi eritmaning hisoblangan hajmi haydalanganidan va uni qatlamning belgilangan chuqurligigacha suv bilan siqib borilganidan soʻng haydash qudugʻining usti berkitiladi, qatlam sharoitlarida gel hosil boʻlishi uchun kerak boʻladigan vaqt davomida quduq toʻhtatiladi. 3 sutkadan soʻng SA-320 agregati yordamida haydashga oʻtkaziladi va u orqali quduq ishining barqaror rejimiga asta-sekin oʻtishi taminlanadi. Quduq barqaror rejimga chiqib olganidan soʻng u KNS dan haydashga oʻtkaziladi. Kuz-qish vaqtlarida atrof muhit harorati 10°C dan past boʻlanida ishlarni bajarishda tuz kislotasi eritmasini bugʻli qizdirgich yordamida 28 - 30 °C gacha oldindan qizdirib olish kerak boʻladi.

Qatlamga haydaladigan eritmaning sifati va konsentratsiyasi ustidan nazorat yuqqa qavatli xromatografiya usuli bilan tayyorlash jarayonida idishdan namuna olish va analiz qilish yoʻli bilan amalga oshiriladi.

Suv haydash quduqlariga gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni haydashda qabul qiluvchanlikning sezilarli kamayishi bilan bogʻliq boʻlgan asoratlar boʻlishi mumkin. Shu sababli, quduqlarning qabul qiluvchanligini tiklash uchun qoʻshimcha oʻlchashlar va laboratoriya eksperimentlari oʻtkazish yoʻli bilan bir qator reagentlar taklif etilgan: haydaladigan suv va quduqni gel hosil qiluvchi kompozitsiya qoldiqlaridan yuvib tozalash uchun tuz kislotasining kuchsiz eritmasi

yoki distillangan suyuqlikning kuchsiz ishqoriy eritmasi. Kompozitsiyalarni eritish uchun muhitning pH ini oshirish natijasida uni qo'llash natriy tuzidagi polikremniy kislotasi gelini kremniy kislotasi – oddiy suyuq shishaga aylantiruvchi, ishqorning kuchsiz (massa bo'yicha 0,2 - 0,5%) eritmasidan foydalanish mumkin. Bu holatda aynan shu kremniy kislotasining ko'proq harakatlanuvchan shakli olinadi. Agar bu tadbirlar samara bermaganda, bitrofid ammoniy qo'llaniladi. Bu reagent polikremniy kislotasi geli bilan kontaktlashganida ftorli kremniy saqllovchi shaffof eritmani beradi. Bunday ishlov berish natijasida gel butun hajmi bo'yicha to'liq buzilishi mumkin va yangi suvga eruvchan birikma paydo bo'ladi. Ishlov berish uchun reagentning kichik konsentratsiyasi talab etiladi. Shunday qilib, quduqlar qabul qiluvchanligini tiklash uchun quyidagi operatsiyalarni bajarish mumkin:

-quduq tubini kompozitsiya qoldiqlaridan tuz kislotasi 10% li eritmasi bilan kislotali vannani va keyin ikki marta dekompressiya qilishni qo'llab suv bilan teskari yuvish usuli bilan tozalash;

-haydaladigan suvni va 4 - 5 m<sup>3</sup> massasi bo'yicha 0,2 - 0,5% li kaustik sodani (natriy gidrooksidi) quvur orti bo'shlig'i to'liq to'lguniga qadar ketma-ket haydaladi. Reaksiya uchun 15-20 daqiqa ushlab turiladi. Keyin haydaluvchi suv bilan siqib chiqarish.

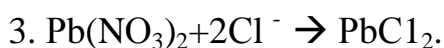
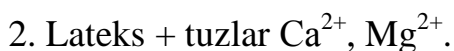
#### **6.6. Ishlangan ishqorlardan foydalanish asosida yaxlit bo'lmagan qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish texnologiyasi**

Burg'ilashda va neftni qazib chiqarishda quduqda suvning harakatini cheklash uchun natriy silikati, natriy xlor va boshqa polimerlar asosli cho'kindi va gel hosil qiluvchi kompozitsiyalardan keng foydalaniladi. Biroq qimmat kimyoviy mahsulotlar asosida suv chiqishini cheklash usullari va qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish texnologiyasi ularning defitsitligi va qimmatligi sababli, cheklangan holda qo'llaniladi. Shuning uchun ham cho'kindi va gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni tuzish uchun kimyo va neft kimyo sanoatining turli chiqindilarini qo'llash imkoniyatini ko'rib chiqish juda qiziqarlidir.

Adabiyotlardan bizga malumki, neft sanoatida ikkita cho'kindi hosil

qiluvchi reagentlar – natriy silikati (silikat-ishqorli suv bostirish) va ishqorlardan foydalanish keng tarqalgan. Ishqorli suv bostirishda teshiklarning magniy ioni mavjud bo‘lgan qatlam suvlari bilan kontaktlashuvida magniy gidrooksidi cho‘kindisi cho‘kadi. Ammiakli suv ham cheklangan darajada qo‘llaniladi[12].

Ayni vaqtda suvni izolyatsiyalovchi ishlar uchun cho‘kindi hosil qiluvchi reagentlarni qo‘llash bo‘yicha bir necha o‘nlab patentlar mavjud. Ko‘plab holatlarda kontaktlashuvi vaqtida qatlamga cho‘kindi cho‘kuvchi ikki reagentni navbat bilan haydash usullari patentlanadi. Quyida suvni izolyatsiyalovchi ishlarni olib borishda foydalanish uchun patentlangan cho‘kindi hosil qiluvchi reagentlarning bir necha juftliklari keltirilgan:



Keltirilgan ro‘yxatdagi ko‘pchilik holatlarda  $Ca^{2+}$  va  $Mg^{2+}$  ionlari qatlam suvida mavjud deb hisoblanadi. Sana bo‘tilgan kimyoviy reagentlar juftliklaridan ko‘rinib turibdiki, eng katta etibor natriy silikatiga qaratiladi. Patentlardagi boshqa takliflar ham asosan natriy silikatning bir qancha boshqa modifikatsiyalaridan foydalanish bilan bog‘liq. Qayd etish kerakki, sana bo‘tilgan reagentlar juftliklarida reagentlar aralashishi bilan cho‘kindilar hosil bo‘ladi, bu esa cho‘kindi hosil qiluvchi eritmalarni qatlamga kirib borish chuqurligini ishonchli nazorat qilish imkonini bermaydi, modomiki navbatma-navbat haydashda reagentlarning bo‘shliq muhitda aralashish jarayoni to‘liq kam o‘rganilgan omillarga bog‘liq bo‘ladi. Faqat hajm va eritmani haydash tezligini rostlab turish mumkin bo‘ladi.

Shuning uchun choʻkindi hosil boʻlish jarayonini ishonchli nazorat qilish uchun, choʻkindilar darhol emas, vaqt oʻtishi bilan yoki faqatgina qatlam harorati taʼsirida hosil boʻladigan bir qator kompozitsiyalar ishlab chiqilgan. Bu reagentlarni haydashga qadar aralashtirish va reagentlarni qatlamning quduq tubi atrofi boʻshliqlariga tiqin paydo boʻlishning xavfsiz vaqtida haydash, haydash vaqtida choʻkindi hosil boʻlish jarayoni ustidan ishonchli nazorat qilishga imkon beradi. Quyida bunday kompozitsiyalar qatori keltirilgan:

1.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Si(OH)}_4$ .
2. Issiq kerosinda naftalin eritmasi, sovish davomida naftalin choʻkadi.
3.  $\text{FeCl}_3, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{karbamid} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3, \text{Al(OH)}_3$ .
4.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{murakkab efirlar} \rightarrow \text{Si(OH)}_4$
5.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{karbamid} \rightarrow \text{Si(OH)}_4$  (гель).
6.  $\text{Si(OH)}_4$  (zol) +  $\text{F}^- \rightarrow \text{Si(OH)}_4$ .
7. Lignosulfonat (suvdagi eritma) ( lignosulfonat (choʻkindi).
8. Shlamlkning natriyli tuzi, togʻ jinsi bilan reaksiyada rN pasayadi va lignin choʻkindi boʻlib choʻkadi.
9.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{shakar} \rightarrow \text{Si(OH)}_4$ .
10.  $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 3\text{S}$ .

Koʻrinib turibdiki, choʻkindi hosil boʻlishi rostlab turiladigan kompozitsiyalar koʻp emas va reagentlar tanlovi cheklangan. Choʻkindi hosil qiluvchi reagentlarni polimerlar bilan birga qoʻllash tavsiya etiladigan ishlar diqqatga sazovordir.

Quyidagi savol muhokamali boʻlib qolmoqda: neft kimyo va kimyo sanoati chiqindilaridan noyahlit boʻshliq muhitdan qoldiq neftni chiqarib olishni optimallashtiruvchi samarali texnologiyani yaratish mumkinmi? Bu boradagi tadqiqotlar ham boshqa koʻplab tadqiqotlar kabi «sinovlar va xatolar» usuli bilan olib boriladi. Neftberaoluvchanlik uchun SFMlardan foydalanish sohasida bu maqsadlar uchun molekulalar orasidagi bogʻliqlik energiyasini yenga oluvchi darajadagi – yuqori ish harakatli kimyoviy mahsulotlar kerak boʻlishi koʻrsatilgan.



## **Xulosa**

Hozirgi kunda qatlamga ta'sir etish bilan qamrash ko'effitsiyentini oshirishning quyulashtirilgan polimerli suv, ko'pik haydash, siquvchi agent bilan yuvilgan yuqori o'tkazuvchan alohida qatlamlarning o'tkazuvchanligini pasaytiruvchi reagentlarni qatlamga davriy ravishda haydash, silikat-ishqoriy aralashmalar (SIA), polimerdispersli tizim (PDT), shuningdek qatlam sharoitlarida turli xil gel hosil qiluvchi kimyoviy reagentlar kompozitsiyalarini haydash kabi ko'plab usullar yetarlicha ma'lum. Bir qator usullar bir vaqtda qatlamni yuvish darajasini oshiradi va neftni g'ovak muhitdan siqib chiqarish ko'effitsiyentini oshiradi. Qamrash ko'effitsiyentini oshirishning yuqorida sanab o'tilgan usullardan ba'zilari, masalan, havoni, neftni davriy haydash, shuningdek suv uchun quyulashtirgichlarni haydash avvaldan malum. Dunyo va mamlakatimiz tajribasi shuni ko'rsatadiki, suv haydash quduqlari qabul qiluvchanligi profilini tenglashtirish va yuqori o'tkazuvchan va yaxshi yuvilgan qatlamlarda suvning harakatini cheklash uchun turli xil kimyoviy mahsulotlarning kam konsentratsiyali suvli eritmasi asosli gel hosil qiluvchi suvni izolyatsiyalovchi tarkiblar yuqori samaralidir. Nafelin va tuz kislotasi asosli gel hosil qiluvchi kompozitsiyalarni qo'llashning texnik va iqtisodiy samaradorligi qatlamning birlik qalinligiga haydaladigan eritmaning hajmiga bog'liq bo'lishi bizga malum. Haydash hajmining oshirilishi quduqqa ishlov berishning qimmatlashuviga, kamaytirilishi esa ko'zlangan natijalarni bermasligiga olib keladi.

## **Nazorat savollari**

1. Qatlamlarning o'tkazuvchanligiga ko'ra noyaxlitligi va neft hamda oddiy siqib chiqaruvchi suyuqlik (suv) qovushqoqliklarining nisbati qancha bo'lishi kerak?
2. Qatlamning suv o'tkazuvchan kanallarining o'tkazuvchanligini silikat-ishqorli eritmalar bilan rostdash texnologiyasini izohlab bering?

3. Gel hosil qiluvchi kimyoviy reagentlar kompozitsiyasidan foydalanish asosida qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirish usullari izohlab bering?
4. Gel hosil bo'lishining mexanizmini izohlab bering?
5. Kremniy kislotali tuzlarning cho'kindilari kolloid hisoblanadimi?
6. Neftni g'ovaklik muhitidan SFMLarni qo'llab siqib chiqarish mexanizmi izohlab bering?
7. Natriy silikat asosidagi kompozitsiyalarni qo'llab yaxlit bo'lmagan qatlamlarni ta'sir etish bilan qamrashni amalga oshirishni izohlab bering?
8. Nefelin va tuz kislota asosidagi gel shakllantiruvchi kompozitsiyalarni qo'llash texnologiyasini izohlab bering?

## VII-bob. QATLAMGA SUV HAYDASHDA FIZIK-KIMYOVIY USULLARNING QO‘LLANILISHI

### 7.1. Qatlam ichra yondirish usulini qo‘llash orqali neftni siqib chiqarish

Bu usul uglevodorodlarning (ushbu holatda neftning) kislorod bilan katta miqdordagi issiqlik ajralishi bilan kechuvchi reaksiyaga kirishishiga asoslangan. Issiqlikni bevosita qatlamda hosil qilish, uni yuqorida hosil qilish va qatlamga issiqlik tashuvchilarni haydash yo‘li bilan yuborilganida yuzaga keluvchi texnik muammo va issiqlik yo‘qotishlarni bartaraf etishga imkon beruvchi, qatlam ichida yondirishni qo‘llash bilan neftberaoluvchanlikni oshirish usullaridan asosiy farq qiluvchi hususiyati hisoblanadi.

Yonishni chaqirish yoquvchi-quduqlarda amalga oshiriladi. Bu muhim operatsiya qatlamning quduq tubi hududini elektr qizdirgichli, gaz yondirgichlar, yonuvchi kimyoviy aralashmalar bilan qizdirish bilan bir vaqtda oksidlagichlar (odatda havo) haydash orqali amalga oshiriladi. Buning natijasida oxir oqibat qatlamning quduq tub atrofi hududida yonish jarayonini hosil qilishga olib keluvchi neftni oksidlanishining ekzotermik reaksiyasi tezlashadi. Ba’zi holatlarda neftning qo‘shimcha yoqilg‘i uzatishlarsiz o‘z-o‘zidan alanganishi yuz beradi.

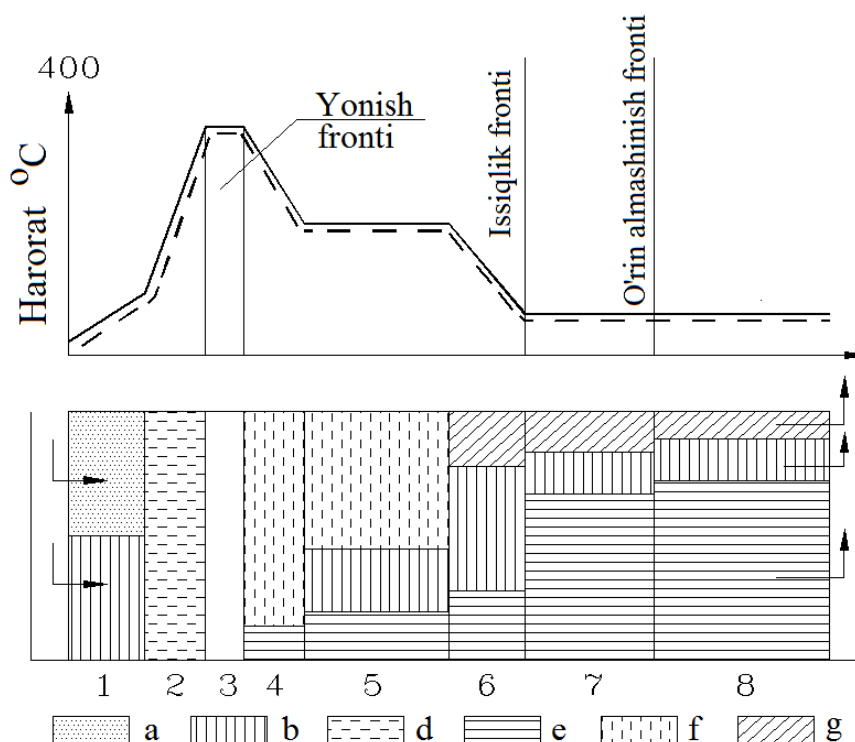
Yonish hosil qilinganidan so‘ng havoni uzluksiz uzatib turish qatlam ichida yonish jarayonini ushlab turish va yonish hududini qatlam bo‘ylab ko‘chirishni taminlaydi. Yonish hududi o‘lchamlarini quduqlar orasidagi masofaga nisbatan kichikligiga ko‘ra *u yonish fronti* deb ham ataladi. Yonishni ta’minlash uchun havo yoquvchi quduqdan berilganida yonish fronti haydovchi quduqdan qazib chiqarish qudug‘iga qarab yani, haydalayotgan havo harakati yo‘nalishida ko‘chib boradi. Qachonki, yonish fronti qazib chiqaruvchi quduqdan haydovchi quduqqa yani, haydalayotgan havo harakatiga teskari harakatlanadigan bo‘lsa, bunday yonish jarayoni oqimga teskaridan farqli ravishda *to‘g‘ri oqimli* deb ataladi. Teskari oqimli yonish hozircha sezilarli darajada tarqalmagan va shuning uchun keyingi ma’lumotlar faqat to‘g‘ri oqimli yonishga oid bo‘ladi.

Yonish frontining ko‘chishida yoqilg‘i sifatida qatlamda yonish gazlari, suv bug‘i, suv, yonish fronti oldida bug‘langan va distillyatsiya, kreking va b. murakkab fizik-kimyoviy jarayonlardan o‘tgan neft fraksiyalari bilan siqishdan so‘ng qatlamda qolgan neftning bir qismi sarflanadi. Natijada koks deb nomlanuvchi neftning eng og‘ir fraksiyalari yonadi. Turli geologik-kon sharoitlarida koks konsentratsiyasi 1 m<sup>3</sup> qatlamga 10 - 40 kg ni tashkil etishi mumkin. Yonish jarayonining bu muhim parametrini laboratoriya sharoitlarida eksperimental yo‘l bilan aniqlash tavsiya etiladi.

Neftning zichligi va qovushqoqligi oshishi bilan koks konsentratsiyasi ortadi, buning ortishi bilan esa tog‘ jinslarining o‘tkazuvchanligi kamayadi. Yana shu ham aniqlanganki, qatlam ichida yonishda qatlamga faqatgina gazsimon oksidlagichlar (havo) haydash yo‘li bilan ushlab turilganida, tog‘ jinslarini ko‘chuvchi yonish fronti bilan qizdirilgandagiga nisbatan, yonish natijasida qizigan tog‘ jinslari issiqligining yo‘qotilishi havo oqimining issiqlik sig‘imi pastligi sababli sekinroq kechadi. Natijada, *qatlam ichi quruq yondirilishida* (qatlamga yonishni taminlash uchun faqat havo haydalganida jarayon shunday deb ataladi) qatlamda hosil qilingan issiqlikning asosiy ulushi ( $\cong 80\%$  va ko‘proq) yonish fronti orti hududida qoladi va atrofdagi qatlam tog‘ jinslariga asta-sekin tarqaladi. Bu issiqlik qatlamning yonish bilan qamrab olinmagan aralash qismlaridan siqib chiqarish jarayoniga ma‘lum darajada ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Issiqlikni yonish fronti oldi hududiga o‘tkazish qatlamda hosil qilingan issiqlikning qatlamdan neftni siqib chiqarish yuz beradigan hududlarga yaqinlashishiga olib keladi. Issiqlikning bunday ko‘chirilishi haydalayotgan havoga suv qo‘shilishi natijasida qatlamda issiqlik uzatilishining tezlashishi bilan bog‘liq. Shu sababli, asosiy farqi issiqlik uzatishni tezlashtirish va issiqlikni yonish fronti oldi hududiga o‘tkazish bo‘lgan, qatlam ichida yondirish va suv bostirishni birlashtiruvchi usullarni yaratish bo‘yicha jadal ishlar olib borilmoqda.

Jahon amaliyotida *ho‘l yonish usuli* eng ko‘p e‘tirof etilmoqda. Bu usulning mohiyati shundaki, havo bilan birgalikda haydalayotgan ma‘lum miqdordagi suv yonish fronti atrofida bug‘lanib, hosil qilingan issiqlik uning oldidagi hududiga

ko‘chiradi va buning natijasida bu hududda asosan to‘yingan bug‘ va kondensatsiyalangan issiq suv hududi bilan ifodalanuvchi keng qizdirish hududi rivojlanadi (7.1-rasm). Qatlam ichida bug‘ hosil qilish jarayoni – neftni qatlamdan siqib chiqarish mexanizmini belgilovchi ho‘l yondirish jarayonining muhim ajralib turuvchi o‘ziga xosliklaridan biridir [18].



**7.1-rasm. Ho‘l yondirish jarayoning sxemasi:**

*Shartli belgilar: a – havo; b – suv; v – bug‘ va havo aralashmasi; g – neft; bug‘ va yonish gazlari aralashmasi; ye – yonish gazlari;*

*Hududlar: 1 – haydalgan suv va havo filtratsiyasi; 2, 4 – qayta qizdirilgan bug‘; 5 – to‘yingan bug‘; 6 – neftni issiq suv bilan siqib chiqarish; 7 – neftni qatlam haroratidagi suv bilan siqib chiqarish; 8 – boshlang‘ich sharoitlarda neftning filtratsiyasi; 3 – yonish fronti.*

Qatlamga haydaladigan suv va havo hajmlari nisbatining qiymati  $1000 \text{ m}^3$  havoga  $1-5 \text{ m}^3$  suv chegarasida yotadi (normal sharoitlarda), ya’ni suv havo omilini  $(15) \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3$  ni tashkil etishi kerak. Suv-havo omilining aniq qiymatlari jarayonni amalga oshirishning ko‘plab geologik-kon sharoitlariga ko‘ra belgilanadi. Biroq neftning zichligi va qovushqoqligi oshishi bilan (aniqroq aytganda koks konsentratsiyasi oshishi bilan) suv-havo omilining kerakli qiymati kamayadi. Agar suv-havo omili qiymati ko‘rsatilganidan past bo‘lsa, unda issiqlikni yonish fronti oldiga olib o‘tish kamayadi. Katta hajmdagi suvni

haydashda ho‘l yondirish usuli qatlamga yondirish va suv bostirish orqali kombinatsiyalashgan ta’sir o‘tkazishning boshqa modifikatsiyasiga o‘tadi. Shuni qayd etish muhimki, suv-havo omilining yuqori qiymatlari hatto yuqori haroratli yonish hududlari mavjud bo‘lishi to‘xtagan hollarda ham qatlamda oksidlanuvchi ekzotermik jarayonlarning to‘xtashiga olib kelmaydi. Ayni vaqtda uning past qiymatlari ham qatlamga qizdirib ta’sir o‘tkazish va neftni chiqarib olish jarayoni samaradorligining pasayishiga omil bo‘ladi. Shuning uchun ho‘l yondirish jarayonini suv-havo omilining maksimal mumkin bo‘lgan qiymatlarida olib borish kerak.

Ho‘l yondirishda qatlamda harorat holati 7.1-rasmda sxemali tarzda tasvirlangan. Eng yuqori yonish fronti bilan tavsiflanuvchi yonish fronti – 370°C va undan yuqoriroqqa yetadi. Yonish frontining ko‘chib borishi bilan qatlamda bir necha xarakterli, aniq ajralib turuvchi harorat hududlari shakllanadi. Yonish fronti ortida yongan hududda ikki harorat hududi ajratiladi. O‘tuvchi hududda harorat haydaladigan ishchi agentlar (suv va havo) haroratidan suvning bug‘lanish haroratigacha o‘zgaradi. Yonish frontiga, havo bilan birga , oldinga ko‘chgan yonish frontining yuqori haroratigacha qizdirilgan tog‘ jinsidagi qizdirilgan bug‘ hududi bevosita qo‘shiladi.

Yonish fronti oldi hududiga issiqlikni uzatish ho‘l yondirishda asosan haydalayotgan bug‘lanuvchi suv va yonish mahsulotlari oqimlari bilan konvektiv uzatish yo‘li, shuningdek issiqlik o‘tkazuvchanlik yo‘li bilan amalga oshiriladi. Natijada yonish fronti oldida bir necha harorat hududlari paydo bo‘ladi. Yonish frontiga, chegarasida harorat yonish fronti haroratidan bug‘ning kondensatsiyalanish (bug‘lanish) haroratigacha tushuvchi qizdirilgan bug‘ hududi bevosita qo‘shiladi. Bu hududlar o‘lchamlari nisbatan katta emas, chunki qatlamni o‘rab turuvchi tog‘ jinslarida haroratning yo‘qotilishi past issiqlik sig‘imi bilan tavsiflanuvchi, bu yerda filtrlanuvchi gazsimon suv bug‘lari va yonish mahsulotlarining tez sovishiga olib keladi. Yonish fronti oldi hududiga tashlanadigan issiqlikning asosiy ulushi to‘yingan bug‘ hududida – *bug‘li plato* hududida konsentratsiyalanadi, qayerdagi issiqlikning atrofdagi tog‘ jinslariga

yo‘qotilishi uning haroratining tushishi bilan emas, balki bug‘ning kondensatsiyalanishi bilan, shuningdek to‘yingan bug‘ning to‘liq kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo‘luvchi, o‘tuvchi harorat hududida – issiq suv hududida kechadi. To‘yingan bug‘ hududidagi harorat asosan gaz oqimida bug‘ulushi hisobga olingan qatlam bosimi darajasiga bog‘liq. Odatda u bu hududlar chegarasida sezilmas darajada o‘zgaradi va to‘yingan bug‘ haroratidan 80-90 % ni tashkil etadi. O‘tuvchi hududda harorat bug‘ning kondensatsiyalanish haroratidan boshlang‘ich qatlam bosimigacha o‘zgaradi.

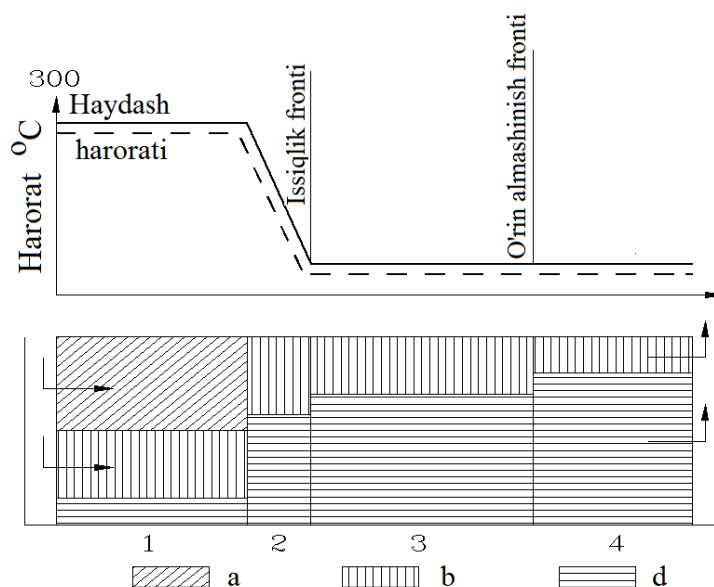
Nihoyat, o‘tuvchi hudud oldida boshlang‘ich harorat sharoitlari bilan xarakterlanuvchi, issiqlik ta’siri bilan qamrab olinmagan hudud joylashadi.

Yonish fronti oldidagi qatlamning qizdirish hududi malum darajada yonish frontida issiqlik hosil qilinishi jadalligi (o‘z navbatida, havoni haydash jadalligi) va suv-havo omili bilan aniqlanadi. Suv-havo omilining oshirilishi bilan qatlamning qizdirish hududi o‘lchamlari oshadi. Agar ho‘l yondirish jarayoni suv havo omilining maksimal mumkin bo‘lgan yoki shunga yaqin qiymatlarida amalga oshirilsa, unda qatlamda yig‘ilgan barcha issiqlik yonish fronti oldida joylashadi va bu hudud o‘lchamlari maksimal bo‘ladi. Aynan shunday optimal ho‘l yondirish jarayoni 7.2-rasmda sxemali tasvirlangan.

Ho‘l yondirishda harorat maydoni rasmi asosan yonish frontida bug‘ hosil qilish va bu bug‘ bilan yonish fronti oldidagi hududini qizdirish bilan shartlangan. Shuning uchun ho‘l yondirishda yonish fronti oldida harorat holati ko‘p jihatdan qatlamga bug‘ haydashdagi holat bilan analogik. (7.2-rasm).

Shu sababli, ho‘l yondirishda qatlamga bug‘ haydashdagi neftni siqib chiqarish mexanizmlari, aynan neftni bug‘ va issiq suv bilan siqib chiqarish mexanizmi, bug‘ hududida neftning bug‘langan yengil fraksiyalari bilan aralashib siqib chiqarish mexanizmi amalga oshiriladi. Shu bilan birga, qatlam ichida yondirishni amalga oshirish uchun qatlamga havo va suv haydalganligi uchun, neftni suv-gaz aralashmasi bilan siqib chiqarish mexanizmi ham namoyon bo‘ladi. Bundan tashqari, neftni chiqarib olish jarayoniga bo‘shliq muhitdagi yonish

mahsulotlari va neftning oksidlanishi, shuningdek kollektor tog‘ jinslarining fizik-kimyoviy o‘zgarishi ham ta’sir ko‘rsatishi mumkin.



**7.2-rasm. Neftni bug‘ bilan siqib chiqarish sxemasi.**

*Shartli belgilar: a - bug‘; b - suv; v - neft.*

*Hududlar: 1 – to‘yingan bug‘; 2 - neftni issiq suv bilan siqib chiqarish; 3 - neftni qatlam haroratidagi suv bilan siqib chiqarish; 4 - boshlang‘ich sharoitlarda neftning filtratsiyasi*

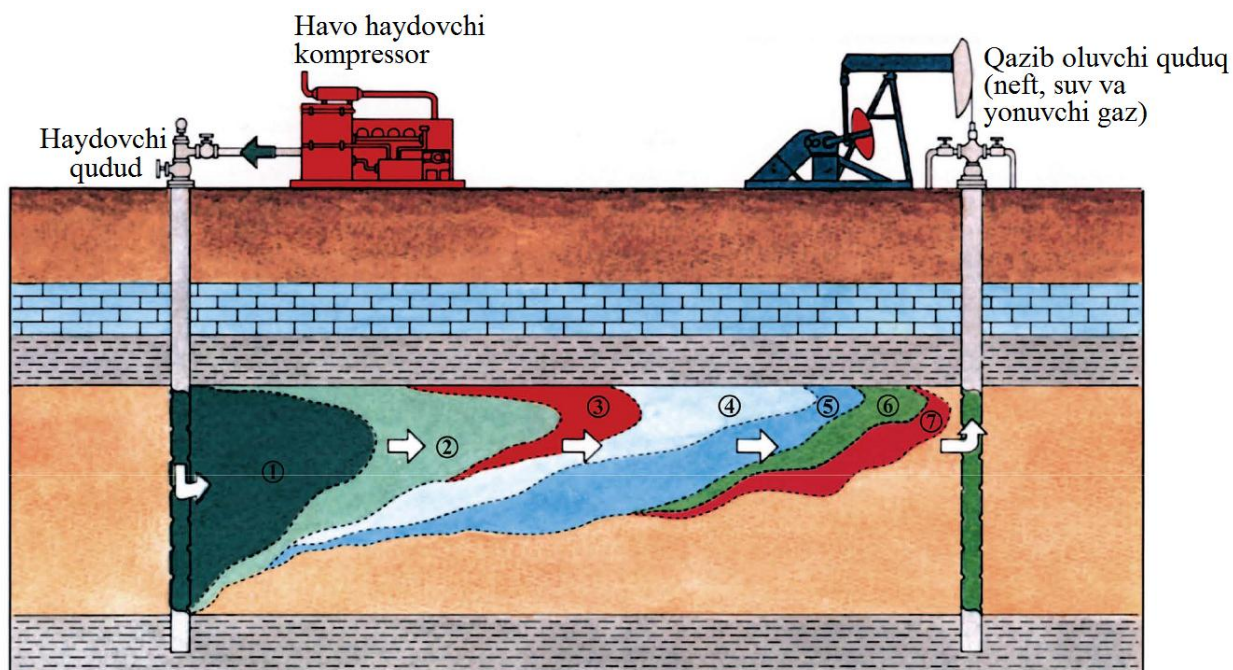
Yonish jarayonida sezilarli miqdorda karbonat angidrid gazi hosil bo‘ladi va neftni karbonat angidrid gazi bilan siqib chiqarish mexanizmi namoyon bo‘lishiga sharoit yaratiladi. Bu mexanizm qatlam ichida yondirish jarayonini karbonat turidagi kollektorlarda amalga oshirilgan holatlarda, karbonatlarning fizik va kimyoviy parchalanishi natijasida qo‘shimcha karbonat angidrid gazi paydo bo‘lishi oqibatida jiddiy ravishda kuchayishi mumkin. Karbonat angidrid gazi, neft va suv bilan birga neftni siqib chiqarish jarayoniga ijobiy ta’sir ko‘rsatuvchi ko‘pik hosil qilishi mumkin.

Qatlam ichra yondirish murakkab fizik-kimyoviy jarayoni bo‘lib, neftni siqish jarayoni o‘zining tabiatiga ko‘ra har xil murakkab mexanizmlar hamda bug‘, issiq suv, gazlar, yondirish, eritgichlar, sirt faol moddalar va boshqa ta’sir qilishlar orqali amalga oshiriladi [16].

Qatlam ichra yondirish jarayonida neftli qatlamlar bir nechta tavsifli zonalar shakllanadi (7.3-rasm). Haydovchi quduqlarga to‘g‘ridan- to‘g‘ri suyultirilgan zona birikadi va ular orqali ishchi agentlar (havo va suv) filtratsiyalanadi. Undan



keyin yonish fronti shakllanadi hamda yuqori haroratdagi oksidlanish reaksiyalari sodir bo‘ladi.



**7.3-rasm. Qatlam ichra yonish zonasining tavsifi:**

1 – suyultirilgan zona (suv va havo ishchi agayentlarining filtratsiya zonasi); 2 – havo va bug‘langan suvning filtratsiya zonasi; 3 – yonish zonasi va fronti (300 - 650°C); 4 – bug‘li zona; 5 – issiq suv va kondensatsiya zonasi (boshlang‘ich qatlam bosimidan yuqori harorat 10-100 °C); 6 – *neftli val* (boshlang‘ich haroratga yaqin); 7 – *gazlarni yonishi*.

Qatlamda yonish jarayonini o‘shlab turish uchun yetarli miqdorda koks shakllanishi kerak. Koksning shakllanishi uchun neftning tarkibida avfaltenlar, smola va og‘ir uglevodorodlar bo‘lishi kerak. Bug‘li zonada neft filtrlanadi, gaz, yengil uglevodorodlar va bug‘lar bug‘lanadi.

Bug‘li zonaning oldida kondensatsiya zonasi shakllanadi. Shu zonaning o‘zida yetarlicha harorat pasaygandan keyin bug‘ni issiq suvga kondensatsiyalanishi ro‘y beradi. Qaynoq suv, yengil uglevodorodlar, yongan gazlar qatlam neftini siqadi. Siqilgan neft vallarda to‘planadi va kondensatsiya zonasining oldi qismida harakatlanadi. Bu yerda bug‘li fazoni yongan gazlar va bog‘langan suvlar egallaydi, bu zonanirng oldida – boshlang‘ich qatlamning haroartlari paydo bo‘ladi. Qatlam ichra yonishda qatlamning neftberaoluvchanligi asosan neftning qovushqoqligini pasayishi, umumiy hajmning kengayishi, neftni distillyatsiyasi va quvulishi (haydalishi), yengil gazlarning uglerod gazlari bilan erishi natijasida oshadi.

Yonish jarayonida shuningdek neftni emulsiya bilan siqib chiqarish mexanizmi namoyon bo'lishiga imkon beruvchi sirti faol moddalar, aldegidlar, ketonlar va spirtlar ham hosil bo'ladi.

Shunday qilib, qatlam ichida yondirishni amalga oshirishda hozirgacha ma'lum bo'lgan qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshiruvchi ko'pchilik jarayonlar mavjud va namoyon bo'ladi. Laboratoriya va kon sharoitlarida qatlam ichida yondirishda kuzatiladigan neftni chiqarib olish darajasining yuqori ko'rsatkichlari aynan shu bilan tushuntiriladi.

Ho'l yondirishni amalga oshirishda yonish fronti oldidagi qatlamning qizish hududi o'lchami ko'p holatlarda yondirilgan hududniki kabi 100 - 150 m va undan ko'proqqa yetishi mumkin. Shuning uchun bir tomondan quduqlarni nisbatan sayoz joylashtirish to'rida ( $0,16-0,20 \text{ km}^2/\text{qud.}$  va ko'proq) ho'l yondirishni qo'llash imkoniyati paydo bo'lganda, boshqa tomondan esa yonish frontini qazib chiqarish quduqlarigacha yetkazish zarurati bartaraf etiladi va natijada neft qazib chiqarishda havo sarfi qisqaradi. Faqatgina yonish hududi oldidagi qatlamning qizish hududini oshirish hisobiga havo sarfini o'rtacha 1,5-2,0 marta qisqartirish mumkin. Neftni qazib chiqarishda havo sarfining qo'shimcha iqtisod qilinishiga ho'l yondirish natijasida hosil qilingan issiqlik hoshiyasini qizimagan suv haydash yo'li bilan ko'chirish hisobiga erishish mumkin. Umuman olganda ho'l yondirishda neftni qazib chiqarish uchun havo sarfi quruq yondirishdagiga nisbatan 2,5-3 marta qisqaradi deb hisoblanadi. Qatlam ichida quruq yondirishda neftni qazib chiqarish uchun havo sarfiga keladigan bo'lsak, kon tadqiqotlari natijalariga ko'ra, u  $1 \text{ m}^3$  neftga  $1000-3000 \text{ m}^3$  (normal sharoitlarda) oralig'ida o'zgaradi.

Ho'l yondirishda neftni qazib chiqarish uchun ta'sir etishga xarajatlarni sezilarli qisqarishi ko'proq chuqurlikda yotuvchi qatlamlarga issiqlik ta'sirini qo'llash ko'lamini kengayishining dastlabki shartidir.

Ho'l yondirish usulini geologik-fizik sharoitlari sezilarli oraliqlarda o'zgaradigan obyektlarda amalga oshirish mumkin. Bu usul bilan o'rta va kichik qovushqoqli neft konlarini, shu bilan birga suv bosishdan so'ng konlarni ishga tushirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Aytib o‘tilganidek, suv-havo omilining yuqori qiymatlarida suv bostirishning qatlam ichidagi oksidlanish reaksiyalari bilan qo‘shilishiga asoslangan kombinatsiyalashgan texnologiyalarning turli ko‘rinishlari yuzaga keladi. Bu holatda yonish fronti, unga tutashgan qizdirilgan bug‘ hududi kabi, o‘zining mavjudligini to‘xtatadi, haydaladigan havo kislorodi esa to‘yingan bug‘ hududiga borib tushadi va u yerda neft bilan ekzotermik reaksiyalarga kirishadi. Qayd etish kerakki, oksidlanish jarayonlarining kechish tezligi bug‘ hududi uchun xarakterli haroratlarda (200°C va yuqori) ham yetarlicha yuqoridir. Bunday jarayon “*o‘ta ho‘l yondirish*” deb atalgan. O‘ta ho‘l yondirishda sovuq suv yonish hududiga yonilg‘i ko‘rinishida qolgan neftning barchasi yonib bo‘lgan momentgacha irib boradi. O‘ta ho‘l yondirishning o‘ziga xosligi shundaki, suvning bug‘lanishi, haroratning regeneratsiyasi va uning oksidlanish reaksiyalari natijasida hosil bo‘lishi, ko‘chish tezligi suv haydash jadalligi bilan aniqlanadigan va quruq hamda ho‘l yondirishdagi yonish frontining ko‘chish tezligiga nisbatan ancha yuqori bo‘luvchi bir hududda to‘plangandir. Shunday qilib, o‘ta ho‘l yondirishda neft qazib chiqarish uchun havo sarfi anchaga qisqaradi. Qatlam ichida yondirishni qo‘llab neftni siqib chiqarish usullarining asosiy kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

- atrof muhit himoyasi va yonish mahsulotlarini utilizatsiya qilish bo‘yicha tadbirlarni qo‘llashning zarurati;
- jihozlarning korroziyalanishini bartaraf etish bo‘yicha tadbirlarni qo‘llash zarurati;
- gravitatsion samaralarning namoyon bo‘lish ehtimoli va buning natijasida qatlamni issiqlik ta’siri bilan qamrab olishning pasayishi.

## **7.2. Havoning solishtirma oqimi va yonish frontini ko‘chish tezligi**

Birlik yuza orqali birlik vaqtda o‘tadigan havo miqdori oqimning yo‘nalishiga perpendikulyar bo‘ladi, yonish frontining ko‘chish tezligini aniqlovchi muhim parametr hisoblanadi.

Bu parametrlar mahsuldor qatlamning joylashish chuqurligiga, o'tkazuvchanligiga va harakatchanlik koeffitsiyentiga bog'liq. Quduq chuqurligini oshishi bilan haydash bosimi kuchayadi. Bunda haydash bosimida quduqning chuqurligining kattalishi bilan haydaladigan havo sarfi kamayadi va shu bilan birgalikda solishtirma havo oqimi ham. Berilgan bosimda haydashda o'tkazuvchanlik kichik bo'lganda, kollektorlar uchun ham quduqning qabul qiluvchanligi kichik bo'ladi, solishtirma havo oqimi ham kichikdir. Kam o'tkazuvchan kollektorni bir xil o'tkazuvchanligiga erishish uchun haydash bosimini kuchaytirishga to'g'ri keladi. Bunda havoni haydash xarajatlari oshib ketadi. Eng muhim faktorlar bo'lib, havoning yonish frontigacha va yonish frontidan keyingi harakatchanlik koeffitsiyentlarining nisbati hisoblanadi.

Solishtirma havo oqimini ushlab turish va yonish frontini ko'chishi uchun amaldagi minimal qiymat ushlab turiladi. Bu qiymat yoqilg'ining yonish haroratiga (koksimon qoldiqlarni), uning konsentratsiyasiga va yoqish frontidan chetga sarflanishiga bog'liq. Havo oqimining kattaligi minimal qiymatdan kichik bo'lganda, yonish frontining harorati tezda pasayadi va alanganish haroratidan pastga tushib ketadi. Natijada yonish o'chog'i sunadi. Solishtirma havoni oqimining va yonish frontining ko'chish tezligi oralig'ida mutanosib bog'liqlik mavjuddir.

Solishtirma havo oqimining minimal qiymati yonish frontining ko'chish tezligini ruxsat etilgan minimal tezligidan aniqlanadi. O'z navbatida yonish frontining minimal ko'chish tezligi yonish frontidagi issiqlik balansidan, issiqlik miqdorining kattaligiga muvofiq, yonish frontidagi birlik vaqt ichida ajratiladigan issiqlikning atrof muhitga uzatishi kattaligiga qarab aniqlanadi.

Qatlamning qalinligi qancha katta bo'lsa, birlik hajmdagi yonish zonasidan shunchalik solishtirma issiqlik kam yo'qotiladi. Og'ir neft konlarida yonish frontini ko'chish tezligi qatlam qalinligi 3,0 - 4,5 metr bo'lganda 0,03 m/kun bo'lgan tog' jinsi qatlamidagi yoqilg'i konsentratsiyasi 32 - 37 kg/m<sup>3</sup> bo'ladi. Talab qilingan havo miqdori hisoblarida yonish frontining minimal ko'chish tezligini 0,076 m/kun teng qabul qilish tavsiya qilinadi [30].

### 7.3. Kislordan foydalanish koeffitsiyenti

Amalda haydalgan kislorodning hammasi yonishga sarflanadi deb bo'lmaydi. Qatlam ichra yonish reaksiyasida qatnashuvchi kislorodning miqdoriga umumiy qatlamga haydab bostirilgan, oksidlovchiga nisbatan kislordan foydalanish koeffitsiyenti deyiladi. Kislordan foydalanish koeffitsiyenti qatlam ichra yonish samarasining asosiy ko'rsatkichi hisoblanadi. Kon ma'lumotlari tahlil qilinganda, kislordan foydalanish koeffitsiyenti 0,50-0,98 chegarasida bo'ladi.

QIHYOO' texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalanish mumkin:

1. QIHYOO' usulini qo'llashning chegaraviy chuqurligi 700 - 800 m. Uyumning joylashish chuqurligi quduqlarni burg'ilash va havo haydash ko'rsatkichiga bilan bog'liq.

2. Mahsuldor qatlamning neftga to'yingan qismining qalinligi  $6 \div 9$  metrdan kichik emas.

3. Mahsuldor qatlam nisbatan havoni yaxshi o'tkazadi.

4. Neftga to'yinganlik qoldig'i 50 - 60% tashkil etishi kerak.

5. Boshlang'ich suvlanganlik 40% dan yuqori bo'lmasligi kerak.

6. Qatlamning g'ovakligi 20 - 40% va undan ham yuqori.

7. Neftning zichligi 0,82 dan 0,96 g/sm<sup>3</sup> chegarasida.

8. Havo kompressorlaridan foydalanilganda arzon va yetarli yoqilg'ining mavjudligi.

Yuqorida izohlangan tavsiyalar nisbiy umumiy xarakterga ega. Har bir narsa bir-biridan farq qiladi, shuning uchun har bir obyekt sinchiklab tadqiqot qilingan bo'lishi kerak va unga muvofiq mos qaror qabul qilinadi.

So'nggi vaqtda namli qatlam ichra yondirish jarayonida mahsuldor qatlamga bir vaqtda havo bilan birgalikda aniq hisobiy nisbatda suv haydash qo'llanilmoqda. Mahsuldor qatlamga haydaladigan havoga suv qo'shilganda gaz oqimining issiqlik sig'imdorligi ancha oshadi. Qatlamga haydalgan quruq havo yonib bo'lgan tog' jinsidan bunday tezlikda isigan issiqlikni olishi mumkin emas, chunki yonish frontida tog' jinsi qiziydi, suv qo'shib haydalganda, haydaladigan gaz suyuqlik aralashmasini issiq suyultirilgan zonasidan issiqlikni olish imkoniyati kuchayadi.

Namli qatlam ichra yonish jarayoni bir vaqtning o'zida yonish frontini oldida bug'ga to'yingan katta zonani hosil qiladi, bu esa neftning siqilishini yaxshilashga olib keladi. Frontning bir xil holatida, qatlam ichra quruq yonish va namli yonishlar taqqoslanganda, namli qatlam ichra yonishda neft' ko'proq qisiladi, chunki bug' va issiq suv zonasini yonish frontining oldidan uzoqroqqa siljiydi. Bunday holatda yoqilg'ining konsentratsiyasi pasayadi va kamayadi, chunki havoning solishtirma iste'moli kamayishi hisobiga. Suv havo nisbatini  $0,002 \text{ m}^3/\text{m}^3$  dan  $0,01 \text{ m}^3/\text{m}^3$  gacha oshirilganda, yonish frontining haroratini pasaytiradi, qatlam ichra yonish fronti yuqori namlikda bo'ladi. Namli va juda namli qatlam ichra yonishda issiqlik yonish frontidan oldingi oraliqqa ko'chadi. Bunda yonish frontidan oldindagi hamma yoqilg'ilar yonib ajralgan issiqlik hisobiga amaliy jihatdan tiklanadi (regeneratsiya bo'ladi). Yonish frontining oldida katta bug' hoshiyasi paydo bo'ladi, yonish jarayonini ancha oldin to'xtatishga olib keladi. Bu holat qatlam ichra quruq yonishga nisbatan havoning sarfini 2-3 martaga kamaytiradi.

#### **7.4. Suv va havoning nisbati (SHN)**

Qatlamga haydaladigan suv havoning hajmlarining nisbati, o'rtacha  $1-5 \text{ m}^3$  suv  $1000 \text{ m}^3$  havoga to'g'ri keladi, suv-havo nisbatlari  $(1\div 5)10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3$ . Suv-havo nisbatani aniq qiymatlarida jarayon amalga oshiriladi, u geologik-fizik va texnologik sharoitidan kelib chiqib aniqlanadi.

SHNning chegaraviy qiymatdan oshishi qatlamda neftning oksidlanish jarayonlarini to'xtadi, haroratni pasaytiradi, yoqilg'i sarfini qisqartiradi. SHNni pasaytirish qatlam haroratini ko'taradi, issiqlik ta'sirining samaradorligi pasayadi. Yuqoridagi mulohazalarga muvofiq SHN maksimal imkoniyatidan kelib chiqib, ta'sir etish oralig'ini tanlash tavsiya qilinadi. Tekshiruv tadqiqot ma'lumotlari ko'rsatadiki, atmosfera bosimida qatlam ichra yondirishda SHN ushlab turiladi,  $0,0059 \text{ m}^3/\text{m}^3$  oshmagan holda, SHN  $0,007 \text{ m}^3/\text{m}^3$  tashkil etganda u sunadi. Yuqori bosimda ( $7,0\div 14,0 \text{ MPa}$ ) yonganda  $\text{SHN}=0,01\div 0,012 \text{ m}^3/\text{m}^3$  yuqori ko'rsatkichda ushlab turiladi.

## 7.5. Yuqori namli qatlam ichra yondirish (YUNQIYO)

Yuqori namli qatlam ichra yondirish suv haydash bilan birgalikda amalga oshiriladi. Haydovchi quduqqa YUNQIYoda oksidlantirgich bilan birgalikda xuddi shunday miqdordagi suv haydaladi va ajralib chiqadigan issiqlik uning hammasini bug'ga aylantirmasligi kerak. Bunda isigan bug' zonasi yo'qotiladi va reaksiya zonasida harorat pasayadi. Namli qatlam ichra yondirish jarayonida SHNning qiymatidan yuqori namlikga o'tish kerak va u qoldiq yoqilg'i konsentratsiyasiga bog'liq. SHNning maksimal qiymatida kisloroddan foydalanish koeffitsiyenti qiymati pasayadi, bunda diffuzion rejimdan kinetik rejimga o'tish mumkin, yonishni ushlab turish uchun issiqlik ajratish yetarli bo'lmasligi mumkin.

Karbonsuvchillarning oksidlanish reaksiyasining ikki turi mavjud: yuqori haroratli yondirish va suyuq fazali oksidlanish past haroratli neftning suyuq fazali oksidlanishini 200-250<sup>0</sup>C da va undan ham past haroratida sodir bo'ladi. Bunda kislorod karbonsuvchil molekulasi bilan bog'lanadi, vodorod undan ajraladi va suvga bog'lanadi.

SHNlari ko'tarilganda neftning havo kislorodi bilan oksidlanish reaksiyasida, ekzotermik hisobiga issiqlikning ajralish chegaraviy qiymatida, jarayonning yuqori haroratli yondirish darajasida davom ettirish yetarli bo'lmaydi.

Yuqori namli yonishda kislorodning tozalanishi yaxshilanadi, yuqori SHNda yoqilg'idan foydalanish koeffitsiyenti jarayonida suv oqimini konvektiv rolining oshganligi tufayli birdan kichik bo'ladi. SHN o'sishi bilan qatlamning yonishi uchun solishtirma sarf kamayadi, mos ravishda yonuvchi yoqilg'ining konsentratsiyasi ham kamayadi. Yuqori namli qatlam ichra yonishda havoning solishtirma iste'moli suv va havoning haydalash darajasiga bog'liq, quruq va nam yonishda esa qoldiq yoqilg'ining konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Eksperimental tadqiqotlarga SHN–0,006 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> bo'lganda, havoni solishtirma iste'moli SHNga nisbatan 3 marta past bo'ladi, qiymati 0,002 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> teng. Yonuvchi yoqilg'i konsentratsiyasining kattaligi va havodagi solishtirma iste'molining kattaligi SHN-ning kattaligining o'zgartirishga teskari bog'liqlangandir.

Yuqori namli yonishda yonuvchi konsentratsiyasining qiymati namli yonishga nisbatan kichikdir. Masalan:  $SHN = 0,001 \text{ m}^3/\text{m}^3$  bo'lganda yonuvchi yoqilg'i konsentratsiyasi  $16,5 \text{ kg}/\text{m}^3$ -ni, yuqori namli yonish fazasida  $SHN=0,006 \text{ m}^3/\text{m}^3$  bo'lganda yonuvchi yoqilg'i –  $5,5 \text{ kg}/\text{m}^3$  ga teng.

Yuqori namli yonish jarayoni  $200-290^{\circ}\text{C}$ .da, namli va quruq yonish esa –  $400 - 600^{\circ}\text{C}$  haroratda boradi, suv bug'iga to'yingan yoki issiq suvning haroratiga mos keladi.

Yuqori namli yonishda issiqlik generatsiyasining ko'chish zonasining tezligi suv-havo omillariga proporsional va suvning issiqlik bilan isish darajasi bilan aniqlanadi. Yuqori namli yonishda bu tezlik bir necha marta oshadi. SHNni oshirish bilan yonuvchi yoqilg'i va havoni sarfi kamayadi.

SHNni  $0,0022$  bo'lgan qiymatlarida namli yonish jarayoni  $0,0022$  qiymatda yuqori bo'lsa, yuqori namli yonish jarayoni boshlanadi. Quruq yonish frontining ko'chish tezligi  $0,13 \div 0,15 \text{ m}/\text{soat}$ , namlikda ( $SHN = 0,0022$ ) –  $0,22 \text{ m}/\text{soat}$ , yuqori namlikda ( $SHN = 0,054$ ) –  $0,36 \text{ m}/\text{soat}$  ga teng bo'ladi.

## **Xulosa**

Yonish hosil qilinganidan so'ng havoni uzluksiz uzatib turish qatlam ichida yonish jarayonini ushlab turish va yonish hududini qatlam bo'ylab ko'chirishni taminlaydi. Yonish hududi o'lchamlarini quduqlar orasidagi masofaga nisbatan kichikligiga ko'ra u yonish fronti deb ham ataladi. Jahon amaliyotida ho'l yonish usuli eng ko'p e'tirof etilmoqda. Bu usulning mohiyati shundaki, havo bilan birgalikda haydalayotgan ma'lum miqdordagi suv yonish fronti atrofida bug'lanib, hosil qilingan issiqlik uning oldidagi hududiga ko'chiradi va buning natijasida bu hududda asosan to'yingan bug' va kondensatsiyalangan issiq suv hududi bilan ifodalanuvchi keng qizdirish hududi rivojlanadi. Qatlam ichida bug' hosil qilish jarayoni – neftni qatlamdan siqib chiqarish mexanizmini belgilovchi ho'l yondirish jarayonining muhim ajralib turuvchi o'ziga xosliklaridan biridir. Qatlam ichra yonish reaksiyasida qatnashuvchi kislorodning miqdoriga umumiy qatlam haydab



bostirilgan, oksidlovchiga nisbatan kisloroddan foydalanish koeffitsiyenti deyiladi. Kisloroddan foydalanish koeffitsiyenti qatlam ichra yonish samarasini asosiy ko'rsatkichi hisoblanadi. Kon ma'lumotlari tahlil qilinganda, kisloroddan foydalanish koeffitsiyenti 0,50-0,98 chegarasida.

### **Nazorat savollari**

1. Qatlam ichra yondirish usulini qo'llash orqali neftni siqib chiqarish tartibini izohlab bering?

2. Yonish frontining ko'chishida yoqilg'i sifatida qatlamda qanday mahsulotlardan foydalaniladi?

3. Eng yuqori yonish fronti bilan tavsiflanuvchi yonish frontidagi harorat necha gradusga chiqadi?

4. Amalda haydalgan kislorodning hammasi yonishga sarflanadi deb bo'ladimi?

5. Qatlamga haydaladigan suv havoning hajmlarining nisbati, o'rtacha suv 1-5 m<sup>3</sup> hajmga ega bo'lganda qancha metr kub havo sarflanadi?

6. Karbonsuvchillarning oksidlanish reaksiyasining ikki turi mavjud bo'lib yuqori haroratli yondirish va suyuq fazali oksidlanish past haroratli neftning oksidlanishini sodir bo'ladimi?

7. Yuqori namli yonish jarayoni 200-290<sup>0</sup>C.da olib borilganda namli va quruq yonish esa qanday haroratda olib boriladi?

8. Namli qatlam ichra yonish jarayoni bir vaqtning o'zida yonish frontini oldida bug'ga to'yingan katta zonani hosil qiladimi?

## VIII-bob. QATLAMGA SUV HAYDASHDA MAHALLIY POLIMERLARNI QO‘LLASH

### 8.1. Kislotali ta’sir qilish asosida qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish texnologiyasi

Kislotali ta’sir etish usuli kislotaning suvli eritmasini kollektor tog‘ jinsida hosil bo‘luvchi va quduq tubi hududini to‘sib qo‘yuvchi qattiq mineral moddalarga qo‘shiluvchi minerallar bilan reaksiyaga kirishishiga asoslangan [21,23,36,45].

Kislotali ta’sir etish birinchi marta karbonat kollektorli konlarda neft quduqlarining debitini oshirishda qo‘llanilgan. Kislotali ishlov berishni olib borish uchun tuz kislotasidan foydalanilgan va bu usul tuz kislotali ishlov berish nomini olgan. Shundan so‘ng kislotali ishlov berish ko‘lami va bu usulda foydalaniladigan kislotali eritmalar assortimenti sezilarli darajada oshdi. Hozirgi kunda neft qazib chiqarish sanoatida kislotali ta’sir etishdan quyidagi maqsadlarda foydalaniladi:

neft qazib chiqaruvchi va suv haydovchi quduqlarda ularni o‘zlashtirish va foydalanishga tushirish davomida quduq tubi hududiga ishlov berish uchun;

bu quduqlarning unumdorligini oshirish (intensifikatsiyalash)da ularning quduq tubi hududiga ishlov berish uchun;

neftni qazib chiqarish va suv haydash jarayonlarida hosil bo‘lgan birikmalardan filtrni va quduq tubi hududini tozalash uchun;

quduqning quduq tubi hududidagi filtrini quduqni tamirlash jarayonlarida hosil bo‘lgan birikmalardan tozalash uchun;

mustahkamlovchi quvurlar va yer osti jihozlarini quduqni ishlatish jarayonida hosil bo‘lgan birikmalardan tozalash uchun;

quduq tubi hududiga ta’sir etishning boshqa usullarini boshlab berish uchun.

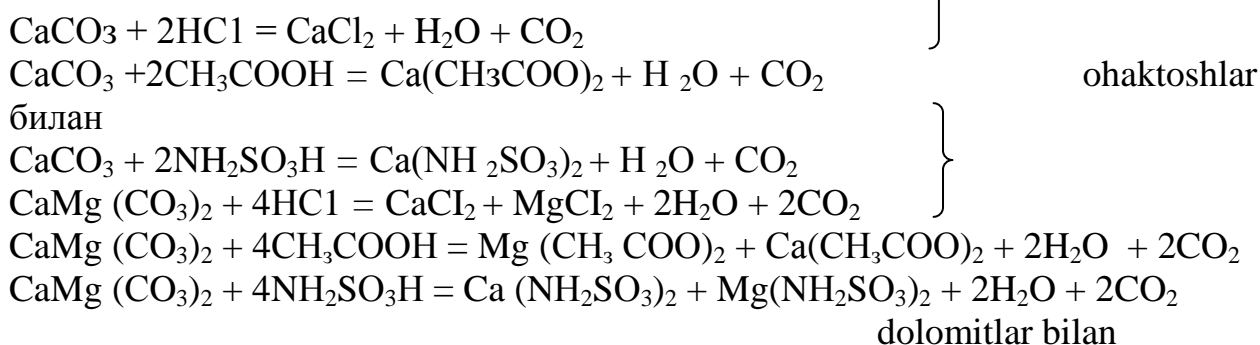
Kislotali ta’sir etishda foydalaniluvchi asosiy reagentlarga tuzli (xlor vodorodli HCl) va o‘yuvchi (ftorvodorodli HF) kislotalar kiradi. Quduqlarni o‘zlashtirish, oqimni va haydashni jadallashtirishda organik va noorganik kislotalar va ularning aralashmalari qo‘llaniladi: uksusli  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , sulfaminli  $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ , oltinugurtli  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , loykislotasi (HCl + HF) va h.k.

Tarkibida choʻkindi hosil qiluvchi qoʻshimchalar (sulfatlar, temir birikmalari va boshqalar) saqlamaydigan karbonat kollektorlarga tuzli kislotalar bilan ishlov berish maʼqulroq. Shu bilan birga tuz kislotasi qoʻshimchalarsiz nisbatan kam foydalaniladi, amaliyotda esa kislotali eritmalarning maxsus choʻkindili kompozitsiyalari qoʻllaniladi.

Tuz kislotali tarkibning ishchi konsentratsiyasining erituvchi qobiliyati va togʻ jinslarining erish tezligi hamda tarkibidagi kislotalarning neytrallashtirish qobiliyatiga, korroziya faolligiga, emulʼsiyalanuvchi xossasi, qatlam suvi bilan qoʻshilganida choʻkindi hosil qilish qobiliyati va qatlam bosimi qiymati hisobga olingan holda belgilanadi.

Tuz kislotasini konsentratsiyasini oshirish bilan uning erituvchanlik qobiliyati ortadi va ayni vaqtda 22 % dan koʻproq konsentratsiyalarda eritish tezligi pasayadi. Kislotalar konsentratsiyasini oshirish bilan korroziya faollik, emulʼsiyalovchi xossasi ham, shuningdek kislotalarning qatlam suvlari bilan aralashishida tuzlarning choʻkindi koʻrinishida choʻkish ehtimoli ham ortadi. Tuz kislotasining optimal konsentratsiyasi 10-16% ga teng deb qabul qilingan.

Tuzli, uksusli va sulfataminli kislotalarning karbonat kollektorlarining asosiy koʻrinishlari bilan oʻzaro taʼsir reaksiyalari mos ravishda quyidagi sxemalar boʻyicha sodir boʻladi:



Reagent va uning komponentlarini tanlashga togʻ jinslarining tarkibi asosiy taʼsir koʻrsatadi. Sulfat- va temir saqlovchi karbonat kollektorlarga uksusli va sulfaminli kislotalar bilan ishlov bergan maʼqul. Sulfat saqlovchi karbonat kollektorlarga tuz kislotalari bilan ishlov berishda tuz kislotasi tarkibiga xlorli

kalsiy choʻkindilari yoki osh tuzi, shuningdek kaliy va magniy sulfatlarini qoʻshishga toʻgʻri keladi. Bu choʻkindilar sulfat saqlovchi kollektorlarning erish tezligini pasaytiradi va gipni yoki suvsiz nordon oltingugurt kalʼsiyni choʻkindi boʻlib choʻkishining oldini oladi. Eritmada ularning massali miqdori mos ravishda quyidagicha tashkil etadi (% da):

Osh tuzi	6 –7
Xloristiy kalsiy	5 – 10
Kaliya yoki magniy sulfati	3 – 4

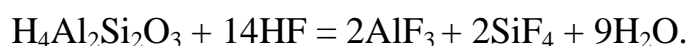
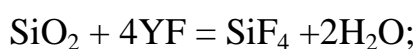
Koʻrsatilgan maqsadlardi zichligi  $1,18 \text{ g/sm}^3$  dan kam boʻlmagan xlorkalsiy turidagi qatlam suvlaridan, unga qabul qilingan konsentratsiyagacha konsentratsiyalangan tuz kislotasi qoʻshib foydalanish mumkin.

Angidridlarga miqdorida massa boʻyicha 6-10 % nordon azotli kaliy boʻlgan tuz kislotasi eritmalari bilan ishlov bergan maʼqul.

Temir saqlovchi karbonat kollektorlarga tuz kislotalari bilan ishlov berishda choʻkindi hosil boʻlishining oldini olish eritmaga massa ulushlari mos ravishda 3–5% va 2–3% boʻlgan uksusli yoki limonli kislotalarni choʻktirish bilan amalga oshiriladi.

Terrigen kollektorlarga tuz kislotasi va oʻyuvchi kislotalar aralamasi bilan taʼsir etiladi.

Oʻyuvchi kislotalarning silikat materiallari, kvarts va terrigen kollektor kaolini bilan oʻzaro taʼsiri quyidagi reaksiya boʻyicha sodir boʻladi:



Oʻyuvchi kislotasi alyumosilikat (masalan, kaolin va boshqalar) bilan eng tez reaksiyaga kirishadi. Oʻyuvchi kislotalar taʼsir etish obyektlariga har xil sementlovchi silikatlar – atmosfera kremniy kislotasi, glina va argillitlar kiradi.

Oʻyuvchi kislotalar va terrigen togʻ jinslari reaksiyasi natijasida hosil boʻluvchi fluorli kremniy oʻz navbatida suv bilan reaksiyaga kirishib kremniy gidrat oksidi hosil qilib, u eritmaning kislotaliligini pasaytirgani sari zoldan boʻshliq

muhitni yopuvchi elvirasimon gel hosil qiladi. Bo'shliq muhitda kremniy kislotasi geli hosil bo'lishining oldini olish uchun terrigen kollektorlarga ishlov berishda o'yuvchi kislotaning faqatgina tuz kislotasi bilan aralashmasi qo'llaniladi. Bu yerda tuz kislotasi muhitning yuqori kislotaliligini taminlaydi va kremniy birikmalari bilan deyarli rereksiyaga kirishmaganligi sababli kremniy oksidi gidratidan gel hosil bo'lishining oldini oladi.

O'yuvchi kislotalarning o'yuvchi materiallar va tog' jinslari bilan o'zaro ta'siri ba'zan qum namoyon bo'lishi, ya'ni quduq tubi hududi tuzilmasining buzilishi bilan kechadi. Terrigen kollektorlarning glinokislotalar bilan ishlov beriladigan hududida dezagregirlanishi va buzilishi kislota aralashmasida HF konsentratsiyasini va eritmaning solishtirma sarfini tanlash orqali oldi olinadi. Aralashma tarkibida 3 - 5% HF va 8 - 10% HCl bo'lishi optimal hisoblanadi. Glinokislotalar bilan birlamchi ishlov berish uchun solishtirma hajm 1 m ishlov beriladigan qatlam qalinligiga 0,3 - 0,4 m<sup>3</sup> bilan cheklaniladi.

Ftorvodorodli kislotalarning tog' jinslarining har xil karbonatlari yoki sementlovchi materiallar bilan o'zaro ta'sirida kaliy va magniyning aralashmaydigan ftorli birikmalari hosil bo'ladi, shuning uchun terrigen kollektorlarda 2 % dan ko'proq karbonatlar bo'lganida dastlab quduq tubi hududida glinokislotali ta'sir etishdagiga teng yoki ko'proq cho'zilgan chuqurlikda tuz kislotasining konsentratsiyasi o'yuvchi aralashmadagiga nisbatan 2 - 4 % ga ko'p bo'lgan tuz kislotali ishlov berish amalga oshiriladi.

Qatlamlarning harorat rejimi kislotalarning tog' jinslari bilan reaksiya tezligi uchun asos bo'ladi, yuqori harorat (60°C dan yuqori) esa quduqlarga ishlov berish uchun reagentlar va sekinlashtirilgan muddatda neytrallashtiruvchi tarkiblarni qo'llash bo'yicha talablarni aniqlaydi va bu qatlamlarni uning chuqurligi bo'yicha qamrab olishni oshiradi.

Kislotalarning neytrallashtirish tezligini pasaytirishda eng ko'p samarani barqarorlik muddati rostlanadigan kislotali emulsiyalarni qo'llash taminlaydi. Barqarorlik muddatida kislota dispers faza, dispersiyali muhit esa - neft va neft mahsulotlari hisoblanadi. Ular kislota tomchisini qoplaydi va barqarorlik

muddatida uning tog' jinsi va neft koni jihozlarining metallari bilan o'zaro ta'sirini bartaraf etadi. Emulsiyalar qovushqoqlikka barqaror tarkiblar bo'lib qatlam qalinligi bo'yicha ta'sir bilan qamrashni ham oshiradi. Ularning kirib boruvchi qobiliyati disperslik darajasi bilan aniqlanadi, ammo shu bilan birga emulsiyalarning qo'llanilish ko'lamini yuqori qovushqoqligi natijasida asosan yoriqli va yoriq-g'ovakli kollektorlarda cheklanadi. Bunday emulsiyalar quyidagi tarkibga ega bo'ladi: 50 - 70 % kislotali eritma va 30 - 50 % neft mahsuloti. Emulsiyaga ularning barqarorligini, dispersililigini va buzilish muddatlarini rostlovchi emulgatorlar deemulgatorlar va boshqa SFM cho'kindilari qo'shiladi. Tuz kislotalarining neytrallashtirish vaqtini oshirish uchun sekinlashtiruvchi sifatida rastvorga kirishi bilan reaksiyani sekinlashtiruvchi xlorli kalsiy foydalaniladi.

Xlorli kalsiy konsentratsiyasining oshirilishi bilan eritmaning qovushqoqligi va zichligi ortadi, buning natijasida esa xlorli kalsiy yoki  $1,18 \text{ g/sm}^3$  va undan yuqori zichlikli xlorli kalsiy turidagi qatlam suvida bo'lgan kislotali eritmaning neytrallashtirish tezligini pasaytiradi. Bunda neytrallashtirish tezligini pasaytirishning umumiy samarai 2,5 martaga yetadi.

Kuchli va kuchsiz kislotalar aralashmasi shunday konsentratsiyadagi kuchli kislota eritmasiga nisbatan sekinroq neytrallashadi. Bunda kuchli kislotalarning kuchsiz kislotalar bilan aralashmasida ularning kuchsiz kislotalar molekularining reaksiyaga sekin kirishishi asoslangan dissotsiatsiyasini bostiradi, buning natijasida uning dissotsiatsiyaga kirishmagan molekulari tog' jinslari bilan kuchli kislotalar to'liq neytrallashguniga qadar deyarli reaksiyaga kirishmaydi. Kuchli kislotalarda cho'kindilar sifatida sirka va limon – organik kislotalaridan foydalaniladi. Tarkiblarning neytrallashish tezligi sirka kislotasining 3 – 5 % yoki limon kislotasini 2 – 3 % qo'shilganda 4,5 martaga sekinlashtiradi.

Dissotsiatsiyaning kichik darajasiga egaligi sababli, sirka kislotasi eritmalari yanada sekinroq neytrallashadi. Quduqlarning samaradorligini va ularning o'zlashtirilishini oshirish uchun kon-tajriba ishlari bosqichida o'z tarkibida sirka va boshqa organik kislotalar, erituvchilar va suv saqlovchi uglevodrodlarning suyuq fazali oksidlanish mahsuloti – oksidatning qo'llanilmoqda.

115 - 165°C haroratlarda o'tkazuvchanligi past bo'lgan qatlamlarni chuqurligi bo'yicha qamrab olishni oshirish uchun V - 2 reagenti bilan ingibirlangan konsentratsiyalangan tuz kislotasi (25 - 35% HCl) qo'llaniladi. Konsentratsiyalangan tuz kislotalaridan foydalanishda neytrallashish tezligining pasayishi xlorli vodorodning 22 % dan ko'p bo'lishida dissotsiatsiyaning kamayishi bilan tushuntiriladi.

Quduq tubi hududi va undan uzoq hududlardagi kollektor turi va quduqlarning gidrodinamik tavsifi, ishchi suyuqliklarning reologik tavsifi va kirib boruvchi xususiyatiga qo'yiladigan talablarni belgilaydi. Yoriqli va yoriq - g'ovakli kollektorlarda qovushqoqli va qovushqoqlikka barqaror tizimlar - kislotali emulsiyalar va ko'piklar, shuningdek quyushqoqli kislotali tarkiblardan foydalangan ma'qul. Bu reagentlarning qo'llanilishi qatlamlarni chuqurligi va qalinligi bo'yicha qamrab olishni oshiradi, chunki ularning yoriqliklarda siljishi sezilarli qarshilikni hosil qiladi, bosimning oshirilishi esa kislotalarning g'ovakliklarga va mikroyoriqliklarga kirib borishiga imkon beradi.

Kislotalarning karbonat tog' jinslari bilan ko'piklarda o'zaro ta'sirining sekinlashishi gazli yoki havoli pufaklarning tog' jinsi yuzasiga yopishishi bilan shartlangan. Yopishgan pufaklar kislotaning tog' jinsiga tegishini kamaytiradi, natijada uning neytrallashish tezligi pasayadi va ishlov beriladigan hududning qamrab olinishi ortadi. Ko'piklarga kiritilgan sirti-faol moddalar (SFM) tog' jinsiga adsorbsiyalanishidan tashqari, pufaklarning kaolensenziyasining ham oldini oladi va ularning tog' jinsiga yopishishiga sharoit yaratadi. U neytrallashgan eritmada fazalararo tortishuvni pasaytiradi va bu bilan ishlangan eritmaning obyekt hududidan reksiya mahsulotlari bilan olib chiqilishini yaxshilaydi. Ko'piklar tuzilmali qayishqoq tizim bo'lib, bosimning boshlang'ich gradiyenti mavjudligi bilan xarakterlanadi va bu uni qatlamni qalinligi bo'yicha qamrab olishni oshirish maqsadida qo'llash uchun yaxshi vositaga aylantiradi. Shu bilan birga ishlov berishning harorat rejimi, neftlarning ko'pik so'ndiruvchi xossasi va suvda xloridlarning borligi bilan kislotali ko'piklarni qo'llash hozircha chenklanmoqda. Suvda 5% va undan ko'p xloridlarning mavjudligida va 60 - 85°C haroratlarda

ko'piklarning barqarorligi kichik bo'ladi. G'ovak muhit orqali filtratsiya sharoitida ko'pik ustida neft qavati mavjud bo'lganida u buziladi. Ko'piklar ko'rsatilgan xossalari ko'ra ularni suv haydash quduqlarida va yuqori bo'lmagan qatlam bosimlarida yoriqli va yoriq - g'ovakli kolektorlarda qo'llagan ma'quldir.

Karboksilmetilsellyulozaning (KMS) 0,3 - bo'lib, neytrallashtirish tezligini pasaytiradi. Bundan tashqari KMS, tog' jinsida adsorbsiyalanib kislotaning tog' jinsi bilan kontaktlashish yuzasini kamaytiradi, shuningdek uning neytrallashtirish tezligini pasaytiradi. Ko'rsatilgan faktorlarning birgalikdagi ta'siri ishlov berish chuqurligini oshirishga olib keladi, quyuq kislotaning harakati davomida hosil qo'lgan qarshilik esa qatlamning qalinligi bo'yicha qamrab olishni oshirishga imkon beradi. Shu bilan birga 500 va 600 markali KMS 60°C haroratda destruksiyaga uchraydi.

O'tkazuvchanligi past bo'lgan g'ovak kollektorlarda va quduq tubi hududi mineralli ohaktosh bilan ifloslanganda kirib boruvchi xususiyati oshirilgan kislotali tarkiblardan foydalangan yaxshi hamda ularga gazli kislotalar va filtrlanuvchanligi yaxshilangan kislotalar kiradi. Gazli kislotalar ularning tarkibida gaz fazasining mavjudligiga ko'ra gazli suyuqliklar va aerezollarga bo'linadi, bunda aerezollarda gaz fazasi, gazli kislotalarda esa – suyuq faza ustunlik qiladi. Gazning kislota bug'lari bilan to'yinib borishi bilan tog' jinsi chegarasida yuza tortishuv kuchining pasayishi sababli, uning kirib boruvchi xususiyati ortib boradi. Shuning uchun ham kislotali zollar eng kichik g'ovak yoriqliklarga va g'ovak kanallarga kirib boradi hamda u yerda kislotalar va suvli eritmalar kapillyar kuchlar qarshiligi tufayli ushlanib qolish imkoniga ega emas. Gazli kislotalarda gaz fazasi bo'lib havo, azot va karbonat angidrid gazi xizmat qiladi. Azotning qo'llanilishi korroziyali faollik va portlash xavfini pasaytiradi, karbonat angidrid gazi esa tizimning eritish xossasini oshiradi.

Quduqlarni o'zlashtirish va ularning samaradorligini oshirish uchun foydalaniladigan kislotalar metallarga nisbatan korroziyali - faol muhitni hosil qiladi. 20°C da va kislota konsentratsiyasi 10% bo'lganida ST.3 markali stal korroziya tezligi unda quyidagini ( $\text{g}/(\text{m}^2\text{-soat})$ ) tashkil etadi:



Tuz kislotasi	7,0
Sirka kislotasi .	2,97
Sulfataminli kislota	2,18
Glinokislota (10% HCl+5% HF)	43,1

Kislotalarning konsentratsiyasini va haroratni oshirish bilan stallar bo'yicha kislotalarning korroziya faolligi ortadi. Yer usti va yer osti jihozlarining metallarini, quduq filtrini, muchtahkamlovchi va nasos-kompressor quvurlarni kislotaning korroziyasidan himoya qilish uchun ingibitorlardan foydalaniladi. Xususan, tuz kislotasi va glinokislotalar uchun ingibitor bo'lib formalin, katapin, urotropin, unikol, V-1 va V-2 ingibitorlari va b.lar xizmat qiladi. Korroziya ingibitorlari sifatida foydalaniluvchi reagentlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

ingibitorning samaradorligi kam konsentratsiyalarda va yuqori bo'lmagan tannaxlarda metallar korroziyasini 25 va undan ko'p martagacha pasaytirishni taminlashi;

uning foydalaniladigan kislotalarda eruvchanligi yaxshi bo'lishi kerak; faqatgina uning filtrlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydigan kuchsiz quyuqlashgan eritmalarda foydalaniladi;

kislotalar karbonatlar bilan neytrallashtirishdan so'ng ingibitor cho'kindi bo'lib cho'kmasligi kerak;

ingibitor yoki uning tarkibiga kiruvchi qo'shimchalar reaksiya mahsulotlari bilan cho'kindilar hosil qilmasligi kerak.

Kislotali ta'sir etish quyidagi ko'rinishlarga bo'linadi: kislotali vannalar, qatlam ichida va nooralikli kislotali ishlov berishlar, qatlamni kislotali gidroyorish yoki yuqori bosim ostida kislotali ishlov berish, kislotali-gidromonitor va termokislotali ta'sir etish.

Kislotali vannani qo'llash quduqlarni ekspluatatsiyaga tushurish davri davomida ularni dastlabki o'zlashtirishda yoki filtrni kislotada eruvchi ifloslantiruvchi materiallardan tozalashda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Kislotali vannalarni quduqlarning mustahkamlanmagan filtrlarini tozalash uchun qo'llash ham afzaldir. Filtr mustahkamlovchi quvurga o'rnatilgan quduqlarga ishlov berish

uchun korroziya faolligi past bo'lgan kislotali tarkiblardan foydalaniladi. Kislota eritmasining kislotali vanna uchun talab etiladigan miqdori quduqning ishlov beriladigan oraliqidagi stvoli hajmiga teng.

Qatlam ichra kislotali ishlov berish deganda kislotali eritmani quduq tubi hududiga haydab kislotali ta'sir etish tushugiladi.

Qatlam ichra ishlov berishda kislotali tarkibning talab etilgan hajmi ( $m^3$  da)

$$V_{rc} = \pi h m (R_{chuq}^2 - r_{qud}^2),$$

bu yerda:  $h$  - ishlov beriladigan oraliq qalinligi, m;  $m$  - tog' jinsi g'ovakligi (samaraiivligi), ulush birligi;  $R_{chuq}$  - ishlov berish radiusi (chuqurligi), m;  $r_{qud}$  - quduq radiusi, m.

Agar ishlov berish radiusi yetarlicha katta, kislota tarkibining neytrallashtirish davomiyligi kichik va faol eritmani qatlam uzunligi bo'yicha butun chuqurligiga ishlov berishda haydash uchun yetarli bo'lmasa, unda bosqichma - bosqich qatlam ichra ishlov berish qo'llaniladi. Bunday ishlov berishning mohiyati kislota tarkibilar va maxsus suyuqliklarni navbat bilan haydash va ularning kislotali tarkiblar bilan ishlov berilgan yuzalarni keyingi o'zaro ta'sirlashuvdan bloklashdan iborat. Haydovchi quduqlar uchun bunday suyuqliklar sifatida polimer va SFM eritmalari, qazib chiqaruvchi quduqlar uchun esa – gabsizlantirilgan neft va boshqalar xizmat qiladi. Maxsus suyuqliklar sifatida qatlamning qalinligi bo'yicha ham qamrab olinishini oshirishga imkon beruvchi, qovushqoqplastikli va qovushqoq qayishqoqliligi bilan tavsiflanuvchi reagentlarni qo'llash afzalroqdir. Kislotali tarkiblar va maxsus suyuqliklarning optimal (umumiy va navbatli) hajmi tajriba yo'li bilan aniqlanadi, ishlov berishda esa bunday ishlov beruvchilarning reglamentini  $5 m^3$  kislotali tarkib va  $1,5 - 2 m^3$  maxsus suyuqliklarni uch siklda qabul qilish mumkin.

Oraliqlar bo'ylab kislotali ishlov berish mahsuldor qalinlikning olish yoki haydash bilan qamrab olinmagan qismlarini ishga tushirish uchun o'tkaziladi. Qatlama oraliqlar bo'ylab kislotali ta'sir etishda vaqtinchalik izolyatsiyalovchi materialla sifatida polimerlar, yuqori oksidlanagan bitumlar, quruq sulfitspirtli

barda, granulangan naftalin va boshqa suvda- va neftda-eruvchi donali va qovushqoqligi barqaror materiallardan foydalaniladi. Oraliqlar bo‘ylab ta’sir etish uchun qazib chiqarish quduqlarida quduq tubi haroratiga bog‘liq holda quyidagi reagentlar qo‘llaniladi: yuqori oksidlangan bitum – 100 - 180°C; benzinli oqim polimeri – 100 - 120°C; sanoat eritma oqimi polimeri – 100 - 130°C; past bosim polietileni – 120 - 150°C; polipropilen – 150 - 180°C.

Polietilenlar turidagi izolyatsiyalovchi materiallarni tashishda suyuq-tashuvchi sifatida neft, yuqori oksidlangan bitumni tashishda esa sulfitspirtli bardaning 3% li suvli eritmasi qo‘llaniladi.

1 m<sup>3</sup> suyuq tashuvchilar tarkibida polimerlar 150 – 250 kg.ni, yuqori qovushqoqli yuqori oksidlangan bitumlar esa – 100 – 130 kg.ni tashkil etadi. Izolyatsiyalovchi material miqdori qatlamning 1 m izolyatsiyalanuvchi qalinligiga 10 – 20 m<sup>3</sup> hisob - kitobidan kelib chiqib qabul qilinadi.

Qatlamni kislotali gidroyorish zich kollektorlarda, dolomitlarda va dolomitlashgan ohaktoshlarda mahsuldor qatlamning uzunligi bo‘yicha ishlov berish chuqurligini oshirish maqsadida amalga oshiriladi. Kislotali gidroyorishda kislotaning tarkibi yoki neftkislotali emulsiyaning talab etilgan hajmi (m<sup>3</sup> da)

$$V_{kis} = T_{nr} \cdot q_{hay}$$

$$V_{emul} = T_{emul.bar} \cdot q_{hay}$$

bu yerda:  $T_{nr}$  - rastvorning neytrallashish davomiyligi, daq;

$q_{hay}$  -reagentni haydash ko‘rsatgichi, m<sup>3</sup>/daq;

$T_{emul.bar}$  -emulsiya barqarorligi, daq.

Kislotali gidromonitor ta’sir etish filtrning yuzasini sementli va glinali qobiqdan tozalash va oraliqlar bo‘ylab ta’sir etishni yoki kislotali gidroyorish-i hosil qilishda qo‘llaniladi.

Kislotali gidromonitor ta’sir etishda kislotali ta’sirning talab etilgan hajmi (m<sup>3</sup> da)

$$V_{ksg} = T \cdot q_{nas} \cdot n$$

бу ерда:  $T$  - kislotali-gidromonitor ta'sir davomiyligi, daq;

$q_{nas}$  - nasadka orqali sarf,  $m^3/daq$ ;

$n$  - bir vaqtda ishlovchi nasadkalar soni.

Kislotali ta'sir etishda tarkiblarni haydash bosimi usulning o'zi va uning texnologik sxemasi, ishlatish kolonnalarning mustahkamlik tavsiflari, ishlov berish obykti va mahsuldor qatlamni pastda va yuqorida yotuvchi suvga - yoki gazga to'yingan qatlamlardan ajratuvchi sementli suv to'sgichlarning mustahkamligiga ko'ra belgilanadi.

Haydash yoki olish bilan qamrab olishni oshirishni taminlovchi sxemalar bo'yicha ta'sir etishda reagentni haydash bosimi aniq quduqlar uchun eksperimental aniqlanadigan, tajriba to'plashda esa qatlamning geostatik bosimining 0,6 sigaga teng deb qabul qilinuvchi "qatlamni yorish bosimining pastgi chegarasi" (yuqorida yotuvchi qatlam qalinligi) dan oshmasligi kerak.

Reagentni haydash bosimi tushirilgan ekspluatatsion kolonna uchun ruhsat etilgan ishchi bosim bilan cheklanadi. Reagentni haydash bosimi ekspluatatsion kolonna uchun ruhsat etilgan bosimdan oshganida (kolonnalar mustahkamligi va ishdan chiqishining zaxirasi koeffitsiyenti hisobga olingan holda), ishlov berish perforatsiyaning yuqori teshiklaridan 2 – 5 m da o'rnatiluvchi ta'sir etish oraliqini paker bilan izolyatsiyalash orqali amalga oshiriladi. Bundan tashqari, kislotali ta'sir etishda reagentni haydash bosimi qatlamlarni sement bilan ajratish germetikligi buzilishini keltirib chiqarmasligi kerak. Shu sababli haydashda bosimlar farqi ishlov beriluvchi va unga yaqin yotuvchi oraliqlar orasidagi sementli to'sgichlar 1m qalinligiga 2 MPa dan oshmasligi kerak.

Reagentlarni qatlamga haydash darajasi qatlamni berilgan chuqurligini ishlov berish bilan qamrab olish sharoitiga ko'ra belgilanadi. Bunda reagent qatlamning uzunligi bo'yicha belgilangan chuqurlikkacha yetib borganidan so'ng o'z faolligini saqlashi kerak. Qatlamga haydaladigan reagentning minimal ko'rsatgichi

$$Q_{\min} = V / T_{nr}$$

bu yerda:  $V$  - reagentning ishlov berish uchun rejalangan hajmi, l;

$T_{nr}$  - eritmaning neytrallashish yoki emulsiya barqarorligi davomiyligi, s.

Berilgan konsentratsiyali  $1\text{m}^3$  kislotali tarkibni tayyorlash uchun tovar kislotasining talab etilgan hajmi (l da)

$$V_T = 10a_3\rho_3 / A$$

bu yerda:  $a_3$  - tarkibda kislotalarning berilgan konsentratsiyasi, %;

$\rho_3$  - berilgan konsentratsiyali kislota eritmasi zichligi,  $\text{g}/\text{sm}^3$ ;

A - tovar kislotali konsentratsiyasi,  $\text{kg}/\text{l}$ .

Quduq tubi hududiga issiq kislota bilan ta'sir etishni termokislotali ishlov berish deb atash qabul qilingan. Kislota magniy yoki uning qotishmalari bilan kimyoviy reaksiyalari natijasida qiziydi. Qizdirilgan tuz kislotali bilan ta'sir etish qatlam tubi hududiga kompleks ishlov berishni taminlaydi, qaysiki bunda bo'shliq muhit tuzilmasi karbonatlarning kislota bilan erishi natijasida o'zgaradi, 1 kg magniyga 20000 Dj miqdordagi ajoaladigan issiqlik esa quduq tubi hududidagi parafinsmolali cho'kindilarni eritadi va neftning qovushqoqligini pasaytiradi.

Amaliyotda termokislotali ishlov berishning ikkita texnologik sxemasi qo'llaniladi. Ularning birida (quduq ichida) ishlov berish oralig'ida nasos-kompressor quvuriga sterjen, qirindi yoki granula ko'rinishidagi magniy yoki uning qotishmalari bilan to'ldirilgan, konteyner turida tayyorlangan, maxsus qurilma tushiriladi. Odatda 40 dan 100 kg gacha magniy sig'adigan, diametri 75-100 mm. li konteynerlardan foydalaniladi.

Quduqlarga nasos-kompressor quvuri orqali ishlov berishda konteynerning markaziy perforatsiyalangan quvuriga 2 - 6 l/s sarf bilan 12 -15 % konsentratsiyali tuz kislotali eritmasi magniyning 1 kg massasiga 70 dan 100 l hajmgacha beriladi. Kislota teshik orqali markaziy quvur kamerasiga magniy bilan tushib, u bilan o'zaro ta'sirlashganda qiziydi va tashqi kojux teshini orqali qatlamga bostiriladi. Kislota haydashning ko'rsatilgan parametrlarida magniy bilan reaksiyasidan so'ng uning qoldiq kislotaliligi 8 – 12 % ni tashkil etadi.

Qatlam ichida termokislotali ishlov berishni qo'llash afzal bo'lgan hududlar – parafinli va smolali neft saqlovchi, qatlam harorati  $50^\circ\text{C}$  gacha bo'lgan neft uyumlaridir. Qatlam ichida termokislotali ishlov berishni qo'llash shuningdek issiq

kislotaning yuqori korroziya faolligi sababli ham cheklanadi, shuning uchun ham uni quduq tubi mustahkamlash quvurlari bilan mustahkamlanmagan quduqlarda qo‘llash afzaldir.

Termokislotali ishlov berishning ikkinchi texnologik sxemasi (qatlam ichida) qatlamda oldindan hosil qilingan gidroyorish yoriqliklariga granullangan magniyni kiritishni nazarda tutadi. Granullangan magniy gidroyorish yoriqliklariga hosil bo‘lgan yoriqliklarni mustahkamlovchi qumlar bilan birga kirib boradi. Qumga 200 – 250 kg granullangan magniy bir tekis dozalanadi, yoriqliklar magniy va qum aralashmasi bilan to‘lganidan so‘ng esa 12 – 15 % konsentratsiyali tuz kislotasi eritmasi haydaladi. Bunday ishlov berish natijasida qatlamdagi bo‘shliq kanallar tuzilmasi qatlamdagi karbonatlar issiq tuz kislotasi eritmasi bilan erishi natijasida va tog‘ jinsida gidroyorish yoriqliklari hosil bo‘lishi natijasida o‘zgaradi. Ajralgan issiqlik neftning parafinsmolali fraksiyalarini eritadi va uning qovushqoqligini pasaytiradi.

## **8.2. Neftberaoluvchanlikni oshirishda biopolimerlarni qo‘llanilishi**

Suv bostirish rejimida ishga tushiriluvchi konlarning neftberaoluvchanligini oshirish uchun biopolimerlarni qo‘llash g‘oyasi yangi emas. Bu jarayonning yuqori texnologik samaradorligiga qaramasdan so‘nggi yillarda polimerli suv bostirish bo‘yicha ishlar hajmini kamaytirishga bo‘lgan tendensiya kuzatilmoqda. Bu birinchi navbatda – polimerlarning yuqori narxi va resursning cheklanganligidir.

Noyaxlit qatlamlarni suv bostirish samaradorligiga salbiy ta’siri kon ishlatgan sari jiddiy ortib boradi. Neftlar bilan aralashgani sari filtratsiya qarshilik kamayadi, suv sarfi esa ortadi. Shuning uchun ham hatto qatlamda yetarli miqdorda neft miqdori bo‘lganida ham, suv uchun yuqori qarshilik hosil qiluvchi mos texnologiyalar qo‘llanilmaganda, yangi burg‘ilangan quduqlar ham juda yuqori suvlanishga ega bo‘lishi mumkin.

Taklif etilayotgan texnologiya aynan ham qalinligi, ham uzunligi bo‘yicha kuchli noyaxlitlik bilan ifodalangan, o‘rtacha o‘tkazuvchanlik  $0,10 - 0,20 \text{ mkm}^2$  va harorati  $130^\circ\text{C}$  gacha bo‘lgan obyektlarga ta’sir ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan

Malumki, ko'plab neft konlari oxirgi neftberaoluvchanlikning past qiymatlari bilan tavsiflanadi va bu neft saqlovchi qatlamlarning kollektorlik xossalarining farqlari, turli qatlamchalarning o'tkazuvchanligi bo'yicha noyaxlitligi, qatlam haroratlarining farqlari, qatlam suvlarining minerallasganligi, neftlarning reologik tavsiflari, qatlamning neftga to'yinganligi va h.k.lar bilan shartlangan. Bu holatda neftberaoluvchanlikni oshirish usullaridan biri neftni siqib chiqaruvchi agent (qatlamga haydaluvchi suyuqlik)ning parametrlarni optimallashtirish, aynan uning reologik xossalarini o'zgartirishdir. Odatiy sharoitlarda (yuqorida va haydash jarayonida) qovushqoqligi past qiymatlarga ega bo'luvchi tarkiblar optimal hisoblanishi mumkin, ular g'ovak muhitda yaxshi filtrlanadi. Qatlam sharoitlarida kompozitsiyaning reologik xossalari o'zgarishi, qovushqoqlik ko'p karra ortishi kerak. Ikkinchi asosiy talab – selektivlik. Qabul qiluvchanlik profilini o'zgartirish bo'yicha sezilarli natijalarga erishish uchun kompozitsiyalarning faqatgina yuqori o'tkazuvchan, yuqori suvlangan qatlamchalarga kirib borishini taminlash zarur bo'ladi.

Qatlamga haydaladigan kompozitsiya qatlamning past o'tkazuvchan neftga to'yingan hududlarining filtratsiya tavsiflarini o'zgartirmasligi muhimdir. Ushbu talabni taminlashda koni sharoitida qo'llash uchun BP-92 biopolimeri asosida to'rtta asosiy tarkib ishlab chiqilgan.

Bu usul qabul qiluvchanlik profilining bosimga bog'liq holda o'zgarishiga asoslangan. Odatda, haydash kamaytirilganda qabul qiluvchanlikning pasayishi notekis kechadi. Past o'tkazuvchan oraliqlarning qabul qiluvchanligi yuqori o'tkazuvchanlikka nisbatan kuchliroq kamayadi. Haydashning past bosimlarida (suyuqliklarni qatlamga quduq usti bosimidan o'nlab atmosfera past bosimda haydashda) past o'tkazuvchan (neftga to'yingan) qatlamchalar haydalayotgan suvni qabul qilishdan to'xtaydi. Haydalayotgan biopolimerli kompozitsiya yuvilgan suvga to'yingan hududga kelib tushishi uchun kompozitsiyani qatlamga haydash QBU chizig'i bosimidan 5 - 10 atmosfera past bosimlarda amalga oshiriladi.

## 8.1-жадвал

Kollektor tarkibi/xarakteristikasi	Harorat		O'tkazuv - chanlik, mkm <sup>2</sup>	Yoriqlik	Chiqarib olish darajasi
	yuqori	past			
BP-92 va modifikatsiyalangan kartoshka kraxmali asosidagi tarkiblar (patent №2073789)	+	-	0,010 dan kam emas	Ruhsat etilgan -i-	Boshlang'ich bosqichda stadii istalgan, maks. samaradorlik.
BP-92 va xromkaliyli kvasslar asosidagi tarkiblar (patent № 2128283)	-	+	0,010 dan kam emas	Ruhsat etilgan +	
BP-92 va bentonit asosidagi tarkiblar (patent № 2128283)	+	+	0,050 dan ko'p	Xohishga ko'ra +	70% dan ko'p
BP-92 va chiqindilar qavatli plastik - «slomel M» asosidagi tarkiblar (patent № 2128284)	+	+	0,050 dan ko'p	+	Tezkor suv bosishida (qilichli yorib o'tishlar)

Hozirgi vaqtga qadar biopolimerli texnologiyalar kon sinovlaridan o'tkazilgan:

- suv oqimini cheklash maqsadida qazib oluvchi quduqlarning quduq tubi atrofiga biopolimerli tarkiblar bilan ishlov berish ishlari PO Tatneft va NGDU "Kinelfeft" (karbonatli yoriqli kollektorlarda) Ukraina konlarida (NGDU "Chernigovneftegaz" terrigen kollektorlarda), shuningdek bir qator boshqa konlarda olib borilgan. Bu eksperimentlarda suvlanganlikning pasayishi alohida holatlarda 40%ga (boshlang'ich suvlanganlikka bog'liq holda), sutkalik neft berishi esa o'rtacha 4 - 5 tonnaga (alohida holatlarda, suyuqlik bo'yicha debit va boshlang'ich suvlanganlikka bog'liq holda 20 tonnagacha) yetgan.

Tataristonda neftni qo'shimcha qazib chiqarish bir quduqqa o'rtacha 530 tonnani (yoki 1 tona tovar formasidagi biopolimeriga 300 tonna atrofida) tashkil etadi,

- qabul qiluvchanlik profilini o'zgartirish va suv bostirish bilan qamrab olishni oshirish maqsadida haydovchi quduqlar orqali biopolimer kompozitsiyalarini haydash ishlari G'arbiy Sibirning bir qator konlarida amalga oshirilgan:



- Talinskoye koni ("KONDPETROLEUM"), Potochnoye, Pokachevskoye va Nanteganskoye konlari ("LANGEPASNEFTEGAZ"), Tarasovskoye va Barsukovskoye konlari ("PURNEFTEGAZ"), Yershovoye va Samotlorskoye konlari («NIJNEVARTOVSK-NEFTEGAZ»), Zapadno-Noyabrskoye koni («NOYABRSKNEFTEGAZ»).

Biopolimerli texnologiyalarni yanada to'liqroq sinash ishlari «MEGIONNEFTEGAZ'a» konida olib borilgan. Ishlar Pokamasovskoy koni (YU<sub>1</sub> qatlami) Severo-Pokurskoy koni (B<sub>6</sub> va B<sub>8</sub> qatlamlari), Aganskoy koni (B<sub>8</sub> i B<sub>9</sub>), Yujno-Aganskoy koni (B<sub>9</sub>), Vatinskom koni (A1-2 i B<sub>8</sub>), Megionskoy koni (A1-2 i B<sub>8</sub>), Mixpayskoy (A<sub>1</sub>) konlarida bajarilgan. Biopolimer kompozitsiyalarini haydovchi quduqlardan haydashda tajriba uchastkasida haydashdan bir - uch oydan so'ng suvlanganlikning progressiiv pasayishi va neft qazib chiqarishning ortishi kuzatilgan. O'tkazilgan ishlov berishlar sabab qo'shimcha mahsulot olinishi ko'p hollarda BP-92 biopolimer tovar formasining 1 tonnasiga 500 tonna neftdan ortadi.

Turli obyektlardagi solishtirma samaradorliklardagi farq subyektiv sabablar (tabiiyki obyektning geologik - kon o'ziga xosliklari haqida ma'lumotlar cheklangan to'lganida – haydashning kerakli hajmini aniqlashdagi noaniqlik, kompozitsiya tarkibining o'zgarib turishi va h.k.) kabi, obyektiv (uyumning ishlatib bo'linganlik darajasi, boshlang'ich neftga to'yinganlik, kollektorning nayaxlitlik darajasi va boshqalar.) sabablarga ham bog'liq.

Ishlov berilganidan so'ng, 2 - 3 oy davomida o'rtacha debitning oshishi kuzatiladi, samaraning maksimal amplitudasi 100 % ga yetadi, keyinchalik samaraning asta-sekin kamayishi yuz beradi. 7.10, 7.11 - rasmlarda 1998 yilda sanab o'tilgan konlarning sinov uchastkalarida biopolimerli ishlov berishdan so'ng qazib chiqarish darajasining o'zgarishi natijalari keltirilgan. Geologik tuzilishning, zaxiralarning ishlatib bo'linganlik darajasi va ishlatishning tarixidagi qayd etilgan farqlarga qaramasdan biopolimer kompozitsiyalarini haydashdan so'ng qazib chiqarishning o'rtacha o'sishi qazib chiqarishning bazali darajasiga nisbatan (yil davomida) 15 - 20 % ni tashkil etadi.

1999 yilda Yershov koni (YUB1 qatlam) va Samotlorskaya koni (BV<sub>8</sub> va

BV<sub>10</sub> qatlamlari) dan olingan analogik natijalar jadvallarda keltirilgan.

Yershov konida 1997 va 1999 yillarda olingan natijalar alohida etiborga molikdir. Ushbu kon eksperimentining alohida o'ziga xosligi butun qatlamga deyarli bir vaqtda ta'sir etishdadir. Qatlamga polimerli kompozitsiyalarni haydash KNS ning markazdan qochma nasoslaridan foydalangan holda QBU chizig'i yuqori naporli vodovodlari bilan amalga oshirilib, bu qisqa vaqt ichida o'rtacha 60 haydovchi quduqlarga ishlov berish va konning katta qismini ta'sir bilan qamrab olish imkonini bergan. Izolyatsiyalovchi tarkibning qatlamga QBU tizimi orqali o'zi rostlanib yetib borishini taminlashi sababli, neft qatlamiga ta'sir etishning bunday texnologiyasini alohida quduqlarga ishlov berishga nisbatan samarali deb hisoblashga asos bor. Bunga QBU chizig'idan aniq bir haydash qudug'i orqali qatlamga yetib boruvchi biopolimer kompozitsiyalarining miqdori uning qabul qiluvchanligiga proporsional bo'lishi bilan yerishiladi. O'z navbatida, qatlamning yuqori o'tkazuvchan va suvlangan hududlariga neftga to'yingan va kam drenajlangan hududlariga nisbatan kattaroq miqdordagi tamponlovchi materiallar kirib boradi. Bundan tashqari, yaqqol texnologik ustunliklarga ham ega. KNS orqali ishlov berish ishlarni bajarish uchun texnika (sementlovchi agregatlar, avtotsistemalar va h.k.) va personalga bo'lgan talabni prinsipial kamaytiradi, ishlov berish vaqtini qisqartiradi va butun jarayon tannarxini pasaytiradi.

Shuni qayd etish o'rinliki, KNS orqali haydashni bir tomondan komponentlarni bevosita aralashtirishda gel hosil qiluvchi tuzilmalarni hosil qilmaydigan, ikkinchi tomondan ko'chish degradatsiyasiga uchramagan cheklangan miqdordagi tarkiblardan foydalanilganda amalga oshirish mumkin. BP-92 mahsuloti asosidagi tarkiblar ko'rsatilgan talablarga javob beradi.

1997 yilda o'tkazilgan biopoimerli ishlov berishning samaradorligi PNP OAO «Nijnevertovskneftegaz» bo'limi tomonidan baholangan va 100 ming tonnadan ko'proqni tashkil etgan. Ularning baholashiga ko'ra ijobiy ta'sir etishning samaradorligi 1,5 yildan oshganligi muhimdir. Rasmda 1996 yilgacha neft qazib chiqarish bo'yicha malumotlar grafik tasvirlangan va 1997-2000 yillardagi qazib chiqarishning pasayish egri chizig'i kompyuterli ekstrapolyatsiyasi

o'tkazilgan. Biopolimer kompozitsiyalarini haydash neft qazib chiqarish dinamikasini o'zgartirgan. 1997 yilda nafaqat neft qazib chiqarishning kutilgan pasayishi yuz berdi, balki 1989 yildan so'ng birinchi marta chiqarib olinayotgan neft miqdorining o'sishi qayd etilgan. Qazib chiqarishning faktli malumotlarining hisob-kitob egri chizig'idan og'ishuviga ko'ra, biopolimerli ishlov berishning ijobiy ta'siri 1998 yilda ham davom etgan. Qazib chiqarilgan mahsulotning suvlanganligiga keladigan bo'lsak, birinchi marta uning bir qadar pasayganligi kuzatilgan. Biopolimerli kompozitsiyalarni qo'llash qatlamning avval qamrab olinmagan hududlarini suv bostirishga qo'shish imkonini beradi. Ishlatishning boshlang'ich bosqichlarida yuqori o'tkazuvchan qatlamchalar bo'ylab qatlamga haydalayotgan suvning qilichli kirib borishi hisobiga mahsulotning yuqori suvlanganlik holatida biopolimerli kompozitsiyalarni qo'llashning samaradorligi yanada yuqori bo'lishi mumkin (qazib chiqarishning 100 % gacha o'sishi). Neft konlarini ishlatishning boshlang'ich bosqichlarida biopolimerli ta'sir etishning samarasi neft qazib chiqarishning absolyut o'sishi bilan ifodalanadi. Biroq, zaxiralarning ishlatib borilishi bilan samara neft qazib chiqarish darajasining pasayishida namoyon bo'lishi mumkin. Bunday holatda, qazib chiqarishning tabiiy ravishda pasayishini hisobga olish kerak. Shunday qilib, zaxiralarni qazib chiqarishning oxirgi bosqichlarida biopolimerli kompozitsiyalardan foydalanish qazib chiqarish darajasi pasayishini sezilarli sekinlatishga, ishlatish muddatini sezilarli uzaytirishga va qatlamlarning neftberaoluvchanligini oshirishga imkon beradi.

Ma'lumki, neft konlarini suv bostirish rejimida ishlatishning jahon va mamlakatimiz amaliyoti oxirgi neftbera oluvchanlikka ta'sir etuvchi turli xil omillar ikki parametrdan jamlanishidan darak beradi:

- zaxiralarni ishlatish darajasi;
- suvsiz (yoki kam suvli) qazib chiqarish muddatini uzaytirish. Shu sababli biopolimerli texnologiyalarni qo'llashning neft quduqlarini suvsiz ishlatish davrini uzaytirish kabi jihatlari alohida e'tiborga molikdir. Hisob kitoblar shuni ko'rsatadiki, quyuqlashtiruvchi tarkiblarni haydash suvning qilichsimon kirib

borishiga qarshilik ko'rsatishi kerak. Neft qatlam bosimini ushlab turmasdan qazib chiqarish qatlam bosimining boshlang'ich davrga nisbatan deyarli 100 atm. ga pasayishiga olib kelgan. Bu esa, tabiiy ravishda debitning pasayishiga olib kelgan. Ushbu konning qo'shni hududlarida ishlatish tajribasi ko'rsatadiki, qazib chiqaruvchi quduqlarning suvlanishi suv haydash boshlanganidan 6 - 8 oy o'tib boshlanadi. Konning orol qismida esa, qatlam bosimi sezilarli pastligini hisobga olganda suvlanishni bir muncha oldinroq boshlanishini kutish mumkin edi. Ammo, 1999 yilning iyunida 4 haydovchi quduqda, suv haydash boshlanganidan deyarli bir vaqtda haydalayotgan suvga dozalovchi nasos orqali biopolimer eritmasi uzatila boshlangan.

Qayd etish kerakki, yuqorida muhokama etilgan natijalar, qatlarga suvni izolyatsiyalovchi tarkiblarning ma'ruzaning yuqori qismida mavjudligi haqida aytib o'tilgan, «superkollektorlar» hajmigagina mos keluvchi va bo'shliq hajminin milliondan ulushini tashkil etuvchi juda kichik hajmlarda haydashda olingan. Tabiiyki, bunday ishlarning natijasi ishlov berish o'tkazilganidan so'nggi birinchi oyidan boshlanadi, ammo qazib chiqarishning sezilarli o'sishiga (tajriba maydonida 1-1,5 yil davomida o'nlab va yuzlab ming tonna qo'shimcha mahsulot) qaramasdan bunda oxirgi neftberaoluvchanlikning ortishi bir foizning ulushlarini tashkil etadi (eng zo'r hollarda 1,5 %).

Strategik vazifa – KIN ni 5-10 % ga oshirish. Polimerli suv bostirish hisobiga bunday natijalarni olish imkoniyati VNII, GiproVostokNeft, IGIRGI va b.larning ishlarida muhokama etilgan edi. 70-yillarda Sobiq Ittifoqda va chet ellarda o'tkazilgan kon eksperimentlari polimerli suv bostirish konsepsiyasining asosli ekanligini tasdiqlagan. Bu bilan birga, polimerli suv bostirish bo'yicha ishlarning qisqarish tendensiyasi kuzatilgan. Buning asosiy sababi – foydalaniladigan polimer – poliakrilamidning yuqori narxidir. Samarali ishlov berilganidan so'ng birinchi oydayoq bilinadigan, suv oqimini reagentlarni kichik hajmlarda haydash yo'li bilan cheklash bo'yicha ishlardan farqli o'laroq, katta hajmli hoshiyani hosil qilish (bo'shliq hajmining 30 % igacha) – bir necha yilni egallovchi jarayon, polimerli suv bostirishning effukti esa (KIN ni oshirish) koni

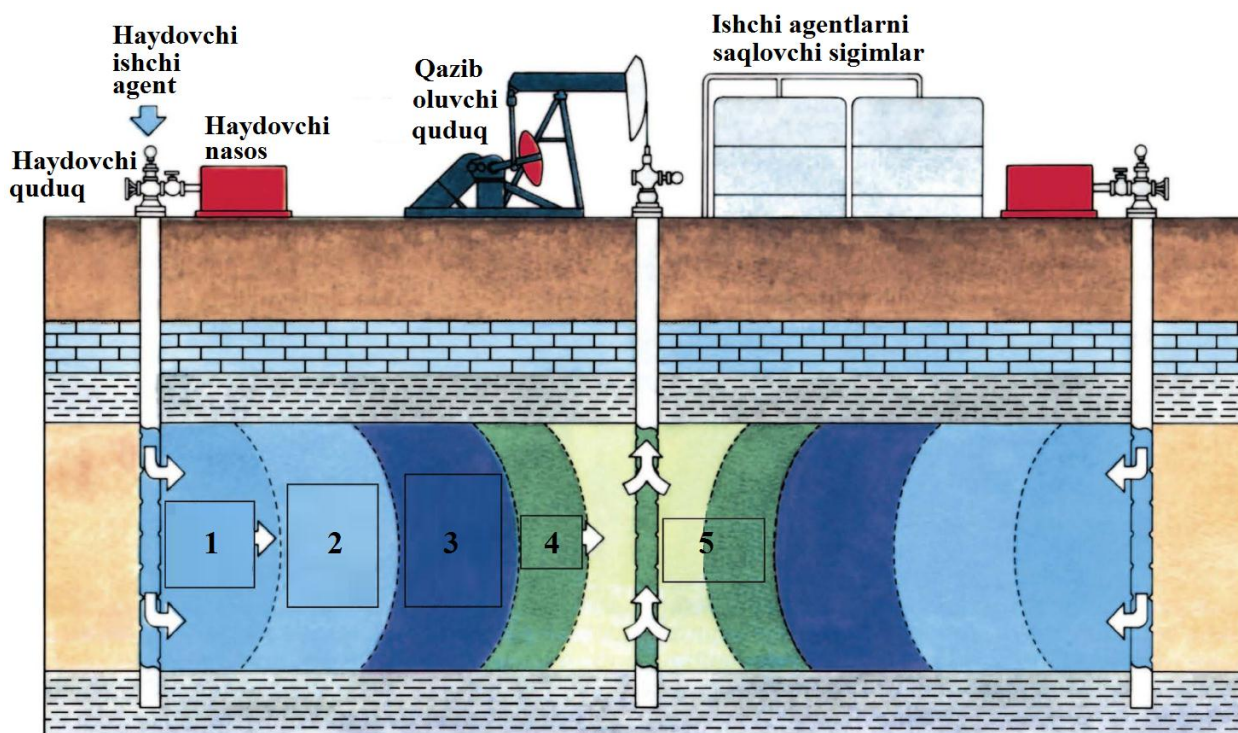
ishlatishning butun davrida, yani o'nlab yillar amalga oshirilgan. Bundan tashqari, G'arbiy Sibirning «issiq» qatlamlarida poliakrilamiddan foydalanishda texnologik xarakterdagi katta cheklovlar mavjud [18].

Polimerli suv haydash usuli neft uyumlarida gaz do'ppisi, yoriqli kollektorlar, yuqori o'tkazuvchanlik va tag suvlarining napori faol bo'lganda qo'llanilmaydi. Neftberaoluvchanlik o'rtacha 3 – 10 % ga oshadi. Polimerning hoshiyalarining o'lchami 0,1 dan 0,4 o'zgaradi. Polimerlardan foydalanish koeffitsiyentining nisbatlarini harakatchanligi quyidagilarga mos holda : qatlamni egallab olish koeffitsiyenti maydon bo'yicha oshadi.

Suvli polimerlarni eritmasini haydashda neftberaoluvchanlikning oshishining asosiy mexanizmi quyushlashish hisoblanadi. Suv neft va suvning harakatchanlik nisbatlarini pasaytiradi va shu bilan birgalikda qazib oluvchi quduqlarga suvlarni yorib kirishining oldini oladi. Polimerlarning adsorbsiyalanishi natijasida kuchli o'tkazuvchan kanallarni berkitadi, tog' jinslarining sirtida pardalarni hosil qiladi

Polimerlarning adsorbsiyasi g'ovaklik muhitining sirtida qatlam suvlarining tuzlanganligi oshganda va qatlamning o'tkazuvchanligi kamayganda o'sadi hamda 0,007 dan 0,75 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Adsorbsiyalangan polimerning miqdori g'ovaklik muhitining tuzilishiga, uning moddalariga va komponent tarkibiga, og'irligiga, g'ovaklik muhitidagi filtratsiyasiga, haroratiga va vodorod ko'rsatgichiga pH ga bog'liq bo'ladi [17].

Tog' jinsining sirtidagi adsorbsiya polimerning turiga bog'liq. Kationli polimerlar kam qo'llaniladi chunki, tog' jinslarining skletida katta miqdorda adsorbsiyalanadi. PAA polimerlarining molekulyar og'irligi oshganda adsorbsiyalanishi ham oshadi. Bunda PAAning bir qismi tog' jinsining devorlarida to'g'ridan – to'g'ri adsorbsiyalanadi. Polimerning suvli eritmasi oqimining tezligi oshganda tog' jinsining sirtida adsorbsiyalanishi kuchayadi hamda polimerli ta'sir qilganda kam o'tkazuvchan va g'ovakli zonalar kengayadi. Hajmiy tezlikning ta'sirida 30% g'ovakliklarga ta'sir qilish amalga oshmaydi.

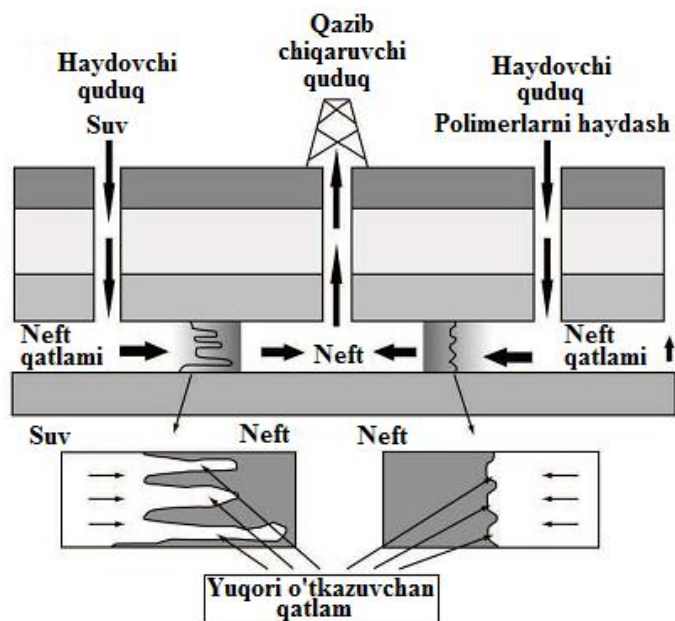


**8.1-rasm. Polimerli suv bostirish**

1-suyuqlikni itaruvchi hudud (suv); 2-polimerni himoyalovchi buferli chuchuk suv hududi; 3-harakatchanlik nazorati uchun polimerning suvli aralashma hududi; 4-neftli devor (вал); 5-suvlangandan keyingi yuvilgan hudud.

Rossiyada PRODUKT BP-92 biopolimerini ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilishi munosabati bilan vaziyat o‘zgargan. Eng avvalo, yangi polimer va uning asosidagi kompozitsiyalarni yetarlicha keng spektrdagi geologik-fizik sharoitli obyektlarda neft qazib chiqarish jarayonida qo‘llash imkoniyati tasdiqlandi. Bu biopolimer eritmalarning alohida o‘ziga xosligi – siljishli degradatsiyaga chidamliligi (markazdan qochma nasoslar orqali reologik xossalari yomonlashmasdan o‘tish imkoniyati) va kompozitsiyaning termobarqarorligi (130°C gacha). Biopolimer eritmalarining ikkinchi asosiy xossasi – nafaqat suv bostirish bilan qamrab olish koeffitsiyentiga, balki neftni siqib chiqarish koeffitsiyentining oshishiga ham ta’siri. Kernlar va to‘yintirilgan modellarda laboratoriya tadqiqotlarida suvga nisbatan neftni siqib chiqarish qobiliyatining (namunaning boshlang‘ich neftga to‘yinganligi va neftning xossalariga bog‘liq holda) 6-16% ga oshishi ko‘rsatilgan. Yuqorida sanab o‘tilgan omillarning yig‘indisi biopolimerli suv bostirishning maqsadga muvofiqligi haqidagi savolga qaytishga majbur etadi. Produkta BP-92 ning narxi poliakrilamid narxidan bir

qadar pastroq ekanligi juda muhimdir.



8.2-расм. Полимерларни ҳайдаш йўли билан бармоқларни шаклланишига қарши курашиш

### 8.3. Biopolimerlarni qo'llash bo'yicha taklif va xulosalar

Postfermentatsiyali suyuqlik (PRODUKT BP-92) ko'rinishidagi biopolimerlar birinchi marta G'arbiy Sibirda qabul qiluvchanlik profilini tenglashtirish va suv oqimini cheklash masalalarini yechishda sanoat sinovidan o'tgan. Bunda qo'shimcha neft qazib olish PRODUKT BP-92 ning har tonnasiga 250 dan 3000 tonnagacha (geologik - fizik sharoit, ishlatish bosqichi va boshqa faktorlarga bog'liq holda), solishtirma samaradorlikning o'rtacha qiymati esa PRODUKT BP-92 ning tonnasiga 500 tonnadan ko'proq neftni tashkil etadi. Ko'p martali (3-5 martadan ko'proq) ishlov berishda solishtirma samaradorlik PRODUKT BP-92 ning har tonnasiga 100-500 tonna neft darajasigacha pasayadi []. Chiqarib olinayotgan zaxiraning o'sishi qabul qiluvchanlik profilini tenglashtirish bo'yicha ishlarni olib borishda 1 % dan oshmaydi (takroriy / ko'p martali ishlov berishlarni hisobga olgan holda).

Neftberaoluvchanlikni oshirish uchun katta hajmli hoshiyalarni (bo'shliq hajmining 5-35 % i) hosil qilish yo'li bilan polimerlarni qo'llashning jahon va mamlakatimiz tajribasi, polimerli (biopolimerli) suv bostirish jarayonini matematik

modellashtirish natijalaridagi kabi, KIN ni 5-12 % ga oshirish va suvneft nisbatini 2-4 marta pasaytirish imkoniyati haqida guvohlik beradi. Strategik masala - KIN ni 3-12% ga oshirish va suvneft nisbatini pasaytirishning yechimi biopolimer eritmalarining katta hajmli hoshiyalari hosil qilinganda mumkin bo'лади.

Modomiki, yaqin yuz yillikda neft qazib chiqarish sanoatini rivojlantirishning strategik (ustuvor) yo'nalishi qatlamlarning neftberaoluvchanligini kimyoviy reagentlarning katta hajmli hoshiyalarini hosil qilish hisobiga oshirish bo'lar ekan, neft qazib chiqaruvchi regionning o'z reagent bazasini yaratish juda zarur va hisob - kitoblarning ko'rsatishicha iqtisodiy samarali hisoblanadi.

#### **8.4. Faol qo'shimchalarning suvli eritmalarining qatlamda filtratsiyalanish hisobi**

Fizik-kimyoviy usullarning qo'llanilishi qatlamdan neftni turli xil faol qo'shimchalar eritmalarini bilan siqib chiqarishga asoslanadi. Suv bostirishga nisbatan neftni siqib chiqarish jarayonini yaxshilovchi bunday qo'shimchalarga sirti-faol moddalar, polimerlar, mitselyar hosil qiluvchi moddalar, ishqorlar, karbonat kislota va boshqalar kiradi.

Neft konlarini turli xil fizik-kimyoviy usullar yordamida ishga tushirishni loyihalashda faol qo'shimchalar suvli eritmalarini hoshiyalarning hosil bo'lish vaqti va uning hosil bo'lishi uchun kerak bo'ladigan kimyoviy reagentning hajmini, hoshiyaning qatlam bo'ylab harakatlanish tezligini, neftni siqib chiqarish jarayonida adsorbsiyalanuvchi (yani tog' jinsi yusasiga cho'kib qoluvchi) kimyoviy reagentning miqdorini aniqlay olish kerak bo'лади. Bundan tashqari, siqib chiqarish jarayonining samaradorligini baholay olish kerak bo'лади.

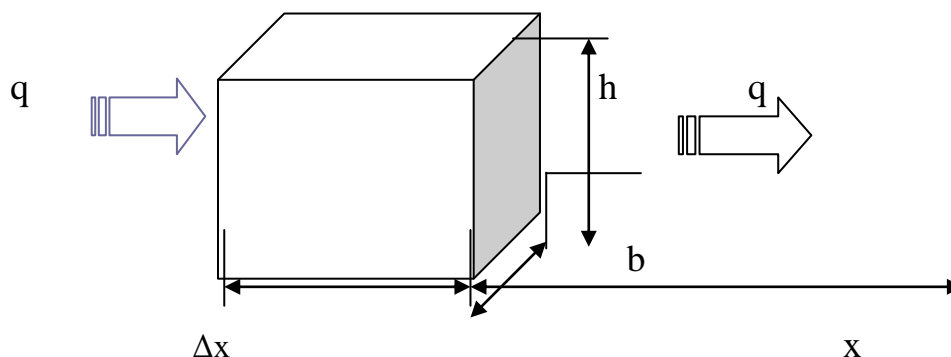
1-7 masalalar suyuqliklarning to'g'ri chiziqli va tekis-radial filtratsiyasi holatida faol qo'shimchalar frontining qatlamda harakatlanish tezligi, faol qo'shimchalar hoshiyasining optimal o'lchamlari va ularning hosil bo'lish vaqtini aniqlashga bag'ishlangan.



1 – masala. Qatlamning, kengligi  $b = 400$  m, qalinligi  $h = 15$  m, g‘ovakligi  $t = 0,25$  va haydovchi va qazib chiqaruvchi galereyalar orasidagi masofa  $l = 500$  m bo‘lgan qismida haydovchi galereyadan haydash ko‘rsatgichi  $q = 500$  *mz/sut* bo‘lgan  $c^0$  konsentratsiyali SFM suvli eritmasi haydalmoqda. SFM formulasi  $a(s) = \alpha c$  ko‘rinishida bo‘lgan Genri qonuni bo‘yicha tog‘ jinsi skeletida sorbsiyalanadi, bu yerda  $\alpha$  - koeffitsiyent sorbsiya;  $\alpha = 0,2$ .

SFM sorbsiyasi fronti harakati (SFM fronti) tezligini aniqlash va vaqtning ixtiyoriy momentida qatlamda SFM konsentratsiyasining tarqalish grafigini tuzish kerak.

YE ch i sh. Qatlamda SFM fronti va ularning konsentratsiyasini tarqalish tezligini aniqlash uchun material balans tenglamasini keltirib chiqaramiz. Buning uchun suyuqliklar harakati  $Ox$  o‘qi bo‘ylab kechadi deb hisoblanadigan qatlam elementi hajmini (8.3 - rasm)  $\Delta V = \Delta x b h$  ajratamiz va SFM hajmi material balans tenglamasini tuzamiz. Suv va SFM suvli eritmasini siqilmas suyuqliklar deb hisoblaymiz.



8.3 - rasm. To‘g‘ri chiziqli qatlam elementi.

$\Delta t$  vaqtda  $\Delta V$  elementga SFM hajmi kiradi

$$Q_1 = q_{SFM} \Delta t = q c(x, t) \Delta t.$$

Shuncha vaqtda  $\Delta V$  elementdan SFM hajmi chiqadi

$$Q_2 = q_{SFM} \Delta t = q c(x + \Delta x, t) \Delta t.$$

$t$  vaqt momentida qatlam elementi hajmi  $\Delta V$  da SFM bo‘lgan

$$Q_3 = m \Delta V [c(\tilde{x}, t) + a(\tilde{x}, t)].$$

$\Delta t$  vaqt davomida SFM miqdori o‘zgargan va

$$Q_4 = m \Delta V [c(\tilde{x}, t + \Delta t) + a(\tilde{x}, t + \Delta t)].$$
 ga teng bo‘lib qolgan.

Bu yerda  $\tilde{x} = \Delta x$  oraliqning ba'zi nuqtasi bo'lib, unda SFM konsentratsiyasi mos ravishda  $t$  va  $t + \Delta t$  vaqt momentlarida  $\Delta V$  hajm elementida konsentratsiyalarning o'rtacha qiymatiga teng.

Balans tenglamasini tuzib, quyidagilarni olamiz

$$Q_1 - Q_2 = Q_4 - Q_3,$$

yoki

$$qc(x, t)\Delta t - qc(x + \Delta x, t)\Delta t = m\Delta V[c(\tilde{x}, t + \Delta t) + a(\tilde{x}, t + \Delta t) - c(\tilde{x}, t) - a(\tilde{x}, t)].$$

Olingan tenglamaning ikkala qismini  $\Delta V\Delta t$  ga bo'lib va  $\Delta x$  va  $\Delta t$  ni nolga intiltirib, quyidagini olamiz

$$m \frac{\partial}{\partial t} [c + a(c)] + \frac{q}{bh} \frac{\partial c}{\partial x} = 0.$$

Masala shartiga ko'ra  $a(c) = \alpha c$  ligini va murakkab bo'lmagan o'zgartirishlar kiritib, dastlabki suvga to'yingan qatlamda SFM suvli eritmasi balans tenglamasining oxirgi shakliga ega bo'lamiz.

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \frac{q}{mbh(1 + \alpha)} \frac{\partial c}{\partial x} = 0. \quad (8.1)$$

Bu tenglamani ishlash uchun dastlabki va chegaraviy shartlarni bilish kerak. Ushbu shartlarni shakllantiramiz.

Vaqtning boshlang'ich momenti  $t = 0$  da qatlamda SFM mavjud emas, ya'ni

$$c(x, 0) = 0. \quad (8.2)$$

$t = 0$  vaqt momentidan boshlab haydovchi galereya orqali qatlamga haydash konsentratsiyasi  $c = c^0$  bo'lgan SFM suvli eritmasi haydaladi. Shunday qilib chegaraviy shart quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$c(0, t) = c^0. \quad (8.3)$$

(8.1)- (8.3) masalalarning yechimi aniq va natija quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$c(x, t) = c^0, \quad x \leq \frac{q}{mbh(1 + \alpha)} t, \quad (8.4)$$

$$c(x, t) = 0, \quad x > \frac{q}{mbh(1 + \alpha)} t.$$

Bundan SFM fronti sorbsiyasi

$v_s = \frac{v}{m(1 + \alpha)}$ ; tezlik bilan harakatlanishi kelib chiqadi.

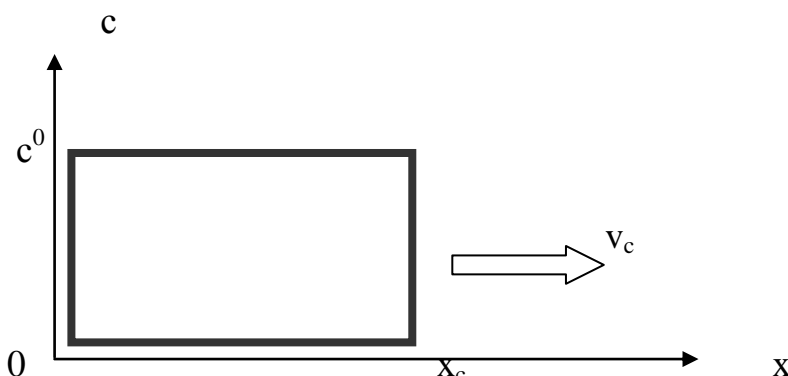
Bu yerda  $v$  - filtratsiya chiziqli tezligi,

$$v = \frac{q}{bh} = \frac{500}{400 \cdot 15} = 0,0833 \text{ m/sut.}$$

SFM sorbsiyasi fronti tezligi ifodasiga filtratsiya tezligi  $v$  ni va masala shartiga ko'ra berilgan g'ovaklik qiymati va SFM sorbsiyasi koeffitsiyentini qo'yib  $v_c$  ni topamiz:

$$v_s = \frac{0,0833}{0,25 \cdot 1,2} = 0,277 \text{ m/sut.}$$

Istalgan vaqt momenti  $t$  da SFM konsentratsiyasining qatlamda  $Ox$  o'qi bo'ylab tarqalishi (4) formulaga muvofiq 8.4-rasmda tasvirlangan ko'rinishga ega bo'ladi.



8.4 - rasm. G'ovak muhitda SFM sorbsiyasi chiziqli izotermasi holatida SFM konsentratsiyasining masofaga bog'liqligi

2 – masala. Qalinligi  $h = 10$  m va g'ovakligi  $m = 0,2$  bo'lgan dastlabki to'yingan qatlamga kengligi  $b = 300$ m bo'lgan haydovchi galereya orqali konsentratsiyasi  $c^0=0,001$  bo'lgan poliakrilamid (PAA) suvli eritmasi  $q = 400$  m<sup>3</sup>/sut ko'rsatgichi bilan haydalmoqda. PAA g'ovak muhitda Genri qonuni (Genri sorbsiyasi izotermasi) bo'yicha sorbsiyalanadi.

$$a(c) = \alpha c, \text{ bu yerda } \alpha = 0,3.$$

PAA konsentratsiyasi vaqtning istalgan momenti  $t$  da qatlamda tarqalishi va PAA fronti tezligi  $v_c$  (PAA sorbsiyasi fronti tezligi) ni aniqlash kerak. Suyuqliklar harakatini to'g'ri chiziqli deb hisoblaymiz.

Javob:

$$c(x,t) = \begin{cases} c^0 = 0,001, & x \leq x_s(t), \\ 0 & , \quad x > x_s(t), \end{cases}$$

$$v_s = 0,513 \text{ m/sut.}$$

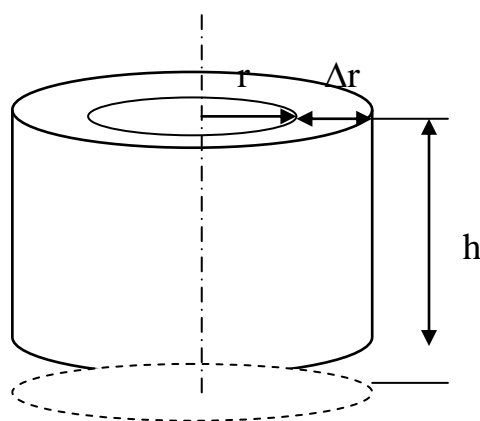
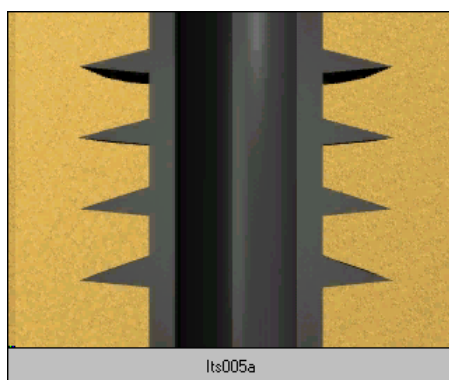
3 – masala.  $r_k = 200$  m va qalinligi  $h = 10$  m va g'ovakligi  $m = 0,2$  bo'lgan qatlamning suvga to'yingan qismiga radiusi  $r_s = 0,1$ m bo'lgan markaziy quduq orqali konsentratsiyasi  $c^0$  va haydash ko'rsatgichi  $q=250$  m<sup>3</sup>/sut bo'lgan SFMning suvli eritmasi haydalmoqda. SFM g'ovak muhitda Genri qonuni bo'yicha sorbsiyalanadi.

$$a(c) = \alpha c, \text{ bu yerda } \alpha = 0,3.$$

SFM (SFM sorbsiyasi fronti) harakati qonuni va uning markaziy

haydash qudug‘idan  $r = r_s = 200 \text{ m}$  masofada joylashgan olish chizig‘iga borish vaqtini aniqlash kerak. Suyuqliklarning qatlamda harakatini tekis-radial, suyuqliklarnig o‘zini esa siqilmas deb hisoblaymiz.

Yechish. SFM fronti harakati tezligini aniqlash uchun SFM konsentratsiyasining qatlamda tarqalishini ifodalovchi tenglamani keltirib chiqaramiz. Buning uchun 1-masaladagi kabi qatlam hajmi elementini ajratamiz  $\Delta V = 2\pi r \Delta r$  va bu hajmda SFM balansini ko‘rib chiqamiz. (8.5- pacm).



**8.5 - rasm. Tekis - radial filtratsiyada qatlam elementi sxemasi**

$\Delta t$  vaqt davomida elementga SFM ning quyidagi hajmi kiradi

$$Q_1 = q_{\text{SFM}}(r, t)\Delta = qc(r, t)\Delta t.$$

Ushbu  $\Delta t$  vaqtda elementdan kordinatasi  $r + \Delta r$  bo‘lgan ko‘ndalang kesim orqali SFM ning quyidagi hajmi chiqadi

$$Q_2 = q_{\text{SFM}}(r + \Delta r, t)\Delta = qc(r + \Delta r, t)\Delta t.$$

$t$  vaqt momentida qatlam hajmi elementi  $\Delta V$  da quyidagi hajmda SFM

mavjud bo‘ldi

$$Q_3 = m2\pi hr\Delta r[c(\tilde{r}, t) + a(\tilde{r}, t)].$$

$\Delta t$  vaqt davomida SFM miqdori o‘zgaradi va quyidagiga teng bo‘ldi

$$Q_4 = m2\pi hr\Delta r[c(\tilde{r}, t + \Delta t) + a(\tilde{r}, t + \Delta t)].$$

Bu yerda  $\tilde{r}$  —  $r$  va  $r + \Delta r$  kesimlari orasidagi ba’zi nuqtalar bo‘lib unda konsentratsiyalar biz ajratgan hajm elementida mos ravishda  $t$  va  $\Delta t$  vaqt momentlaridagi konsentratsiyalarning o‘rtacha qiymatiga teng.

Balans tenglamasini tuzib quyidagilarni olamiz

$$Q_1 - Q_2 = Q_4 - Q_3,$$

yoki

$$q[c(r, t) - c(r + \Delta r, t)]\Delta t = m2\pi mhr\Delta r[c(\tilde{r}, t + \Delta t) + a(\tilde{r}, t + \Delta t) - c(\tilde{r}, t) - a(\tilde{r}, t)].$$

Olingan tenglamaning ikkala tomonini  $\Delta V\Delta t$  ga bo‘lamiz va  $\Delta r$  va  $\Delta t$  larni nolga intiltirib, quyidagilarni olamiz ( $\Delta r \rightarrow 0$   $\tilde{r} \rightarrow r$ )

$$m \frac{\partial}{\partial t} [c(r, t) + a(r, t)] + \frac{q}{2\pi hr} \frac{\partial c}{\partial r} = 0$$

yoki  $a(c) = \alpha c$  ekanligini hisobga olib,

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \frac{q}{2\pi mh(1 + \alpha)r} \frac{\partial c}{\partial r} = 0. \quad (8.5)$$

Aynan mana shu suvga to‘yingan qatlamda SFM konsentratsiyasi balansining differensial tenlamasidir.

Uni yechish uchun boshlang‘ich va chegaraviy shartlarni bilish kerak bo‘ladi. Vaqtning boshlang‘ich momentida qatlamda SFM mavjud emas, yani

$$c(r, 0) = 0. \quad (8.6)$$

$t = 0$  vaqt momentidan boshlab qatlamga  $c = c^0$  konsentratsiyali SFM suvli eritmasi haydaladi. Shuning uchun chegaraviy shart quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$c(r_s, t) = c^0. \quad (8.7)$$

O‘zgaruvchilarni almashtirish yordamida

$$\xi = \frac{r^2 - r_s^2}{r_k^2 - r_s^2}, \quad \tau = \frac{qt}{m(1+\alpha)\pi h(r_k^2 - r_s^2)} \quad (8.8)$$

(8.5) - (8.7) masalalar shartini yechish uchun qulayroq ko‘rinishga keltiramiz. (8.5) tenglamaga kiruvchi hosilalarni ishlab bosqichma - bosqich quyidagilarga ega bo‘lamiz

$$\frac{\partial c}{\partial r} = \frac{\partial c}{\partial \xi} \frac{d\xi}{dr} = \frac{2r}{(r_k^2 - r_s^2)} \frac{\partial c}{\partial \xi};$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial c}{\partial \tau} \frac{d\tau}{dt} = \frac{q}{m\pi h(1+\alpha)(r_k^2 - r_s^2)} \frac{\partial c}{\partial \tau}.$$

Olingan nisbatlarni (8.5) tenglamaga qo‘yib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} + \frac{\partial c}{\partial \xi} = 0. \quad (8.9)$$

Boshlang‘ich va chegaraviy shart quyidagi ko‘rinishga keladi

$$\begin{cases} c(\xi, 0) = 0, \\ c(0, \tau) = c^0. \end{cases} \quad (8.10)$$

(8.9) - (8.10) masalalarning yechimi yaxshi ma’lum va quyidagi ko‘rinishga ega

$$c(\xi, \tau) = c^0, \quad \xi \leq \tau,$$

$$c(\xi, \tau) = 0, \quad \xi > \tau,$$

ya’ni, SFM fronti holatini  $\xi = \tau$  tenglama yordamida aniqlaymiz

O‘lchovli qiymatlarga o‘tib, quyidagilarni olamiz

$$c(r, t) = c^0, \quad r^2 \leq r_c^2 + \frac{qt}{m(1+\alpha)\pi h},$$

$$c(r, t) = 0, \quad r^2 > r_c^2 + \frac{qt}{m(1+\alpha)\pi h}.$$

Shunday qilib, SFM fronti holatini quyidagi nisbat orqali aniqlash mumkin

$$r_f(t) = \sqrt{r_c^2 + \frac{qt}{m(1+\alpha)\pi h}}. \quad (8.11)$$

(11) tenglamani ikkala qismini  $t$  bo‘yicha differensiallab SFM fronti harakati tezligini topamiz

$$v_s(t) = \frac{dr_f(t)}{dt} = \frac{q}{2m(1+\alpha)\pi h r_f(t)}. \quad (8.12)$$

Shunday qilib, SFM fronti harakati tezligi tekis-radial filtratsiya holatida vaqt o'tishi bilan formulasi (8.12) ko'rinishiga ega bo'lgan qonun bo'yicha kamayadi.

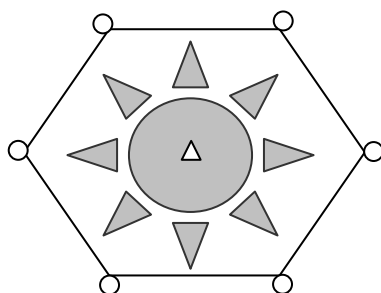
SFM frontining olish chizig'iga borish vaqtini topamiz. Buning uchun (8.11) nisbatga  $r_{\phi}(t) = r_k$  qo'yamiz va olingan tenglamaning ikkala qismini kvadratga oshirib, quyidagini topamiz

$$t^* = \frac{m(1+\alpha)\pi h}{q}(r_k^2 - r_c^2) \approx \frac{m(1+\alpha)\pi h}{q} r_k^2 = \frac{0,2 \cdot 1,3\pi \cdot 10}{250} 200^2 = 3,58 \text{ yiliga}$$

4 – masala. Qatlamning maydoni  $S = 100000 \text{ m}^2$  bo'lgan yetti nuqtali elementiga markaziy quduq orqali  $c^0$  konsentratsiyali SFM suvli eritmasi  $q = 500 \text{ m}^3/\text{sut}$  haydash ko'rsatgichi bilan haydaladi. SFM g'ovak muhitda Genri qonuni bo'yicha adsorbsiyalanadi

$$a(c) = \alpha c,$$

bu yerda,  $a$  – Genri konstantasi bo'lib u 0,25 ga teng. Qatlam qalinligi  $h = 15 \text{ m}$ , g'ovaklik  $m = 0,25$ . Qatlam to'liq suv bilan to'yingan.



8.6- rasm. Qatlamning yetti nuqtali elementi

SFM frontining qazib chiqaruvchi quduqlarga kelish vaqtini, shuningdek bu frontning vaqtning boshlang'ich va chegaraviy momentlarida harakatlanish tezligini topish kerak. Suyuqliklar harakatini tekis - radial, suyuqliklarning o'zini esa siqilmas deb hisoblaymiz.

K o' r s a t m a. SFM frontining qazib chiqaruvchi quduqlarga borish vaqti (ya'ni  $t^*$  vaqtning oxirgi momenti) sifatida SFM fronti bilan chegaralangan doira yuzi yetti nuqtali element yuziga teng bo'ladigan vaqti hisoblanadi.

J a v o b:

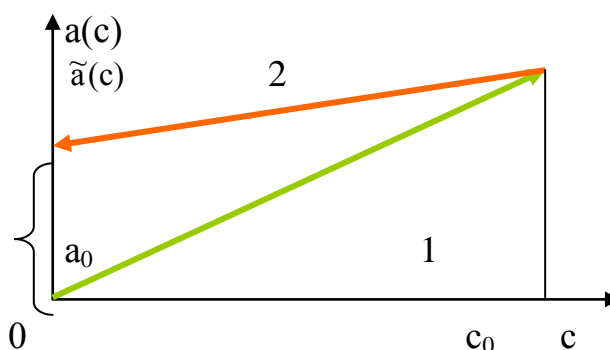
$$t^* = 2,57 \text{ yiliga}; v_s(0) = 170 \text{ m/sut}; v_s(t^*) = 3 \text{ m/sut}.$$

5 – masala. Boshlang‘ich suvga to‘yingan va  $l = 500 \text{ m}$ ,  $b = 300 \text{ m}$ ,  $h = 10 \text{ m}$  o‘lchamlarga ega bo‘lgan qatlamga konsentratsiyasi  $c^0 = 0,001$  bo‘lgan SFM hoshiyasi  $q = 400 \text{ m}^3/\text{sut}$  sarf bilan haydaladi. Hoshiya suvning o‘sha  $q$  sarfi bilan surib boriladi. SFM g‘ovak muhitda formulasi  $a(c) = \alpha c$ , bu yerda  $\alpha = 0,3$ . ko‘rinishga ega bo‘lgan qonun bo‘yicha adsorbsiyalanadi

Hoshiyani suv bilan surib borish bosqichida SFM desorbsiyasi sodir bo‘ladi (yani adsorbsiyalangan SFM bir qismining haydalayotgan suvda qayta erishi).

$$\tilde{a}(c) = \tilde{\alpha}c + (\alpha - \tilde{\alpha})c^0,$$

bu yerda:  $\tilde{\alpha} = 0,1$ ;  $\tilde{a}_0 = (\alpha - \tilde{\alpha})c^0$  SFM ning tog‘ jinsida qaytmas sorbsiyalangan miqdorini tavsiflaydi (8.16 rasm).



8.7- rasm. SFM ning g‘ovak muhitda sorbsiyasi (1) va desorbsiyasi (2) ning bog‘liqlik grafi (sorbsiya va desorbsiyaning chiziqli izoterma holati);  $a_0$  – tog‘ jinsida qaytmas sorbsiyalangan SFM miqdori.

SFM hoshiyasining optimal hajmi va uni hosil qilish uchun kerak bo‘lgan vaqtni aniqlash kerak. Hoshiyaning optimal hajmi bu SFM frontining olish chizig‘iga borganida yo‘qoladigan hajmi hisoblanadi. Suyuqliklar harakatini to‘g‘ri chiziqli, suyuqliklarning o‘zini esa siqilmas deb hisoblaymiz.

Yechimi. SFM hoshiyasini hosil qilish bosqichida yechim ma’lum (1 masalaga qaraymiz):

$$c = \begin{cases} c^0, & x \leq v_s t, \\ 0, & x > v_s t, \end{cases}$$

bu yerda

$$v_s = \frac{q}{mbh(1 + \alpha)}.$$



$t = t_*$  vaqt momentida hoshiyaning hosil bo'lish bosqichi tugaydi va uni  $q$  sarf bilan qatlamga haydalayotgan suv bilan surish bosqichi boshlanadi deb hisoblaymiz.

SFM hoshiyasi orti tezligini aniqlash uchun hoshiyaning haydalayotgan suv bilan surish bosqichida faol moddalar konsentratsiyasining tarqalishini ifodalovchi tenglamani hosil qilamiz.

Qatlam hajmi elementini  $\Delta V = bh\Delta x$  belgilaymiz (8.12-rasmga qaraymiz) va SFM hajmi balansini ko'rib chiqamiz.

$\Delta t$  vaqtda  $\Delta V$  elementga SFM hajmi  $Q_1 = qc(x, t)\Delta t$  kiradi.

Bu vaqtda element  $\Delta V$  dan SFM ning quyidagi hajmi chiqadi:

$$Q_2 = qc(x + \Delta x, t)\Delta t.$$

$t$  vaqt momentida hajm elementi  $\Delta V$  da SFM ning quyidagi miqdori mavjud bo'lgan

$$Q_3 = m\Delta V[c(\tilde{x}, t) + \tilde{a}(\tilde{x}, t)].$$

$\Delta t$  vaqt davomida u o'zgaradi va quyidagiga teng bo'ladi

$$Q_4 = m\Delta V[c(\tilde{x}, t + \Delta t) + \tilde{a}(\tilde{x}, t + \Delta t)].$$

Balans tenglamasini tuzib, quyidagiga ega bo'lamiz

$$Q_1 - Q_2 = Q_4 - Q_3$$

yoki  $Q_1 - Q_4$  uchun olingan ifodalarni qo'ygandan, tenglamaning ikkala qismini  $\Delta V\Delta t$  ga bo'lgandan va  $\Delta x$  va  $\Delta t$  ni nolga intiltirgandan so'ng quyidagiga ega bo'lamiz

$$m \frac{\partial [c(x, t) + \tilde{a}(x, t)]}{\partial t} + \frac{q}{bh} \frac{\partial c}{\partial x} = 0.$$

$\tilde{a}(c)$  ni aniqlash ifodasidan foydalanib bir necha murakkab bo'lmagan o'zgartirishlardan so'ng hoshiyani suv bilan itarish bosqichida SFM konsentratsiyasining qatlamda tarqalish tenglamasini olamiz

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \frac{q}{m(1 + \tilde{\alpha})bh} \frac{\partial c}{\partial x} = 0. \quad (8.13)$$

$t = t_*$  vaqt momentida (hoshiyani hosil qilishning tugashi va uni suv bilan itarish boshlanish vaqti) qatlamning SFM hoshiyasi fronti o'tgan butun kesimida

SFM konsentratsiyasi haydash konsentratsiyasiga teng bo'lishini qayd etamiz. shunday qilib dastlabki shart quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

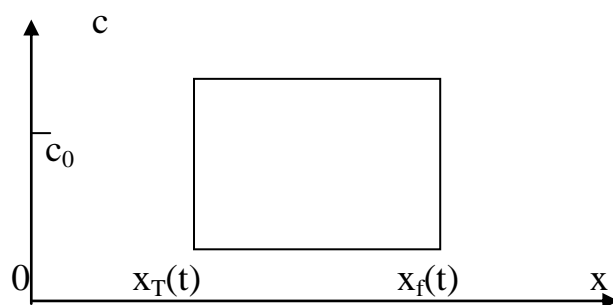
$$c(x, t_*) = c^0, \quad x \leq x_f(t_*). \quad (8.14)$$

$t=t_*$  vaqt momentidan boshlab hoshiya SFM saqlamaydigan suv bilan itariladi. Shuning uchun chegaraviy shart quyidagi ko'rigishga ega bo'ladi

$$c(0, t) = 0, \quad t \geq t_*. \quad (8.15)$$

(8.13) – (8.15) masalalar yechimi yaxshi malum. Natija quyidagi formula bo'yicha olinadi

$$c(x, t) = \begin{cases} 0, & x \leq v_T(t - t_*), \\ c^0, & v_f \geq x \geq v_T(t - t_*), \end{cases}$$



**8.8- rasm. Eritmani suv bilan itarishda (SFM ning sorbsiyasi va desorbsiyasi chiziqli izoterm holati) qatlamda SFM konsentratsiyasining masofaga bog'liqligi. Harakat to'g'ri chiziqli – parallel:**

$c$  - SFM konsentratsiyasi,  $x_f$  va  $x_T$  mos ravishda  $t$  vaqt momentida SFM hoshiyasining fronti va orti holati

bu yerda  $v_T$  - hoshiya orti tezligi, quyidagi nisbat bo'yicha aniqlanadi

$$v_T = \frac{q}{m(1 + \tilde{\alpha})bh}.$$

Qatlamda SFM konsentratsiyasining xarakterli tarqalishi 17 rasmda ko'rsatilgan. Hoshiya hosil qilishning vaqtini topamiz. Hoshiyaning optimal hajmini aniqlashdan quyidagilarga ega bo'lamiz

$$v_T \cdot t^* = \frac{qt^*}{m(1 + \tilde{\alpha})bh} = l,$$

$$v_T(t^* - t_*) = \frac{q(t^* - t_*)}{m(1 + \tilde{\alpha})bh} = l.$$

Bu ikki tenglamani  $\alpha$  ga nisbatan ishlab, quyidagini olamiz

$$t_* = t^* - \frac{mbh(1 + \tilde{\alpha})}{q} = \frac{mbhl(\alpha - \tilde{\alpha})}{q} = \frac{V_{g'ov}}{q}(\alpha - \tilde{\alpha}) = \frac{0,2 \cdot 500 \cdot 300 \cdot 10}{400} 0,2 = 4,11 \text{ yil}$$

Bunda SFM hoshiyasi hajmi quyidagini tashkil etadi:

$$V_{SFM} = \frac{qt_*}{1 + \alpha} = \frac{\alpha - \tilde{\alpha}}{1 + \alpha} V_{g'ov} = \frac{0,2}{1,3} V_{g'ov} \approx 0,15 V_{g'ov}.$$

Shunday qilib, bizning masalamizdagi shart uchun SFM hoshiyasining qatlam bo'shliq hajmi  $V_{qat}$  ning 15 % iga teng bo'lgan hajmi optimal hisoblanadi.

6 – masala. Qalinligi  $h=5$  va g'ovakligi  $t=0,27$  bo'lgan suvga to'yingan qatlamga qatlam markazida joylashgan 01 radiusli haydovchi quduq orqali  $c^0=0,002$  konsentratsiyali poliakrilamid (PAA) suvli eritmasi  $q = 250 \text{ m}^3/\text{sut}$  sarf bilan haydaladi. Hoshiya hosil qilinishi tugashi bilan u qatlam bo'ylab haydovchi quduq orqali  $q$  sarf bilan haydalayotgan suv bilan itariladi. PAA g'ovak muhitda formulasi quyidagi ko'rinishga ega bo'lgan qonun bo'yicha adsorbsiyalanadi

$$a(c) = \alpha c, \text{ bu yerda } \alpha = 0,35.$$

PAA hoshiyasining suv bilan itarilish bosqichida formulasi quyidagi ko'rinishga ega bo'lgan qonun bo'yicha poliakrilamid desorbsiyasi yuz beradi

$$\tilde{a}(c) = \tilde{\alpha}c + (\alpha - \tilde{\alpha})c^0,$$

bu yerda  $\alpha = 0,05$  - desorbsiya koeffitsiyenti;  $(\alpha - \tilde{\alpha})c^0$  - tog' jinsida qaytmas sorbsiyalangan poliakrilamid miqdori.

Suyuqlikning olinishi haydovchi quduqlar markazidan  $r_{qud}=200 \text{ m}$  masofada joylashgan qazib chiqarish galereyasi orqali amalga oshiriladi.

PAA hoshiyasining optimal hajmini hisoblash uchun formulani keltirib chiqarish va hoshiya hajmini va bunday hoshiyani hosil qilish uchun kerak bo'lgan PAA miqdorini aniqlash kerak.

K o' r s a t m a. 3 va 5 masalalarda keltirilgan yechimlardan foydalanib, PAA hoshiyasi fronti va orti harakatining tezliklari uchun ifodani olish kerak.

J a v o b:

$$V_{SFM} = \frac{V_{qat}(\alpha - \tilde{\alpha})}{1 + \alpha};$$

$$V_{SFM} = 3,77 \cdot 10^4 \text{ m}^3 = 0,222V_{qat};$$

$$V_{PAA} = 75,4 \text{ m}^3.$$

7 – masala. Optimal hajmdagi PAA hoshiyasini hosil qilish uchun poliakrilamid (PAA) suvli eritmasini qatlamga haydash vaqti  $t_*$  ni aniqlang. Masala sharti 6 masaladagi kabi.

J a v o b:  $t_* = 203,6$  sut.

### 8.5. Polimerli uglevodorod tizimlaridan foydalanish texnologiyasi

OOO “Bureniye-2” muhandislari hozirgi kunda qo‘llanilayotgan, haydovchi quduqlariga UNIFLOKA poliakrilli kislotasi natriy tuzi asosidagi polimerli-uglevodorod tizimlari (PUT) bilan ishlov berish texnologiyasini ishlab chiqqanlar.

PUT texnologiyasi suvga to‘yingan hududlarning filtratsiya qarshiligining o‘zgarishini, qatlamlarni suv bostirish bilan qamrab olishni oshirishni va qoldiq neftni yuvib chiqarishni taminlaydi. Bu texnologiya bo‘yicha 1998 yilda NGDU “Strejevoyneft” konida o‘nlab quduqlarga ishlov berilib, kimyoviy reagentlarning minimal xarajatlarida 19690 t neft olishga imkon bergan. Ishlatilgan 1 t polimerga 8950 t neft qazib olingan, ishlar samaradorligi esa 1 qud./oper.ga 1969 t ni tashkil etgan.

Bundan tashqari, bu texnologiya neft qazib chiqaruvchi quduqlarda suv oqimini cheklash uchun qo‘llanila boshlangan. Bugungi kunda neft quduqlarida PUT texnologiyasi yordamida murakkab izolyatsiya ishlarining kategoriyasiga kiruvchi 4 quduq - operatsiyalari bajarilgan.

Texnologiya qabul qiluvchanlik profilini rostdash va polimerli suv bostirish kabi cho‘kindi hosil qilish usullarining ijobiy xossalarini birlashtiradi.

Texnologiyaning fizik-kimyoviy mazmuni quyidagicha: UNIFLOKA ning qatlamda mavjud bo‘lgan  $\text{Ca}^{++}$  yoki  $\text{Mg}^{++}$  ionlari bilan ta’sirlashuvida  $\text{Ca}$  yoki  $\text{Mg}$  tuzlarining erimaydigan cho‘kindilari, poliakrilli kislotalar hosil bo‘ladi; bunda UNIFLOKA polimeri chiziqli molekulalarining katta uzunligi hisobiga tizimning

oquvchanligi uning gelsimon holati tugashigacha tezda pasayadi. Suv bilan ta'sirlashuv polimerning tezda bo'kishini ta'minlaydi. Buning hisobiga qatlamda kavernalar, yoriqliklar, yuvilgan hududlarning hosil bo'lgan gel bilan to'lishi sodir bo'ladi. Gelning keyingi bo'kishi suvning keyingi filtratsiyasi uchun qarshilikning qoldiq faktorini hosil qilishga olib keladi.

***Texnologiyani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan texnik vositalar:***

- AN-700, SA-320 turidagi nasos agregati;
- 4SR, SR-7AP turidagi avtotsisterna;
- oraliq idish.

***Texnologik jarayonni amalga oshirish uchun quyidagi materiallar zarur:***

- UNIFLOKA ning hisoblangan miqdori,
- suvsiz neftning yoki boshqa uglevodorodli suvsiz suyuqliklarning hisoblangan miqdori,
- bosuvchi mineralli suyuqlik.

### **8.6. Qatlamga kompozitsiyalarni haydashning texnologik jarayoni**

Haydovchi quduqlarga kompozitsiyalarni haydash texnologik jarayoni nasos agregatlari bilan amalga oshiriladi.

Haydash sikli quduqqa quyidagi komponentlarni ketma-ket haydashni o'z ichiga oladi:

- quduqning qabul qiluvchanligiga bog'liq holda bufer sifatida 2 - 4 m<sup>3</sup> hajmda suvsiz neft;
- UNIFLOKA va suvsiz neftning o'rta idishda bir turli massasigacha dastlabki aralashtirilgan aralashmasi. O'rta idishda sifatli aralashtirilishi uchun polimerning uglevodorod suyuqligiga nisbati hisob-kitob qilingan bo'lishi kerak;
- bufer sifatida 2 m<sup>3</sup> hajmda suvsiz neft.

Kompozitsiyani haydash jarayoni nasos agregatidagi manometr bo'yicha aniqlanadigan haydash bosimining doimiy nazoratida olib boriladi.

Haydash jarayoni tugaganidan so'ng kompozitsiyani qatlamga NKT plyus 20 m<sup>3</sup> hajmiga teng bo'lgan, bosuvchi suyuqlik – senomaniya suvi bilan bosiladi.

Quduq yopiladi va reaksiya uchun qo'yib qo'yiladi, keyingi ishlar 48 soatdan oldin boshlanmasligi kerak. Quduq rejimiga tushirilgandan so'ng kompleks standart geofizik tadqiqotlar olib boriladi.

### **Xulosa**

Kislotali ta'sir etish birinchi marta karbonat kollektorli konlarda neft quduqlarining debitini oshirishda qo'llanilgan. Kislotali ishlov berishni olib borish uchun tuz kislotasidan foydalanilgan va bu usul tuz kislotali ishlov berish nomini olgan. Shundan so'ng kislotali ishlov berish ko'lami va bu usulda foydalaniladigan kislotali eritmalar assortimenti sezilarli darajada oshdi. Hozirgi kunda neft qazib chiqarish sanoatida kislotali ta'sir etishdan quyidagi maqsadlarda foydalaniladi: Reagent va uning komponentlarini tanlashga tog' jinslarining tarkibi asosiy ta'sir ko'rsatadi. Sulfat- va temir saqlovchi karbonat kollektorlarga uksusli va sulfaminli kislotalar bilan ishlov bergan ma'qul. Sulfat saqlovchi karbonat kollektorlarga tuz kislotalari bilan ishlov berishda tuz kislotasi tarkibiga xlorli kalsiy cho'kindilari yoki osh tuzi, shuningdek kaliy va magniy sulfatlarini qo'shishga to'g'ri keladi. Bu usul qabul qiluvchanlik profilining bosimga bog'liq holda o'zgarishiga asoslangan. Odatda, haydash kamaytirilganda qabul qiluvchanlikning pasayishi notekis kechadi. Past o'tkazuvchan oraliqlarning qabul qiluvchanligi yuqori o'tkazuvchanlikka nisbatan kuchliroq kamayadi. Haydashning past bosimlarida (suyuqliklarni qatlamga quduq usti bosimidan o'nlab atmosfera past bosimda haydashda) past o'tkazuvchan (neftga to'yingan) qatlamchalar haydalayotgan suvni qabul qilishdan to'xtaydi. Qayd etish kerakki, yuqorida muhokama etilgan natijalar, qatlamga suvni izolyatsiyalovchi tarkiblarning ma'ruzaning yuqori qismida mavjudligi haqida aytib o'tilgan, «superkollektorlar» hajmigagina mos keluvchi va bo'shliq hajminin milliondan ulushini tashkil etuvchi juda kichik hajmlarda haydashda olingan.

### **Назорат саволлари**

1. Kislotali ta'sir etishda foydalaniluvchi asosiy reagentlarni izohlab bering?
2. Eritmada ularning massali miqdori mos ravishda qanday miqdorni tashkil etadi?
3. Kislotali ta'sir etish qanday ko'rinishlarga bo'ladi?
4. Neftberaoluvchanlikni oshirishda biopolimerlarni qo'llanilish texnologiyasini izohlab bering?
5. Biopolimerlarni qo'llash bo'yicha qanday takliflarni bilasiz?
6. Qatlamga kompozitsiyalarni haydashning texnologik jarayonini izohlab bering?
7. Texnologiyani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan texnik vositalarni nomini ayting?:
8. Birinchi marta biopolimerli ishlov berish qachon va qayerda qo'llanilgan?

## **IX – bob. QATLAMLARNI NEFTBERAOLISHLIGINI OSHIRISHDA ZAMONAVIY USULLARNING QO‘LLANILISHI**

### **9.1. Mitsellyar polimerli suv haydash usullarining qo‘llanilishi**

Bu usulning asosiy mohiyati neftning ( $k/m_n$ ) va siquvchi agentning ( $k/m_{s.a.}$ ) harakatchanligini tenglashtirib, qatlama ta'sir qilib, qamrab olishni kuchaytirish bilan tavsiflanadi. Buning uchun yuqori molekular kimyoviy reagent polimerda eritiladi (poliakrilamid), u juda kichik konsentratsiyada ham suvning qovushqoqligini sezilarli darajada oshiradi, harakatchanligini esa pasaytiradi. Poliakrilomidning eritmadagi konsentratsiyasi 0,01-0,1 % bo'lganda, uning qovushqoqligi 3-4 mPa.s gacha oshadi. Bunday ko'rsatkichda qovushqoqlik oshganda neft va qatlamdagi suvning qovushqoqlik nisbatlarini kamaytiradi, qovushqoqlikning yoki qatlamning har xilligi sababli, suvning qazib oluvchi quduqqa yorib kirishini kamaytiradi. Polimerli eritmalar g'ovaklik muhiti orqali filtratsiyalanish jarayonida zaxiraviy qovushqoqlikni egallaydi, viskozimetr asbobi bilan o'lchangan – qovushqoqlik ko'rsatkichidan 10-20 marta yuqori bo'lishi mumkin. Shuning uchun polimerli eritmalar har xil jinsli qatlamlarda yoki yuqori qovushqoqli neftlarda qo'llanilganda ularning qamrab olish ko'rsatkichi samarali bo'ladi.

Bundan tashqari polimerli eritmalar yuqori qovushqoqlikka ega bo'lishi bilan birgalikda faqat neftni yaxshi siqmasdan g'ovaklik muhitidagi pardali qatlam suvlarini ham siqib chiqaradi. Polimerli eritmalar tog' jinsi va sementlashgan moddalari bilan hamda g'ovaklik muhitining yuza sirtiga cho'kadi va kapillyar kanallarni bekitadi yoki g'ovaklik muhitidan suvni filtratsiya bo'lishini yomonlashtiradi.

Polimerli eritmalar yuqori o'tkazuvchan qatlamlarga juda yaxshi kirib boradi, natijada eritmaning qovushqoqligini oshishi va muhitning o'tkazuvchanligini kamayishining ikki karrali samarasining evaziga suv bostirilganda, qatlamni qamrab olishi hisobiga suyuqlik oqimlarining dinamik har xilligi amalda kamayadi.



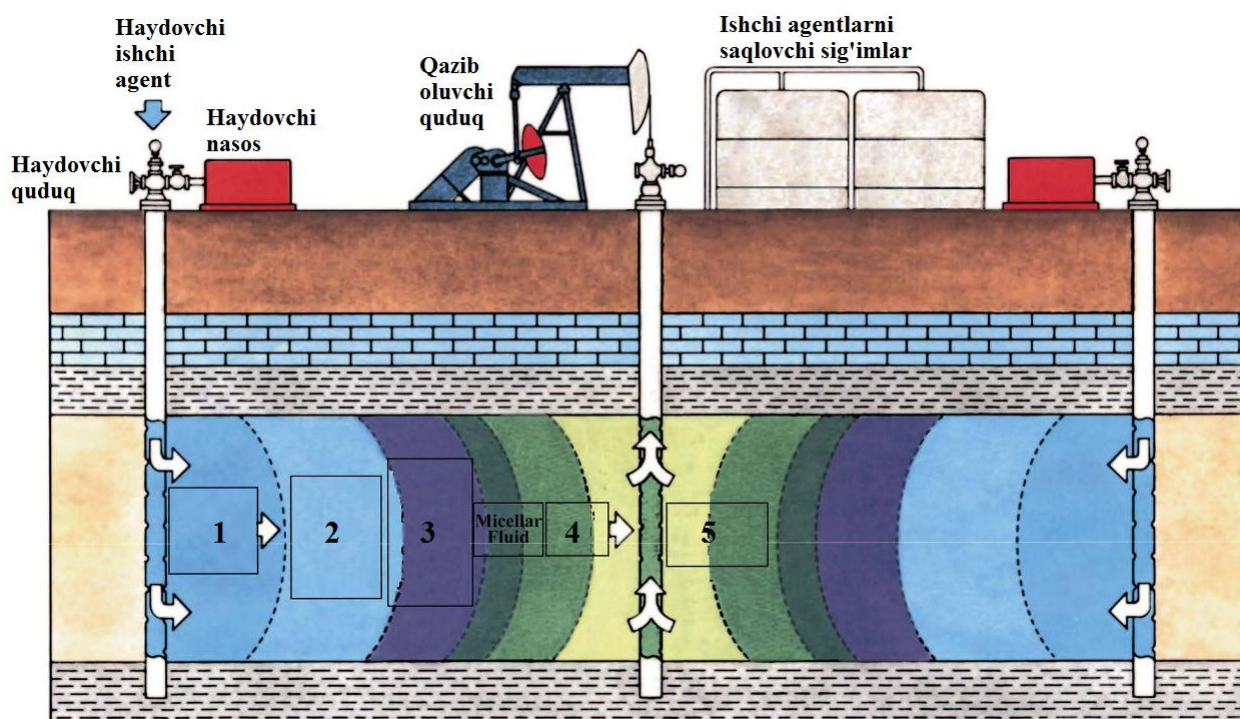
Amalda polimer eritmalar g'ovaklik hajmining 40-50 % o'lchamida hoshiyali ko'rinishda qo'llaniladi. Hoshiyalarning o'lchamlari eritmaning konsentratsiyasi va polimerning turi, qatlamning har xilligidan (noyaxlitligidan), g'ovaklik muhitning har xilligidan va qatlam suvining tuzlilik tarkibidan kelib chiqib tanlanadi. Polimer eritmaları qatlamning tuzli suvlari bilan birgalikda siljiganda (ko'chganda) eritmaning tuzilmasi (molekulasi) parchalanadi va uning qovushqoqligi pasayadi. Suvning mineralligi yuqori bo'lganda eritmaning konsentratsiyasi undan 2-3 marta yuqori bo'lishi kerak [17,26].

Hoshiyalar quyuqlashgan suv bilan keyin esa oddiy suv bilan siljiydi. Polimerli suv haydash qatlamning neftberaoluvchanligini oshirishda eng istiqbolli usul hisoblanadi. Shuning uchun uning qo'llanilish sohasi kengdir. Lekin bu usul katta kamchilikka ega bo'lganligi uchun uning keng miqyosda qo'llanilishi chegarlangandir. Bu usulning asosiy kamchiligi qovushqoqlikni keskin oshishi evaziga haydovchi quduqlarning mahsuldorligi tezda kamayadi. Shuning uchun hamma vaqt ham polimer molekulalarini tuzilmasini parchalanishini haydash bosimini oshirish hisobiga to'ldirib bo'lmaydi. Suvli eritmadagi polimer molekulalarini har xil omillar ta'sir etishi natijasida ularning tuzilmasi tiklanmas darajada buziladi. Tuzilmaning buzilishi polimerning molekulyar massasini kamaytiradi, quyuqlashish xususiyati evaziga uni siquvchi agent sifatida samarali qo'llanilishining asosidir.

*Tuzilmani buzish* – kimyoviy, issiq, mexanik va mikrobiologik usullarda amalga oshiriladi. Kimyoviy usulda tuzilmani buzish havo kislorodini polimer molekulalari bilan o'zaro reaksiyasi jarayonida sodir bo'ladi. Shuning uchun polimer eritmasini tayyorlashda foydalaniladigan suvning tarkibida kislorod bo'lmasligi kerak. Haroratning kattaligi 130°Cdan yuqori bo'lganda issiqlik ta'sirida tuzilmani parchalanishi sodir bo'ladi. Polimerli eritmalar quvurlar, nasoslar orqali va quduq tubi zonasida katta tezlikda harakatlanganda polimer makromolekulalarining mexanik parchalanishi sodir bo'ladi. Aerobli bakteriyalar suv bilan qatlamga bostirilganda neft oksidlanadi va uning evaziga polimer molekulalarining mikrobiologik buzilishi sodir bo'ladi. Shuning uchun chuqur

joylashgan qatlamlarda, kam o‘tkazuvchan yotqiziqli kollektorlarda va yuqori haroratli qatlamlarda polimerli eritmalardan foydalanishning imkoniyati yo‘q. So‘nggi bosqichda ishlatilayotgan konlarda va yuqori tarkibli tuzli qatlamlarda bu usulni qo‘llash kam samaralidir.

Sanoat miqyosida polimer eritmalarini qo‘llashda mukammal, ishonchli va ishlatishda sodda bo‘lgan qurilmalar hamda tayyorlash uchun to‘g‘ri keladigan suvlarning bo‘lishi talab qilinadi. Lekin bunday texnik muammolar to‘liq hal qilinmagan, ayniqsa suvni tayyorlash.



9.1-рasm. Мицелляр-полимерли сув бостириш

1-suyuqlikni itaruvchi hudud (suv); 2-polimerni himoyalovchi buferli chuchuk suv hududi; 3-harakatchanlik nazorati uchun polimerning suvli aralashma hududi; 4-neftli devor (вал); 5-suvlangandan keyingi yuvilgan hudud.

Mitsellyar-polimerli suv bostirish – neftni siqishda haydovchi quduqlarga mitsellyar eritmalarni yoki mikroemulsiya hamda neft hoshiyalari ga polimerli suvli eritmalarni haydashga asoslangan. Polimer hoshiyalari harakatlanuvchan bufer suyuqligi sifatida foydalaniladi, quyuqlashmagan suvlarni yuqori qovushqoqli mitsellyar hoshiyalarga tilsimon yorib kirishi va mitsellyar hoshiyalarni yuvilishining oldini oladi ( 9.1-rasm).

Bu usul AQShda 1962 yil ishlangan va sinovdan o‘tkazilgan. Ishlov berilgandan keyin 30% terrigen qatlamlardan foydalanish imkoniyati to‘g‘ilgan.

Bu usulni keng qo'llanilishiga to'sqinlik qiluvchi chegaralar: murakkab texnologik jarayonlarni ketma-ketlikda olib borishning qattiqligi; geologik – fizik parametrlarga kuchli sezuvchanligi (mineralizatsiyasi, tuzlanganligi, qatlamning haroroti); reagentlarni tayyorlashda foydalaniladigan suvning sifatiga qo'yilgan talablar; mitsellyar eritmalarining – neftli sulfanatlarining asosiy komponentlarini hamda spirtlarni barqarorlashtirgichlarning bahosining yuqoriligi hisoblanadi\*.

Neftni mitsellyar – polimerli suv bostirish orqali siqishning asosiy mexanizmi yuqori qovushqoqli mitsellyar eritmasidan foydalanib fazolar oralig'idagi tortishish kuchini juda past (0,001 mN/m) qiymatgacha pasaytirish hisoblanadi. Buning natijasida kapillyar kuchlarning ta'siri bartaraf qilinadi va mitsellyar eritma o'ziga suvni va neftni tanlaydi. Mitsellyar eritmasining qovushqoqligi oshirilganda (1 dan 2000 mPa-s.gacha o'zgaradi.) neftni va siqiluvchan suyuqlikni harakatchanlik nisbatlarini yaxshilaydi hamda ta'sir qilish orqali qatlamni egallab olish koeffitsiyentini oshiradi.

Neftni siqishda yuqorida ko'rsatilgan mexanizmlarining samaradorligi qatlam suvining tarkibida kalsiy va magniy tuzlarining konsentratsiyasining yuqoriligi hamda neft kollektorlarining noyaxlit tuzilmasini keskin pasaytiradi. SFMlar mitsellyarning shakllantiradi va neft va suvning tuzlanganligini pasaytiradi. Bu jarayon tuzlanish jarayoni deyiladi - SFMlarda eritmalarni erishi va ularni mitsellyarning ichida qo'llanilishini, oddiy eritmalarda o'z holatida tuzlanish qobiliyatini tavsiflaydi.

SFMning konsentratsiyasi o'sishi bilan uglevodorodning tuzlanishi oshadi. Tarkibida mitsellyar bo'lganda bir tomondan u aralashma mikron bilan o'lchanadi, unda dispergirlangan submikroskopik o'lchamdagi zarrachalar mavjud bo'ladi. Boshqa tomondan esa aralashma cho'kma shakllanishiga mustahkam va optimal o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi. Eng ko'p tarqalgan eritgich - bu suv bo'lib, "suvda neft" turidagi mitsellyarda ko'p uchraydi. Uning asosiy komponenti SFM, suv va uglevodorodli suyuqliklardan tashqari spirt hisoblanadi, qaysiki

eritmani barqarorlashtirish, qovushqoqlikni boshqarish hamda suvlarni yoki neftni tuzlanish jarayonlarini yaxshilash uchun xizmat qiladi.

-elektrolit – bu natriy xlor yoki sulfonat bo‘lib, eritmaning qovushqoqligini boshqarish uchun xizmat qiladi;

-hozirgi vaqtda asosan ikkita texnologiyadan foydalaniladi: tarkibida 8 – 10% sulfonat, 2 – 3 % barqarorlashtirgich va 50 – 70% uglevodorod (hajmiy g‘ovaklikdagi hoshiyaning o‘lchamlari 5 – 15%) yuqori konsentratsiyali mitsellyar eritmalar haydaladi;

-kam konsentratsiyali suvli mitsellyar eritmasi 2% sulfonat, 3% uglevodorod va 0,1% barqarorlashtirgich tarkibi bilan haydaladi. Bu eritmalar neft bilan aralashmaydi, fazolar oralig‘idagi tortishish kuchini ta‘minlaydi. Hoshiyalarning o‘lchami – 20 – 50% g‘ovaklikka ega bo‘ladi.

## **9.2. Qatlamga mikrobiologik ta‘sir etish**

Qatlamning neftberuvchanligini oshirishda mikroorganizmlarni qo‘llash usuli ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu usulning qiziqarli tomoni shundaki, birinchi navbatda uni tadbiiq qilishni soddaligi, minimal kapital xarajatlar va atrof muhit uchun xavfsizligidir. Neftberuvchanlikni oshirish sohasida beotexnologik jarayonlardan foydalanishning ikki bosh yo‘nalishi mavjud. Birinchidan sirt reagentlarini ishlab chiqarish, qatlamlarga haydashda ma‘lum bo‘lgan texnologiyalardan foydalaniladi. Bunday sinfdagi moddalarga biopolimerlar, karbonat angidrit, ba‘zan SFM-lar, eritgichlar, emulgatorlar va boshqalar kiradi. Ikkinchi holatda neftni siquvchiligini oshiruvchi mikrobiologik mahsulotlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri neftlilik qatlamlaridan olinadi. Ikkinchi yo‘nalishni chuqurroq ko‘rib chiqamiz.

Ma‘lumki, qatlam sharoitida uchraydigan va saqlab turish xususiyatiga ega bo‘lgan faol jonli mikroorganizmlar aeroblilikka bo‘linib, uning hayot faoliyat ko‘rsatishi uchun erigan kislorod qatnashishi kerak va anaeroblar uchun esa kislorodni bo‘lishi shart emas yoki boshqasida ham qoldiqli neftdan organik substrata (oziqlantiruvchi muhit) sifatida foydalanib, qatlamni neftberuvchanligini

osHIRISHDA bir qator moddalar proditsirovka (karbonat angidritni, metanni, yog‘li kislotalarni spirtlarni va boshqa erituvchilar, biopolimerlar) qilinadi.

Bundan tashqari, ba‘zi aeroblar neftni oksidlantiradi va neftning tarkibiga kiruvchi murakkab karbon suvchillarga aylanadi, juda sodda. Boshqa ba‘zi organik moddalar oksidlanish natijasida paydo bo‘ladi, ko‘pik shakllantirgichlarga aylanadi, neft suv chegarasidagi fazali sirt taranglik kuchlarini kamaytiradi. Shu bilan bir qatorda qovushqoqlikni pasayishi hisobiga neftni ishi to‘liq yaxshilanadi. Anaeroblar tarkibidagi metan shakllantiruvchi bakteriyalarning muhim tomoni shundaki, qatlamdagi qo‘shimcha miqdordagi metanning joylashuv sharoitiga bog‘liq holda neftning tarkibidagi erkin yoki erigan gazlarning zaxirasini oshiradi.

Mikrobiologik ta‘sir etish texnologiyasi mavjud bo‘lgan mikroorganizmlarni faollashtirish uchun maqsadli yo‘nalishda shu zonalarga yo‘naltirilgan bo‘lishi va eng yuqori samara beradi. Bunday usulda qatlamga ta‘sir qilishning ikkita prinsipial variantlari ma‘lumdir. Bulardan biri maxsus tanlangan mikrofloralarni kiritish va mavjud mikroorganizmlarni faoliyat ko‘rsatishini saqlab turish yoki faollashtirishi kerak. Ikki xil variantda ham ta‘sir etishda quduqqa chuchuk suvlarni haydash orqali qo‘shiladi. Jarayon shundayki, bakteriyalarning umumiy soni va ularning jadalligi hayot faoliyat bilan bog‘liq bo‘lganligi uchun mikroorganizmlarni yaxshi rivojlanishi minerallashtirilgan qatlam suvlarda emas balkim chuchuk suvda sezilarli sodir bo‘ladi.

Eng jadal aerobli mikrobiologik jarayon haydovchi quduqning atrofida boradi. Quduqning tubi zonasidan qanchalik uzoqlashsa, suyuqlik bilan birgalikda haydalgan kislorod tarkibi kamayadi, neftning oksidlanish reaksiyasi anaerob jarayonga almashadi. Ko‘rsatib o‘tilganidek, neft tuzilmasini buzilishidagi aerobli mahsulotlar hamda unga ammoniy va fosfatlar kuchsiz minerallashtirilgan sharoitda qo‘shilganda metan hosil qiluvchi bakteriyalarni faoliyatini ko‘p martalik faollashtiradi.

Hozirgi vaqtda neftlilik qatlamlarga mikroorganizmlar bilan ta‘sir qilishning har xil muammoli jihatlari har tomonlama o‘rganish bosqichida bo‘lib, aniq texnologik tavsiyalar ishlab chiqilmagan, shu bilan birgalikda umumiy

tasavvurdagi fikrlar bayon qilinmoqda. Shunday qilib, laboratoriya sharoitlarida bajarilgan tadqiqotlarga va kon sharoitlarida bajarilgan tadqiqotlarga asoslanib, mikrobiologik ta'sir qilishning tajribalariga tayangan holda neftberuvchanlikni oshirishning biotexnologiyasiga binoan quyidagilarni taklif qilish mumkin. Birinchi bosqichda haydovchi quduqlar orqali qatlamga mikroorganizmlar kiritiladi, azot tuzi va fosfor qo'shimchali chuchuk maxsus aeratsiyalangan suv quduqqa haydaladi. Bunda quduq tubi zonasidagi qoldiq neftning bir qismida aerobli oksidlantirish faollashtiriladi.

Qatlamga haydalgan suyuqlik qatlamning uzoq zonalariga shunday boyitilgan mahsulotlar bilan ta'sir qiladi. Bunday boyitilgan mahsulotlarga CO<sub>2</sub> va suvda eriydigan organik birikmalar kiradi, tarkibida erigan kislorod amalda bo'lmaydi. Ikkinchi bosqichdagi ta'sir qilishda qisman metan shakllantiruvchi "kislorodsiz" uzoqlashgan zonalarda anaeroblar faollashadi. Shunday qilib, neftni siqishni kuchaytirishda ko'p shaklli moddalarning kompleks ta'sir qilishi orqali erishiladi, natijada mikroorganizmlarning faoliyat ko'rsatishi shakllanadi.

### **9.3. Qatlamga seysmik titratish usulida ta'sir qilish**

Seysmik titratish usulida quduqning qatlam tubi zonasiga ta'sir etish usuli 1980 yillardan ma'lum bo'lib, u keng tarqalgan va o'zining ijobiy tomonini ko'rsatgan. O'z vaqtida neftlilik gorizontlariga ta'sir etishning yer qimirlash holati bilan bog'liqligi va epitsentrga yaqin joylarda konlarning quduqlarida debitlarning oshishi mutaxassislar tomonidan etirof etilgan [27,33,38]. So'nggi yillarda kuchli titratish manbalarini yaratilganligi va jarayonlarni lokalizatsiya qilishning nazariy asoslarini ishlanganligi va oldindan ko'rilgan nuqtalarda energiyani to'planganligi qatlamlarning neftberuvchanligini oshirish texnologiyasini yaratishga ayniqsa, ananaviy usullarda ishlatilayotgan suniy jarayonlardagi konlarda qo'llash uchun kiritishga imkoniyat berdi.

Neft uyumlariga seysmik elastik to'lqinlar bilan ta'sir qilishda ishlatish jarayonini yaxshilashning afzalligi quyidagilardan ma'lum bo'lgan. Impulsli ta'sir qilishning asosiy samaralaridan biri tog' jinsi kollektorlarida yoriqlarni hosil qilish

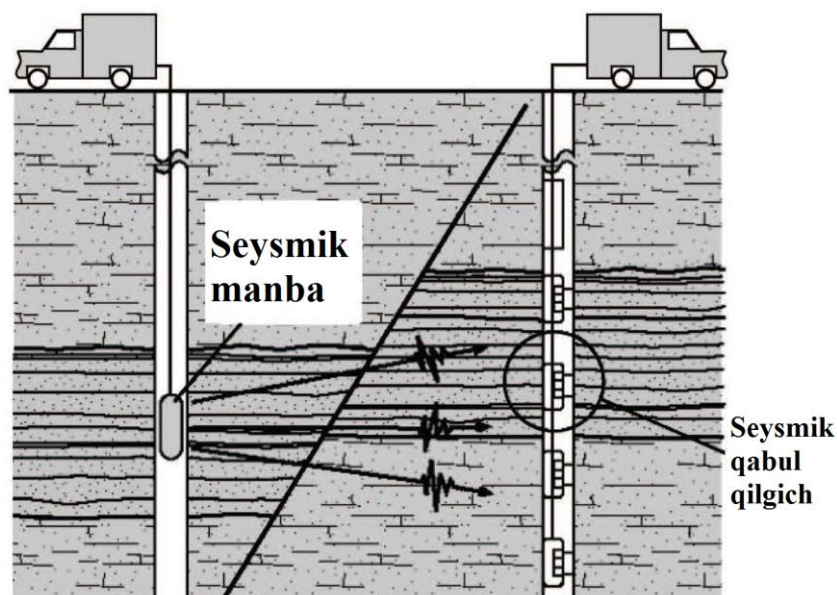
bilan kuzatiladi. Samara qanchalik yuqori bo'lsa, tog' jinslari kam o'tkazuvchan bo'lganda o'tkazuvchanlik qiymati bir necha tartibda o'sishi mumkin. Qatlamda bunday holatni amalga oshirish uchun bosim amplitudasining impulsi 15-20 MPa bo'ladi.

Seysmik to'lqinlar qatlamning suyuqlik bilan to'yingan qismi orqali yetarli darajadagi amplitudada o'tib, filtratsiya tezligini (o'n martalab) ko'p karrali o'sishiga olib keladi. Bu bir qancha samaralarni paydo bo'lishi bilan bog'liqdir. Elastik tebranish ta'sir qilganda qovushqoq plastik va qovushqoq elastik suyuqliklarning tuzilmasi parchalanadi, ular nyuton xossalarini (ko'pgina neftlar past o'tkazuvchan kollektor qovushqoq plastik oqimga mosdir) egallaydi. Bosim amplitudasi siljish kuchlanishidan yuqori qiymatga erishganda, g'ovakli kanallarning devorlariga yaqin joyda suyuqlik qatlamining yuzasida tuzilmalarning parchalanishi kuzatiladi.

Shunday qilib, bir vaqtning o'zida oqim nyutonlik xususiyatiga o'tadi, neft qovushqoqligining samarasi pasayadi va g'ovaklik kesimining samarasi oshadi. Bundan tashqari neft-suv oralig'ida taranglik kuchlarining pasayishi haqida ma'lumotlar mavjud. Suyuqlik xossasiga seysmik maydonning ta'sir qilish to'xtatilgandan keyin ma'lum bir davr o'tgandan so'ng o'zining oldingi holatiga qaytishi boshlanadi.

Suv bostirilgan neft qatlamiga seysmik titratish ta'sir qilganda erkin gaz fazolarni mavjud bo'lgan sharoitda neft va suvning gravitatsion ajralishi jarayoni ko'proq tezlashishi mumkin. Gazning po'faklari neft tomchilarining devorlarida mustahkam o'tirib qolganligi qaydlanadi. Akustik maydonlarda gaz po'faklariga radiatsiyali akustik kuchlar yaxshi ta'sir qiladi va ularni tezroq suyuqlikdan suzib chiqishini yaxshilaydi hamda neft tomchilari qo'shimcha ko'taruvchi kuchga sinaladi. Mavjud bo'lgan texnik vositalar qatlamning aniq uchastkalarida quduq tubi zonasining butun hajmini qamrab olib unga ta'sir etishning maqsadli ravishda amalga oshirishning imkoniyatini beradi. Bir qancha yer usti va quduqlarning titratish manbalaridan bir vaqtning o'zida foydalanish mumkin bo'ladi. Har xil tartiblarda titratishlarni hosil qilish va yerning tagidagi qatlamlarga uzatishni asosli

manbalari amalda mavjud. Eng kuchli titratish yo‘li bilan ta’sir etish yer usti platformalarida amalga oshiriladi hamda quduqlar orqali qatlamga suyuq portlovchi moddalar portlatish uchun haydaladi.



9.2-rasm. Quduqlar oralig‘idagi tomografiya

Titratish platformalarining ikkita asosiy turlari bor: *elektrohidravlik va markazdan qochma distansiyali* titratish manbalari. Gazsimon-suyuq va qattiq portlatuvchi moddalarni va issiq kislota tarkibli moddalarni yoqish uchun mo‘ljallangan quduq moslamalari ishlangan bo‘lib, ular yordamida birlik impulslarni va yoki bir qator turkumli impulslarni olish mumkin. Quduq ichida uzoq muddat ta’sir etuvchi mexanik, pnevmatik yoki gidravlik titratishni tarqatuvchi moslamalar ma’lumdir.

Yer ustidan katta quvvatda nurlanish hosil qiluvchi moslamalar ma’lum bo‘lib, yer ustidan mahsuldor qatlamgacha katta energiya sarflanganligi uchun uning FIK kichikdir.

#### **9.4. Neft va gaz qatlamlariga titratish (silkitish yoki tebranish) va akustika usullarda ta’sir qilish**

Neftberaoluvchanlikni oshirishda titratish usullarini qo‘llash g‘oyasi M.L.Surguchev, O.L.Kuznetsov va E.M.Simkinlar tomonidan oldinga surilgan. Qatlamga tebratish va akustik usullarda ta’sir qilish 1962 yilda Rossiyada



boshlangan [13,17,27,33,38]. Ma'lumki, neft va gaz uyumlarini ishlatish jarayonida bosimning pasayishi hisobiga qatlam tubi zonasining holati doimiy ravishda yomonlashib boradi. Quduqning tubi zonasini yomonlashuvi burg'ilash jarayonida qatlamga loyli eritmalarning filtrlanishi va qalinligi 2÷3 mm.li loyli qobiqlarni hosil qilish hamda burg'ilashda texnologik jarayoni buzilishlarida loyli eritmalarning (burg'ilash asboblarini katta tezlikda tushirilganda qatlamda gidravlik yorilish shakllanadi va ularga loyli eritmalar to'planib qoladi, keyin esa bosimning muvozanatlashishi natijasida qisilib qoladi) chuqurroq kirib borishi evaziga sodir bo'ladi.

Burg'ilash eritmalarining filtratlari mahsuldor qatlamning ichiga katta masofaga (0,1 ÷ 3m) kirib borishi mumkin. Qatlam quduq tubi zonasining yomonlashuvi ishlatish tizmasini tushirish, uni sementlash, teshish va quduqlarni o'zlashtirish jarayonida sodir bo'ladi (bu haqda oldingi paragraflarda ma'lumot berilgan edi).

Quduq tubi zonasining uzoq vaqt yomonlashuvi, neft qazib oluvchi va haydovchi quduqlarni ishlatish davrida ko'pgina sabablarga muvofiq sodir bo'ladi.

Neft va haydovchi quduqlarda quduq tubi zonasining o'tkazuvchanligini pasayishi, neft qazib olish debitini va haydovchi quduqlarning qabul qiluvchanligini sezilarli pasaytiradi, ba'zida ular to'liq to'xtaydi, so'nggi holatda sezilarli darajada neftberaoluvchanlikka ta'sir etadi va neft konlarini ishlatishning iqtisodiy ko'rsatkichi pasayib ketadi. Qatlam quduq tubi zonasining o'tkazuvchanligini yaxshilash yoki tiklash va neftberaoluvchanlikni oshirish uchun hozirgi vaqtda har xil usullar va texnologiyalar qo'llanilmoqda.

Ulardan eng ko'p qo'llanilayotgani titratish va akustika texnologiyasidir. Bunday texnologiya asosida tebratish jarayoni yotadi. Neft qatlamlariga ta'sir etish uchun, tebranish jarayonini qo'llanishini fizik asoslari 1980-yillarda yaratilgan [23, 29,38].

Kon sharoitida qo'llashning har xil bazali texnologiyasi va texnik yechimlari yaratilgandir.

Titratish va akustika usullaridan quyidagi masalalarni yechishda foydalanish mumkin.

1. Neftli va haydovchi quduqlarning mahsuldorligini ko'tarishda amaldagi usullarni qo'llashning texnik jihatdan imkoniyati yo'q yoki kam samarali bo'lganda titratish yoki akustika usulini qo'llash mumkin.

2. Suv bosgan, kam mahsuldorli qatlamlarda, neftberaoluvchanlikni kuchaytirishda qo'llaniladi.

Titratish va akustika texnologiyasi quduq mahsuldorligini oshirish uchun sodda va xarajatlari kam hisoblanadi.

Bu texnologiya asosida quduq manbasida tebranish energiyasini quduqning suyuqligi orqali mahsuldor qatlamga uzatishni har xil usullari yotadi. Suyuqlikning tebranishi quduq devoridan 1 metr uzoqlikdagi masofada tezda sunadi. Bu tebranish natijasida quduq tubi zonasi loylardan va bekituvchi moddalardan to'liq, yetarli va samarali tozalanadi.

Bir vaqtning o'zida tebranish ta'sirida qoldiq gaz fazalari, neft va suvlarning ta'sir etishini muhosaralash bartaraf qilinadi, kam o'tkazuvchan qatlamlarda filyuidlarning filtratsiyasi ochiladi, qatlamning qalinligi bo'yicha egallashi va cho'zilishi oshadi.

Mahsuldor qatlamni aylanma maydon bo'ylab egallagan samaradorligi, tebranish quduqlari atrofida 12 km<sup>2</sup> gacha yetishi mumkin. Kon sharoitida eng ko'p titratish – seysmik usullari qo'llaniladi, past chastotali diapazonda qatlamga siklik maydon bo'ylab ta'sir etadi va qatlamning rezonansiga mos keladi. Tebratish - seysmik ta'sir etish va tajriba maydonlarida neft qazib olish o'rtacha 60 % gacha ko'paygan. Titratishning ta'sir etish samaradorligi qazib oluvchi quduqlarda 20 - 25 % gacha suvlanganlikni pasayganligi bilan tavsiflanadi. Akustika usulida ta'sir etishning texnologiyasi ishlangan va qo'llanilmoqda.

Titratish va akustika texnologiyasi quyidagicha ta'sir etish usullarida qo'llaniladi:

- poroxli va issiq gaz kimyoviy generatorlarning bosimida;
- tebranishning elektr gidravlik manbasida;

depressiya bosimining to‘lqinli oqimli generatorlarida;  
tebranishning gidravlik va elektr akustik manbalarida.

1990 yilning o‘rtalarida birinchi marta AT (akustika ta’sir etish)ning yangi avlodi yaratilgan. Gidravlik akustik texnologiyasining qo‘llanilishi akustik quvvatini 150-200 vt.dan 1,5-3,0 kv.t.gacha oshiriladi.

- Berilgan jihozda quyidagilar amalga oshiriladi:
- quduq sharoitida  $2 \div 3,6$  vt/sm<sup>2</sup> oralig‘ida akustika quvvatini amalga oshirish;
- yo‘naltirish diagrammasini optimallashtirish hisobiga, qatlamda akustika quvvatini konsentratsiyasini katta qiymatga kuchaytirish mumkin;
- quduq asbobi – yer usti apparaturasi tizimida teskari aloqa hisobiga, ishlov berish rejimini boshqarishni optimal ta’minlash mumkin.
- Neft quduqlariga akustik ta’sir etish uchun, ko‘rsatilgan jihozlarni qo‘llash va ishlatish sharoitlari quyidagicha:
- nur tarqatuvchi quduqqa maksimal botish chuqurligi – 5000 m;
- quduqdagi maksimal ishchi bosim – 900 atm;
- maksimal ishchi bosim 150 atm;
- yer ustida atrof havosining harorati – minus -50 °C.dan plyus + 50 °C .gacha;
- quduqlarning holati va tasniflariga bog‘liq holda, bitta quduqni ishlash vaqti – 2 soatdan 20 soatgacha.

#### 9.1-jadval

##### Quduq asboblari akustik nurlanishini asosiy texnik tavsiflari

Parametrlarini nomi	AI-1	AI-2	AI-3	AI-3M	Ai-4
Faol qismini konstruksiyasi	Silindr	Sterjen	Sterjen	Silindr	Silindr
Diametr, mm	107	40	57	57	96
Uzunligi, mm	1600	2000	2010	2100	1800
Akustik qismini uzunligi, mm	560	900	900	860	560
Ishchi chastota kFs	13-18	11-15	13-15	20-24	9-11
Elektr akustik qayta shakllantirgich F.I.K. %	70	35	40	70	70
Akustik quvvati, kVt	3,0	0,8	1,5	2,5	3,0
Solishtirma akustik quvvati, vt/sm <sup>2</sup>	2,0	2,8	3,6	2,0	2,0

Hozirga vaqtda neft quduqlariga akustik usulda ta'sir etish tizimining bir qator yangi avlodlari ishlab chiqilgan. Ular nurlantirgichda AI-1, AI-2, AI-3 (7.3-jadval) va generator qurilmalar GU-03, GU-04, GU-05 va GU-06 (7.4-jadval) amalga oshiriladi. Bu asboblarning yuqori quvvatga 1,5÷3,0 kVt, chastotasi 15÷45 kGs ega.

**9.2-jadval**

**Quduq asboblari akustika nurlanishini asosiy texnik tavsiflari**

<b>Asosiy parametrlari</b>	<b>GU-03</b>	<b>GU-04</b>	<b>GU-05</b>	<b>GU-06</b>
Umumiy hajm, dm <sup>3</sup>	80	90	160	100
Massasi, kg	50	65	110	80
Elektr iste'molining kuchlanishi	380 v 50 Gs	380 v 50 Gs	380 v 50 Gs	380 v 50 Gs
Maksimal chiqish kuchi, A	10	15	30	15
Maksimal chiqish quvvati, kVt	6	8	15	8
Texnologik quduq	3	2	2	1
Ishchi chastota oralig'i, kGs	10-30	8-26	8-26	10-60
Chiqish kuchlanishi, V	500-700	500-1000	600-1200	600-1800

### **9.5. Neftberuvchanlikni oshirishda ta'sir etish obyektlarini tanlash mezonlari**

Sanoat sinovi bosqichida qatlamlarning neftberuvchanligini oshirishda va sanoat usullarini tadqiqot qilish jarayonida samarali muammolar paydo bo'ladi. Neftberuvchanlikni kuchaytirish usullarini qo'llashda iqtisodiy yo'qotilishlarning ko'rsatgichi sezilarlidir, oddiy suv haydashga yoki sunish rejimida ishlashga nisbatan ularni amalga oshirish xarajatlari yuqoridir.

Yaxshi usulni tanlash uchun har qanday konda bir nechta usullar qo'llaniladi va quyidagilarni bilish zarurdir:

- qatlamlarning neftga to'yinganligi yoki ularning sunish darajasi, suvlanishi;
- neft va qatlam suvlarining xossalari – qovushqoqlik, oltingugurt miqdori, parafin, asfalten, smola, tuzlar;

- kollektor va uning xossalari – qumoqtosh, alevrolit, ohaktosh, o‘tkazuvchanlik, qalinlik qatlamning har xilligi, uzilishlar, bo‘linish, chuqurligi, solishtirma yuzasi, moddalar tarkibi, gilligi, tuzning tarkibi;

- burg‘ilangan quduqlarni joylashuvi va texnik holatlari: material-texnik vositalarning mavjudligi, ularning sifati, tavsifi va bahosi;

- neftni sotish bahosi;

- neft qazib chiqarishni kupaytirish va uning iste‘moli.

Bugungi kunda qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish usullari bo‘yicha juda ko‘p tadqiqotlar va tajriba sanoat sinovlari o‘tkazilgan bo‘lib, yetarli darajada keng bilimlar to‘plangan, miqdori va mezonlari to‘g‘risida tasavvurlar yetarlicha, qatlamda neftni, suvni va qatlamlarni xossalarni tavsiflovchi ma‘lumotlar to‘plangandir.

1. *Gaz do‘ppisi.* Hamma usullar uchun tabiiy yoki sun‘iy yuqori gazga to‘yinganlikni qatlamning qaysidir qismida mavjudligi noqulaylik tug‘diradi, chunki haydaladigan ishchi agentlarning o‘tkazuvchanligi 50-100 marta yuqori o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lgan gaz qismiga intiladi, natijada ishchi agentlarning samarasiz sarflanishi sodir bo‘ladi.

2. *Qatlamlarning neftga to‘yinganligi.* Neftli qatlamlar yuqori darajada suvga to‘yingan bo‘lganda (70-75% dan katta) neftberuvchanlikni oshirishda ma‘lum bo‘lgan hamma usullarni iqtisodiy sabablarga muvofiq qo‘llab bo‘lmaydi, qimmat bo‘lgan agentlarni siquvchanlik xususiyatidan bor yo‘g‘i 25-30%ga foydalaniladi, qolgan qismi esa qatlamning suvga to‘yingan qismiga foydasiz sarflanadi. Ko‘pgina usullar (qatlam ichra yondirish, bug‘li siqish, SFM bilan suv haydash) qatlamning neftga to‘yinganligi 50% kichik bo‘lganda sarflanadigan vositalarni qoplanmasligi tufayli qo‘llanilmaydi.

3. *Qatlamlarning yoriqligi.* Qatlamlarning o‘tkazuvchanligining har xilligi qimmatbaho ishchi agentlarni tezda qazib oluvchi quduqlarga yorib kirishga olib keladi va ulardan tejamkor bo‘lmagan holda foydalaniladi.

4. *Faol suv napor rejimi.* Neft uyumlari faol tabiiy suv napor rejimida ishlatilganda (odatda o‘lchamlari bo‘yicha uyum katta emas, qatlamlar yuqori

mahsuldorli va neftning qovushqoqligi kichik bo'lganda), qatlamni qoldiq neftga to'yinganligi (25-30% dan kichik) kichik bo'lganda chegara yoki tub qatlam suvlarning siquvchanlik xossasi hisobiga suv haydash usulida qatlamlar yuqori ko'rsatgichda egallanadi. Bunday sharoitda neftberuvchanlikni oshirishdagi usullarni qo'llash murakkablashadi, chunki qatlamning past qoldiq neftga to'yinganligi ko'pgina usullarni qo'llashni chegaralaydi. Ishchi agentlar chegaradan tashqarida joylashgan quduqlar orqali haydalganda, agentlarni yo'qotilishiga, ichki chegaradagi quduqlar orqali haydalganda – samaradorlik pasayib ketadi.

5. *Neftning qovushqoqligi.* Bu eng kuchli omil bo'lib, ko'pgina holatlarda iqtisodiy mezoni bo'yicha hal qiluvchi holat hisoblanadi. Oddiy suv haydash orqali hamma fizik-kimyoviy usullar neftning qovushqoqligi 25 - 30 mPa·s dan kichik bo'lganda iqtisodiy jihatdan o'zini oqlagan. Polimerli suv haydash yuqori qovushqoqli (100 - 150 mPa·s) yuqori o'tkazuvchan qatlamlarda qo'llaniladi. Issiqlik usullarni yuqori qovushqoqli neftlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir, chunki bunday holatda qo'llanilganda qovushqoqlikni pasaytiradi yuqori samaraga erishiladi. Lekin neftning qovushqoqligi 500-1000 mPa·s.dan yuqori bo'lganda oddiy texnologiya bo'yicha issiqlik usullari qo'llanilganda foydasiz bo'lib qoladi. Bunday yuqori qovushqoqli neft konlarida quduqlarning to'ri juda zich bo'ladi (1÷2 ga/qud) va katta xarajatlar bilan bog'liq, bo'lganligi uchun energiya sarfi hamma vaqt ham iqtisodiy jihatdan o'zini oqlay olmaydi.

6. *Suvning qattiqligi va tuzlilik.* Hamma turdagi fizik-kimyoviy usullar qatlamning neftberuvchanligini oshirishda qo'llanilganda yuqori tuzlilik va ayniqsa qatlam suvlarining tarkibida kalsiy va magniy tuzlari bo'lganda, eritmalarni tayyorlashda tuzlardan foydalanilganda samaradorlik keskin pasayib ketadi.

Bundan tashqari har qanday kimyoviy mahsulotlardan eritma tayyorlanganda suvning tarkibidagi kislorod va biorganizmlarni yo'qotish, qatlamda vodorod sulfitning paydo bo'lish sharoitini bartaraf qilish zarur, chunki keyinchalik jihozlarda korroziya holatini keltirib chiqarmasligi kerak. Issiqlik usullarida suvning bunday xossasi hech qanday ahamiyatga ega emas, lekin bug'

generatorlarida bug‘ tayyorlash uchun toza yumshoq kislorod bo‘lmagan suv talab qilinadi.

*7.Kollektorlarning gilligi.* Neftlilik qatlamlarida (10% dan ko‘p) gilning miqdori yuqori bo‘lganda qatlamlarning neftberuvchanligi ko‘paytirishda qo‘llaniladigan hamma usullarni qo‘llash qarshi ko‘rsatilgan. Qatlamlarda gilning miqdori yuqori bo‘lganda fizik-kimyoviy usullar qo‘llanilganda samaradorlik past bo‘ladi, chunki kimyoviy mahsulotlarning adsorbsiyasi sodir bo‘ladi. Kimyoviy reagentlarning adsorbsiyasi g‘ovaklik muhitining solishtirma yuzasiga proporsional bo‘ladi.

Buning natijasida kimyoviy mahsulotlar eritmadan pastga cho‘kadi, haydovchi quduqlar devorining atrofiga o‘tiradi, qatlam neftining asosiy qismi qashshoqlashgan eritmalar bilan siqiladi.

Issiqlik usullari yuqori gilli kollektorlarda qo‘llanilganda, gillar tog‘ jinslarining sementlovchi material hisoblanadi, qatlamlarni konsolidatsiyasini buzilishga olib keladi va qazib oluvchi quduqlarga katta miqdordagi qumlarni olib chiqadi.

Yaxshi usullarni yaratish ko‘p variantli masala bo‘lib, maxsus, aniq o‘rganish va texnik iqtisodiy tahlilning chegaralari va bir butun masalalar hal qilinadi.

Birinchi uchta sifat shartlari (qatlamning fizik-geologik xossalari, neft va suvlar) juda kuchli, lekin qatlamlarning neftberuvchanligini kuchaytirish usullarining maqsadi har tomonlama aniqlanadi (9.3-jadval).

### 9.3jadval

#### Geologik fizik sharoitlariga bog‘liq holda neftberuvchanlikni oshirish usullari

Neft, suv	Qatlam	Usullar
Kichik qovushqoqli, yengil neft suvning tarkibida tuz tarkibi kam, kalsiy va magniy xususiyatli	Qumoqtosh qurimagan, yuqori o‘tkazuvchan, kuchsiz o‘tkazuvchan, har xil jinsli	Suv haydash, siklik ta’sir etish. Suvgaz ara-lashmasi, SFM haydash, yuqori bosimli gazni qo‘llash
Kam qovushqoqli neft, suvning tarkibida tuz kam, kaliy va magniy xususiyatli	Karbonatli sunmagan, yuqori o‘tkazuvchan, yoriqli g‘ovakli, qumoqtosh qurigan (suv bostirilgan), yuqori o‘tkazuvchan, yaxlit. Karbonatli	Suv bostirilgan, siklik ta’sir etish, ishqorlar-ni qo‘llash, so‘nish. Mitsellyarli eritma, karbonat angidrit gazi, CO <sub>2</sub> gazni qo‘llash, siklik ta’sir etish

	suv bostirilgan, yuqori o'tkazuvchan, kuchsiz yoriqlangan, har xil jinsli	
O'rtacha qovushqoqli, smolali, parafinli neft, suvning tarkibida tuz kam, kaliy va magniy xususiyatli	Qumoqtosh sunmagan, yuqori o'tkazuvchan, kuchsiz o'tkazuvchan. Karbonatli sunmagan yuqori o'tkazuvchan, yoriqli-g'ovakli, qumoqtosh, suv bostirilgan, yuqori o'tkazuvchan, yaxlit bir xil jinsli	Suv bostirilgan (issiq, suv) polimerlarni qo'llash, gazli suv aralashmasini haydash, ishqorli suv haydash, siklik ta'sir etish, ishqorlarni haydash, CO <sub>2</sub> larni qo'llash, mikroemulsiya, suv gaz aralashmasi
Yuqori qovushqoqli og'ir neft, qatlam suvida tuz tarkibi katta	Qumoqtosh chuqur joylashgan, yuqori o'tkazuvchan kuchsiz o'tkazuvchan, qumoqtosh, yuqori o'tkazuvchan, kuchsiz o'tkazuvchan, chuqur joylashmagan	Qatlam ichida yondirish. Bug' haydash, bug' siklik ishlov berish

9.4-jadval

**Neftberaolishlikni kuchaytirishda issiqlik usullarini qo'llashni asosiy mezonlari.**

Parametrlar	Qatlam ichra yondirish	Bug' bilan siqish	Bug'li siklik ishlov berish	Issiq suv bilan siqish
Qatlam neftining qovushqoqligi, mPa·s	>10	>50	>100	>5
Neftga to'yinganlik, %	>50			
Qatlam bosimi, MPa	Chegaralanmagan			
O'tkazuvchanlik, mkm <sup>2</sup>	>0,1	>0,2	Chegaralanmagan	
Qatlam qalinligi, m	>3	>6		>3
Yoriqlilik	Qo'llashga noqulay			
Litologiya	Chegaralanmagan			
Chuqurlik, m	<1500	<1200		<1500
Qatlamdagi gil tarkibi, %	Chegaralanmagan	5-10		
Quduqlar turining zichligi, ga/qud	<16	<6	Chegaralanmagan	

9.5-jadval

**Neftberuvchanlikni kuchaytirishda qo'llaniladigan fizik-kimyoviy agentlarni asosiy mezonlari**

Parametrlar	CO <sub>2</sub> ni haydash	Suv gazli aralashma	Polimerli suv haydash	SFM haydash	Mitsellyar eritma-larni haydash
Qatlam neftining qovushqoqligi, mPa·s	<15	<25	5-100	<25	<15
Neftga to'yinganlik, %	>30	>50			>25
Qatlam bosimi, MPa	>8	Chegaralanmagan			
Qatlam harorati, °C	Chegaralanmagan		<70		<90



Qatlamning o'tkazuvchanligi, mkm <sup>2</sup>	Chegaralanmagan	>0,1	Чегаралан-маган	>0,1
Qatlam qalinligi, m	<25	Chegaralanmagan		<25
Yoriqligi	Qo'llashga noqulay			
Litologiya	Chegaralanmagan	Qumoqtosh	Qumoqtosh va karbonatlar	Qumoqtosh
Qatlam suvning tuzliligi Mg/l	Chegaralanmagan	<2		<5
Suvning qattiqligi (kaliy va magniy tuzlarini mavjudligi)	Chegaralanmagan	Qo'llashga noquloy	Chegaralanmagan	Qo'llashga noquloy
Gaz do'pisi	Qo'llashga noquloy	Chegaralanmagan	Qabul qilishga noqulay	
Quduqlar turi zichligi, ga/qud	Chegaralanmagan	<24	Chegaralanmagan	<16

## **9.6. Qatlamlarni neftberuvchanligini oshirish usullarining potentsial imkoniyatlari**

Neftberaoluvchanlikni kuchaytirish usullarini samaradorligini baholash usullariga muvofiq, hozirgi vaqtda usullarni baholashning texnologik samarasi sifatida ishlanadigan obyektning bazali variantlarini haqiqiy variantlarning natijalariga taqqoslab baholash variantlari qo'llaniladi.

Issiqlikning juda yaxshi ta'sir etish samaradorligini aniqlashda bazali variant sifatida amalda sunish rejimi, fizik kimyoviy va gazli suv haydash usullar qo'llaniladi. Qatlamni neftberaoluvchanligini oshirishda qo'llaniladigan usullarning texnologik samarasini haqiqiy miqdoriy imkoniyati sanoat sinov eksperimenti qanday bosqichda bo'lishiga qarab baholanadi.

Neftberaoluvchanligini oshirishda qo'llaniladigan hamma usullar qatlamlarning neftberaoluvchanligi har xil potentsial imkoniyatda oshiradi (1,5-2% dan 25-35% gacha balans zaxirasiga nisbatan) va ularni qo'llash omillarning faktorlarini har xil mezonlariga bog'liq bo'ladi.

Qatlamning suv bostirilgan qismida qoldiq neftlarni faqat mitsellyar eritmalar va karbonat angidrit gazi bilan samarali siqish mumkin, chunki bu siquvchi agentlar neft bilan yaxshi aralashadi, neftni saqlab turuvchi kapillyar kuchlarni bartaraf qiladi. Noyaxlit qatlamlashgan va zonali – noyaxlit qatlamlarga suv bostirilganda qamrab olishini polimerli eritmalar, karbonat gazlari, suvgaz

aralashmali, siklik ta'sir etish, suyuqlikning oqimini yo'nalishini o'zgartirish, suvning harakatini pasaytirish va oqimlarni har xilligi orqali yaxshilash mumkin. Bug'lar va qatlam ichra yondirish hisobiga neftni qovushqoqligi pasaytiriladi va siqiluvchanligi oshiriladi. SFM va sulfat kislotalari qatlamlardagi quduqlarning ishlovchi qalinliklarining neft beruvchanligini oshiradi, fazolar oralig'idagi taranglik kuchlarini kam pasaytiradi.

9.6-jadval

**Qatlamlarni neftberaoluvchanligini oshirish usullaridagi omillarning mezonlari va imkoniyatlari**

<b>№ t/r</b>	<b>Ishchi agent</b>	<b>Neftberaoluvchanlikni oshirish, %</b>	<b>Ishchi agentni qo'llashning mezoniy omillari</b>
1	Suv + gaz	5 – 10	Gravitatsion ajralish. Mahsuldorlikni pasayishi.
2	Polimerlar	5 – 8	Qatlamni va suvni tuzlanganligi. Mahsuldorlikning pasayishi.
3	Ishqorlar	2 – 8	Neftning faolligi
4	Mitsellyar eritmalar	8 – 20	Texnologiyaning murakkabligi. Qatlamning va suvning tuzlanganligi. Mahsuldorlikning pasayishi.
5	Karbonat ikki oksidi (CO <sub>2</sub> )	8 – 15	Issiqliklarning yo'qolishi, kichik chuqurlik, qumning chiqishi, texnik muammolar.
6	Qatlam ichra yondirish	15 – 30	Initsirovkadagi murakkabliklar. Yonishda qamrab olish. Texnik muammolar. Atrof muhitni muhofazasi.

Linzalar va qatlamchalar oralig'idagi qoldiq neftlarni faqat maxsus burg'ilangan quduqlar yoki boshqa gorizontlarga o'tkazish orqali qazib olish mumkin.

Usullarni qo'llashning potensial imkoniyatlaridan kelib chiqib, suv haydash orqali ishlanayotgan kam qovushqoqli konlardan neft qazib olishda qo'llaniladigan eng istiqbolli usullardan quyidagilarni keltirish mumkin.

1. karbonat angidrit;
2. suv gazli aralashmalar;
3. mitsellyar eritmalar;

Yuqori qovushqoqli neft konlari uchun:

1. bug'lar;
2. qatlam ichra yondirish.

Qolgan usullardan asosan neftni qazib olishni jadallashtirishda va ishlatish jarayonlarini rostlab turishda, loyihaviy ko'rsatgichlarga erishish maqsadida foydalaniladi.

### **Xulosa**

Kislotali ta'sir etish birinchi marta karbonat kollektorli konlarda neft quduqlarining debitini oshirishda qo'llanilgan. Kislotali ishlov berishni olib borish uchun tuz kislotasidan foydalanilgan va bu usul tuz kislotali ishlov berish nomini olgan. Shundan so'ng kislotali ishlov berish ko'lami va bu usulda foydalaniladigan kislotali eritmalar assortimenti sezilarli darajada oshdi. Malumki, ko'plab neft konlari oxirgi neftberuvchanlikning past qiymatlari bilan tavsiflanadi va bu neft saqlovchi qatlamlarning kollektorlik xossalari farqlari, turli qatlamchalarning o'tkazuvchanligi bo'yicha noyaxlitligi, qatlam haroratlarining farqlari, qatlam suvlarining minerallasganligi, neftlarning reologik tavsiflari, qatlamning neftga to'yinganligi va h.k.lar bilan shartlangan. Neftberuvchanlikni oshirish uchun katta hajmli hoshiyalarni (bo'shliq hajmining 5-35 % i) hosil qilish yo'li bilan polimerlarni qo'llashning jahon va mamlakatimiz tajribasi, polimerli (biopolimerli) suv bostirish jarayonini matematik modellashtirish natijalaridagi kabi, KIN ni 5-12 % ga oshirish va suvneft nisbatini 2-4 martaga pasaytirish imkoniyati haqida guvohlik beradi. PUT texnologiyasi suvga to'yingan hududlarning filtratsiya qarshiligining o'zgarishini, qatlamlarni suv bostirish bilan qamrab olishni oshirishni va qoldiq neftni yuvib chiqarishni taminlaydi. Qatlamning neftberuvchanligini oshirishda mikroorganizmlarni qo'llash usuli ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu usulning qiziqarli tomoni shundaki, birinchi navbatda uni tadbiq qilishni soddaligi, minimal kapital xarajatlar va atrof muhit uchun xavfsizligidir. Neftberuvchanlikni oshirish sohasida biotexnologik jarayonlardan foydalanishning ikki bosh yo'nalishi mavjud. Birinchidan sirt reagentlarini ishlab chiqarish, qatlamlarga haydashda ma'lum bo'lgan texnologiyalardan foydalaniladi.

## Nazorat savollari

1. Kislotali ta'sir etishda foydalaniluvchi asosiy reagentlariga nimalar kiradi?
2. Tuzli, uksusli va sulfataminli kislotalarning karbonat kollektorlarining asosiy ko'rinishlari bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari mos ravishda qanday reaksiyalar orqali sodir bo'ladi?
3. Qatlamga haydaladigan kompozitsiya qatlamning past o'tkazuvchan neftga to'yingan hududlarining filtratsiya tavsiflarini o'zgartirmasligi muhimmi?
4. Polimerli uglevodorod tizimlaridan foydalanish texnologiyasi qachon qo'llanilgan?
5. Qatlamga kompozitsiyalarni haydashning texnologik jarayonini qo'llash tartibini izohlab bering?
6. Mitsellyar polimerli suv haydash usullarini qo'llanilish texnologiyasini izohlab bering?
7. Qatlamga mikrobiologik ta'sir etish texnologiyasini izohlab bering?
8. Qatlamga seysmik titratish usulida ta'sir qilish texnologiyasini izohlab bering?

## **X -bob. QATLAMGA FIZIK MAYDON BILAN TA'SIR QILISH**

### **10.1. Qatlamga issiqlik usullari bilan ta'sir etish.**

Og'ir parafinli va smolali neftdan tashkil topgan konlarni ishlatishning samaradorligini oshirish uchun issiqlik usullari qo'llaniladi: qizdirilgan neft, neft mahsulotlari (kondensat, kerosin, dizel yonilg'isi) yoki suv, ishlov berilgan SFM haydash; ko'chuvchan bug' generatorlari orqali bug' haydash; maxsus mustaqil harakatlanuvchi qurilmalar yordamida elektr issiqligi bilan ishlov berish.

Neft yoki suv quduq ustida harakatlanuvchan qurilmalar yoki elektrli qizdirgichlar yordamida qizdiriladi. Qatlamning quduq tubi hududini samarali qizdirish uchun 15 - 30 m<sup>3</sup> hajmda 90 - 95°C gacha qizdirilgan issiq neft mahsulotlari yoki xomashyo nefti kerak bo'ladi [33,53].

Qizdirish suyuqlikning sirkulyatsiyasi (issiq yuvish) yoki uni qatlamga bostirish bilan amalga oshiriladi. Issiq yuvishda qizdirilgan neft yoki neft mahsulotlari ko'taruvchi (nasos-kompressor) quvur orqali quduq ishini to'xtatmagan holda quvur orti bo'shlig'i orqali haydaladi. Qizdirilgan issiqlik tashuvchisi «sovuq» suyuqlikni ishlatish kolonnasi devorlariga yopishgan parafinni qisman eritib ko'tarish quvuri bashmoqigacha yoki nasosning qabul qilgichigacha siqib boradi. Bunday ishlov berishda qatlamning quduq tubi atrofiga issiqlik bilan ta'sir etish sezilarli darajada emas.

Issiqlik suyuqlikni qatlamning quduq tubi hududiga bostirib qo'yish samaraliroq, ammo quduqning yer osti jihozlarini chiqarib olish va nasos-kompressor quvurini paker bilan tushirishni talab etadi. Ba'zan qatlamning quduq tubi hududiga sirt-faol moddali issiq neft (10-12 m<sup>3</sup> issiq neft va 80-100 kg SFM) bilan ishlov beriladi. Ishlov berilganidan so'ng 6 - 7 soat o'tib quduq ishga tushiriladi.

Qatlam suvlaridan foydalanilganda u 90 – 95°C gacha qizdiriladi va SFM (suv hajmining 0,5-1%i miqdorida) qo'shiladi. Bunday usul bilan tayyorlangan suv 70 - 80 m<sup>3</sup> hajmda bosim ostida quduqqa haydaladi.

Qatlamning quduq tubi hududiga issiqlik bilan ta'sir etishning samarali usullaridan biri uni bug' bilan qizdirish hisoblanadi. Qizdirilgan suv bug'i 8 - 15 MPa bosim ostida quyidagi maqbul sharoitlarda haydaladi:

- mahsuldor qatlam chuqurligi 1200 m dan katta emas;
- qum va loydan tuzilgan qatlam qalinligi 15 m dan kam emas;
- qatlam sharoitlarida neftning qovushqoqligi 50 mPa\*s dan yuqori emas;
- qatlamning qoldiq neftga to'yinganligi 50 % dan kam emas;
- qatlam sharoitlarida neftning zichligi 900 - 930 kg/m<sup>3</sup> dan kam emas.

Suvlangan hududlarda issiqlik sarfining kattaligi sababli bug'-issiqlik bilan ishlov berish tavsiya etilmaydi.

Bug' haydashdan oldin quduqda tadqiqot o'tkaziladi.

- neftning debitini o'lchash;
- gazning debitini o'lchash;
- suvning debitini o'lchash;
- qatlamning bosimini o'lchash;
- haroratni o'lchash;
- statik ustunni o'lchash.

Shundan so'ng quduq tubi yuviladi, nasos-kompressor quvurlari filtrning yuqori teshigi ustida o'rnatiladigan issiqlikka chidamli paker bilan tushiriladi. Chuqur bo'lmagan quduqlarda (500 - 600 m. gacha) bug'-issiqlik ishlov berish ko'pincha pakersiz amalga oshiriladi. Bug'ni haydash davomida nasos - kompressor quvurining xavfli cho'zilishining oldini olish uchun quvur boshi, quduq usti armaturasi va teleskopik qurilmali quduq kompressoridan tashkil topgan maxsus uskuna qo'llaniladi.

Quduqlarni issiqlik bilan qizdirish uchun bug' katta tezlikda harakatlanuvchi avtomobil kuzoviga o'rnatilgan harakatlanuvchan bug' qurilmalari (HBQ) va bug' generator qurilmalarida (BGQ) olinadi. Ishchi bosimi 10 MPa gacha va bug'ning harorati 315°C gacha bo'lgan unumdorligi 5,5 t/s bug' bo'lgan qurilmalar mavjud. Shuningdek ishchi bosimi 12 MPa va bug'ni uzatishi 9 t/s gacha bo'lgan UPG - 9/120 turidagi kuchli avtomatlashtirilgan harakatlanuvchan bug' generator

qurilmalari ham qo'llaniladi. Qurilmalar KIP va avtomatika tizimlari bilan jihozlanadi. Uskuna ishini boshqarish operator kabinasidan amalga oshiriladi.

Bug' generator qurilmasini (bir yoki bir nechta) yuqori bosim quvurlari orqali quduq ustiga biriktiriladi. Bug' generatoridan chiqqan bug' o'z bosimi bilan neftni NKT dan siqib chiqaradi va qatlamga borib tushadi. Bug' (1000 t dan kam emas) haydalganidan so'ng issiqlik quduq ichkarisigacha yetib borishi uchun 2-5 sutkaga germetiklab qo'yiladi. So'ngra NKT chiqarib olinadi, nasos qurilmasi chiqarib olinadi va quduq foydalanishga qo'yiladi.

Quduqqa elektr issiqligi bilan ishlov berish quduqqa kabel-trosda tushiriluvchi elektrli qizdirgichlar yordamida amalga oshiriladi. Quduq elektrli qizdirgichi uch asosiy qismdan tashkil topgan: boshchalar, klemenli bo'shliq, elektrli qizdirgichning trubkali elementlari (ETE).

Qatlamning quduq tubi hududini qizdirish odatda 5 - 7 sutka davomida amalga oshiriladi, bunda yuqori harorat maydoni radiusi 1 - 1,2 m ga yetadi.

Usul odatda kamqovushqoqli ega bo'lgan neft konlarda qo'llaniladi.

*UPG-60/160* va *UPG-50/60* bug' haydovchi qurilmalar neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini oshirish maqsadida qatlamga bug' issiqligi bilan ta'sir o'tkazish uchun mo'ljallangan.

**10.1-jadval**

**Texnik tavsiflari**

Ko'rsatgich	UPG-60/160	UPG-50/60
bug' ishlab chiqarishdagi unumdorlik, t/s	60	50
Issiqlik unumdorligi, Gkal/s	34,4	25,4
bug'ning nominal bosimi, MPa	16,0	6,0
aniqlangan elektr quvvati, kVt	1528,0	1294,5
ishlangan gaz harorati, °C	320	343
Qurilma FIK, %	80,0	83,9
Yonilg'i turi	Gaz, gaz, neft	gaz, neft

UPG-50/60 qurilmasi quyidagilardan tashkil topgan:

- drossel qurilmasi;
- bug' generator;
- yonilg'i qizdirgich;
- purkovchi shamollatgich;

- havo qizdirgich;
- issiqlik nasosi;
- deaerator;
- deaerirlangan suvni sovitgichi;
- elektrnasos agregati;
- sulfokoʻmirli filtr;
- kimyoviy tozalangan suv nasosi;
- kimyoviy tozalangan suv baki;
- dastlabki suv nasosi;
- dastlabki suv qizdirgichi;
- suvni kimyoviy tozalash filtri.

UPG-60/160 bugʻ generator qurilmasi:

- havo qizdirgich;
- elektr - shamollatgich;
- bugʻ generator;
- GRP;
- drossel qurilmasi;
- deaerator;
- deaerirlangan suvni sovitgichi;
- taʼminlash nasosi;
- sulʼfakoʻmirli filtr;
- deaerator nasosi;
- kimyoviy tozalangan suv baki;
- dastlabki suv nasosi;
- dastlabki suv qizdirgichi;
- suvni kimyoviy tozalash filtri.

*ППУА-1600/100* bugʻgenerator qurilmasi suv uchun sisternalar, yoqilgʻi uchun idishlar, bugʻ generatori, taʼminot nasosi, yuqori bosim shamollatgichi, yoqilgʻi nasosi, qurilma oʻtkazgichlari, uskunalar va quvurlardan tashkil topgan.



AP-65/210, AP-65/50x16U1 quduq usti armaturasi:

- quduq usti salnigi;
- zulfin;
- quduq usti sharnirli uskunasi;
- maxsus quvur.

**10.2-jadval**

**Texnik tavsiflari**

bug' ishlab chiqarishdagi unumdorligi, t/s	1,6
bug' bosimi, MPa	9,81
bug' harorati, °C	310
issiqlik unumdorligi, Gkal/s	0,94
suv va yonilg'i zapravkasisiz qurilma massasi, kg	15350
sisternalar sig'imi, m <sup>3</sup>	5,2

AP-65/210, AP-65/50x16U1 quduq usti armaturasi qatlamga bug' issiqligi bilan ta'sir etishda quduq ustini germetiklash uchun mo'ljallangan.

**10.3-jadval**

**Texnik tavsiflari**

Armatura turi	AP-65/210	AP-65/50x16U1
ishchi bosim, MPA	15	16
maksimal harorat, °C	320	345
shartli o'tish, mm	65	65

*PV-YAGM-G-122-140, PV-YAGM-G-140-140* issiqlikka chidamli pakerlari issiqlik tashuvchini haydashda quduq stvolini germetiklash uchun mo'ljallangan.

Issiqlikka chidamli *paker*:

- o'tkazgich;
- qori shlipsli uzeli;
- zichlagich;
- pastki shlipsli uzeli;
- gidrotsilindr;
- klapanli uzeli;
- filtr.

**10.4-jadval**

**Texnik tavsiflari**

Pakerlar turi	PV-YAGM-G-122-140	PV-YAGM-G-140-140
mustahkamlash quvurlari dimetri, mm	146	146
maksimal bosimlar farqi, MPa	14,0	14,0
maksimal harorat, °C	325	325
mustahkamlash quvurlari shartli dimetri, mm	146	168

pakern tushirishdagi bosim, MPa	20	20
paker diametri, mm	122	140
paker uzunligi, mm	1690	2370

Kompressor qurilmalarining texnik xarakteristikasi 8.5-jadvalda keltirilgan.

**10.5- jadval**

Ko'rsatgichlar	Kompressor qurilmasi			
	5VKG-10/6	6GV-18/6-17	7VKG-30/7	7VKG-50/7
So'rish sharoiti bilan uzatish, m <sup>3</sup> /min	11	18	30	50
Gazning so'rishdagi bosimi, MPa	0,08 ...0,12	0,6	0,08...0,12	0,08...0,12
Haydash bosimi, MPa	0,6	1,7	0,7	0,7
Gazning qabul qilishdagi harorati, °C	25	15...45	5...45	5...45
Gazmoy aralashmasining haydashdagi harorati, °C	80...100	100	100	100

*Gazli vintli kompressorlar.* So'rish sharoiti bilan uzatishi 10...50 m<sup>3</sup>/min bo'lgan vintli gazli kompressorlar bazasida tayyorlanadi. Kompressor qurilmalari neft sanoatida «issiq» vaakumli separatsiya gazini va nasosli quduqlarda quvur orti gazini qo'shgan holda separatsiyaning oxirgi bosqichidan so'ng neft gazini yig'ish va kon ichidagi transporti uchun qo'llaniladi.

Vazifasiga ko'ra bu kompressorlar ikki guruhga bo'linadi:

- 5VKG-10/6, 7VKG-30/7, 7VKG-50/7 kompressorlari neft gazini qabul qilgichida atmosfera bosimiga yaqin bosimda yig'ish va 0,6 ...0,7 MPa bosim bilan haydash uchun mo'ljallangan;

- 6GV-18/6-17, gazni boshlang'ich bosimi 0,6 dan 1,7 MPa gacha siquvchi kompressor.

Avtomatlashgan - kompressor qurilmalari, quyidagi bloklarni o'z ichiga oladi:

-quyidagilardan tashkil topuvchi *kompressor agregati*:

- компрессор;
- электродвигатель;
- moyni kuchsiz va kuchli tozalash filtrlari;
- quvurlar;
- yopuvchi va rostlovchi armatura;

- nazorat va boshqarish shiti. Barcha qismlar umumiy ramaga o'rnatiladi;
- 7VKG-50/7 qurilmasida *moyni sovitish bloki* ikkita parallel ishlovchi havoli sovitgichlardan tashkil topgan;
- *masofaviy boshqaruv shiti*:
- ikki vertikal bo'linuvchili, kulrang chugundan qilingan — *kompresor korpusi quyidagilardan tashkil topgan* :
- so'rish va haydash kameralari;
- silindrlar bloki.

- *rotorlar (yetaklovchi va yetaklanuvchi)* — assimetrik profilli tishlari vintli kesilgan, po'latdan. Yetaklovchi rotor to'rtta tishga, yetaklanuvchi – oltita tishga yega. Qurilmada rotor uzunligining uning diametriga nisbati – 1,35.

Har bir rotor ikki tayanch rolikli podshipniklarga tayanadi. Rotorlarda o'qli kuchlarni qabul qilish uchun radial-tayanchli sharikli podshipniklar o'rnatilgan. Yetaklovchi rotorlar chiquvchi oxiridagi zichlagichlar – ko'ndalang kesimli grafitli.

- *moylash tizimi* – bosim ostida sirkulyatsiyalanuvchi; moyni siquvchi kompressor bo'shlig'iga sepish vintlar va podshipniklarni moylash va sovitish uchun amalga oshiriladi.

*Avtomatika tizimi* qurilmani boshqarish, asosiy parametrlarni nazorat etish va avariya ish rejimlaridan himoyalashni taminlaydi.

**7VKG-50/ kompressor qurilmasi** quyidagilardan tashkil topgan:

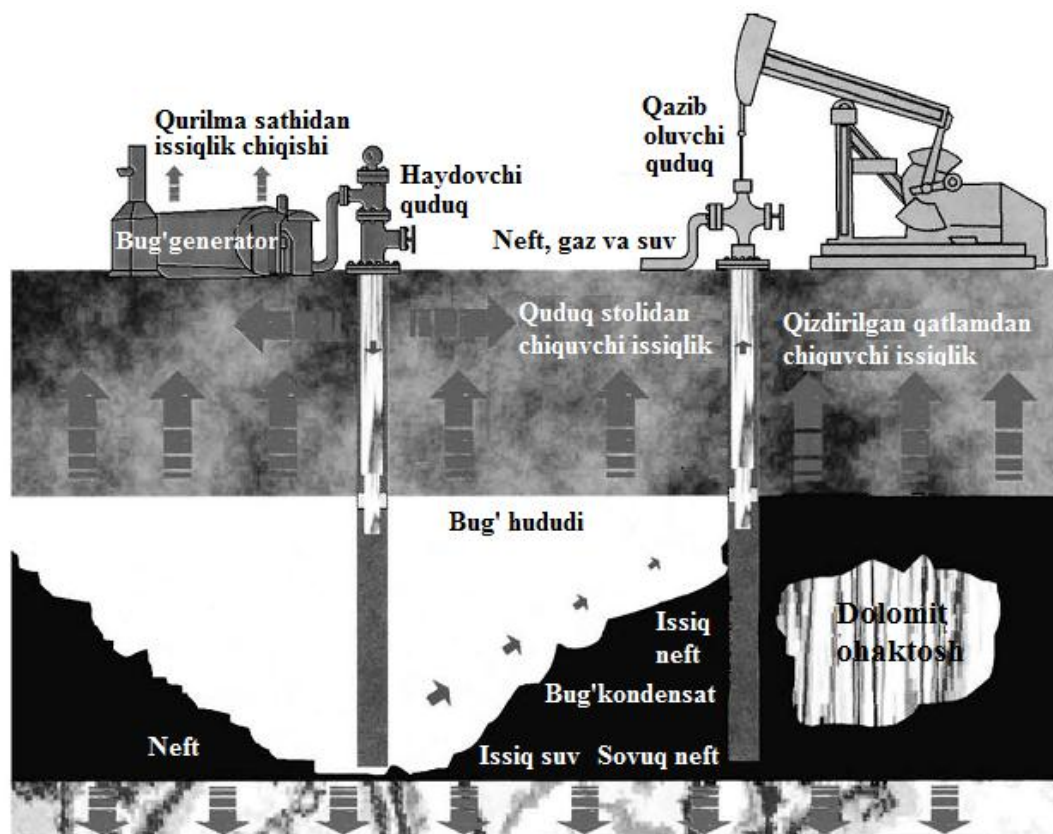
- elektrodvigatel;
- nazorat va boshqarish shiti;
- kompressor;
- moyni sovitish bloki;
- rama;

Qatlamga qaynoq suv haydash bilan ta'sir qilish asosida qatlamning katta qalinligi egallanadi. Bunda yuqori harorat ta'sirida qatlamdagi neftning qovushqoqligi keskin pasaytiriladi. Bu samaraning yuqori ko'rsatgichi qatlam haroratining boshlanishida sezilarli namoyon bo'ladi. Neftga to'yingan va

qizdirilmagan qatlam bilan kontaktda qaynoq suv soviydi. Qatlamdagi barqaror harakatda neftni siqilishini qaynoq va sovuq suv bilan siqilish zonalariga ajratish mumkin. *Birinchi zonada* haroratning to'xtovsiz oshishi va o'z navbatida qoldiq neftga to'yinganlikni o'zgarishga olib keladi.

Haroratning ko'tarilishi tog' jinsining kollektorini va unda to'yingan suyuqlikni kengaytiradi hamda neftning massasini pasaytiradi.

Ikkinchi zonada neft oddiy suv bilan siqiladi, boshlang'ich harorat qatlamning haroratiga teng bo'ladi. Neftga to'yinganlikni o'zgarishi sodir bo'ladi. Ko'pgina bug' haydash ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, uzoq muddat g'ovakli hoshiyalarga sovuq suv haydalganda qatlamni katta qiymatga sovushga olib keladi. Eng so'ngida qatlam bosimini tushishi kuzatiladi va neft zonasiga issiqlikni filtratsiyasi sodir bo'ladi ( 10.1-rasm).



10.1-rasm. Bug'li issiqlik bilan ta'sir qilish

Qatlamga davriy bug' va suv haydalganda qatlamning optimal va bir tekis qizdiradi hamda qatlamning yuqori o'tkazuvchan qismlarida tilsimon bug'ni jadal harakatlanishini pasaytiradi. Bug'ni SFM bilan haydash texnologiyasining samaradorligi neftni bug' yordamida frontni bir tekis olish hisoblanadi.

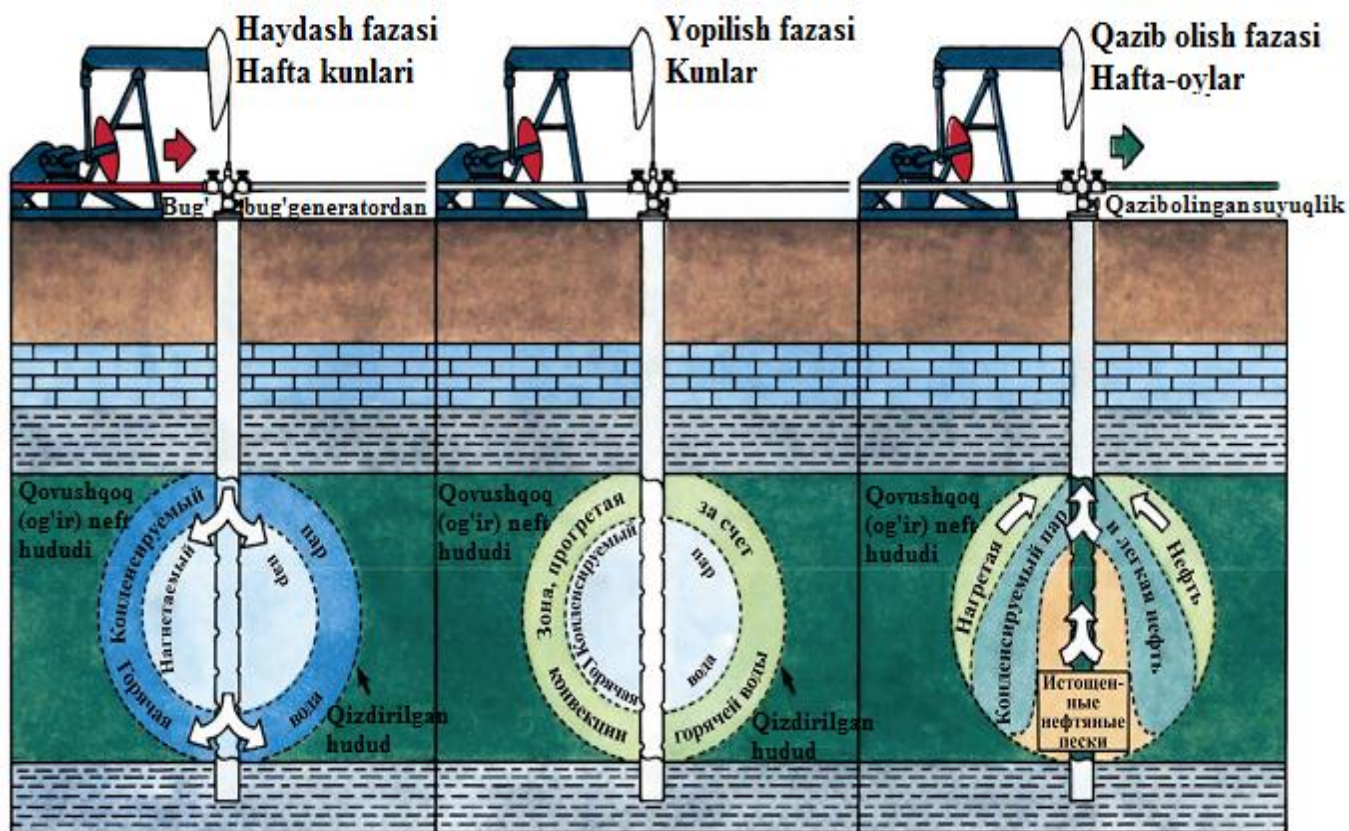
*Birinchi zonada* haroratning qiymati amalda almashadi. *Ikkinchi zonada* bir oz pasayish sodir bo‘ladi. Bu zonada uchta faza mavjud: suv, suyuq uglevodorodlarning aralashmasi va gaz. Bu jarayonda yengil uglevodorodlarning bug‘lanishi natijasida neftni siqilishi sodir bo‘ladi. *Ikkinchi zona* kondensatsiya zonasi deyiladi. Qizdirilmagan qatlam va neftli zonada suv bug‘lari va yengil UVning (uglevodorod) kondensatsiyalanishi ro‘y beradi.

Bunda qatlamning suvga to‘yinganligi va neftning qovushqoqligini kamayishi sodir bo‘ladi.

*Uchinchi zonada* ham xuddi qaynoq suv bilan siqish kabi jarayonlar sodir bo‘ladi, lekin bu holatda neftni suv bilan siqish tezligi yuqoridir. Bunday holat bug‘ning birlik massasi ancha katta va birinchi zonaning hajmi doimiy oshib boradi. Bug‘ – issiqlik ta’sirida eng oxirgi neftberuvchanlik qatlam neftining qovushqoqligini pasayishi hisobiga, neft va suvning harakatchanligini o‘zgarishga hamda neftni termik ta’sirda kengayishi sodir bo‘ladi [43,56].

Qoldiq neftni bug‘ va neftli eritma bilan ekstragenlash evaziga frontning oldida bug‘ zonasi paydo bo‘ladi. Bug‘ni haydash tog‘ jinslarini qazib oluvchi quduqlarga kuchaygan holda chiqishga olib keladi. Qatlamni samarali ishlash usullaridan biri quduqqa bug‘-siklli ishlov berish hisoblanadi (10.2-rasm).

- kompensator;
- so‘rish kamerasi;
- silindrlar bloki;
- yetaklovchi va yetaklanuvchi rotorlar;
- rolikopodshipnik;
- haydash kamerasi;
- sharikopodshipniklar bloki;
- bo‘shatuvchi (razgruzochniy) porshen;
- ko‘ndalang zichlagich (torsevoye uplotneniye).



10.2-rasm. Quduqni bug‘-siklli ishlov berish sxemasi.

## 10.2. Qatlamga elektr ta‘sirida ishlov berishda qo‘llaniladigan jihozlar

Quduq tubining zonasiga issiqlik ta‘sirida ishlov berilganda qatlamning g‘ovaklik fazosida parafin va smolali qoldiqlarning hosil bo‘lishining oldi olinadi hamda joriy va umumiy neft qazib olish ko‘rsatgichlariga ta‘sir qiladi. Quduqning tubi zonasi qizdirilganda ishlatish quduqlarining ta‘mir qilishning oraliq davri uzayadi, neftning harorati ko‘tariladi va uning qovushqoqligi pasayadi, ko‘taruvchi quvurning devorlarida va otma chiziqlarda o‘tirib qoladigan parafinning miqdori kamayadi.

Qatlam quduq tubi zonasi quyidagi usullarda qizdiriladi: qatlamning chuqurligiga issiqlik tashuvchilarning - to‘yingan yoki qizdirilgan bug‘ini haydash, eritgichlarni, issiq suvni yoki neftni; quduqning tubiga qizdiruvchi elektr pechini yoki botma gaz gorelkasi tushiriladi.

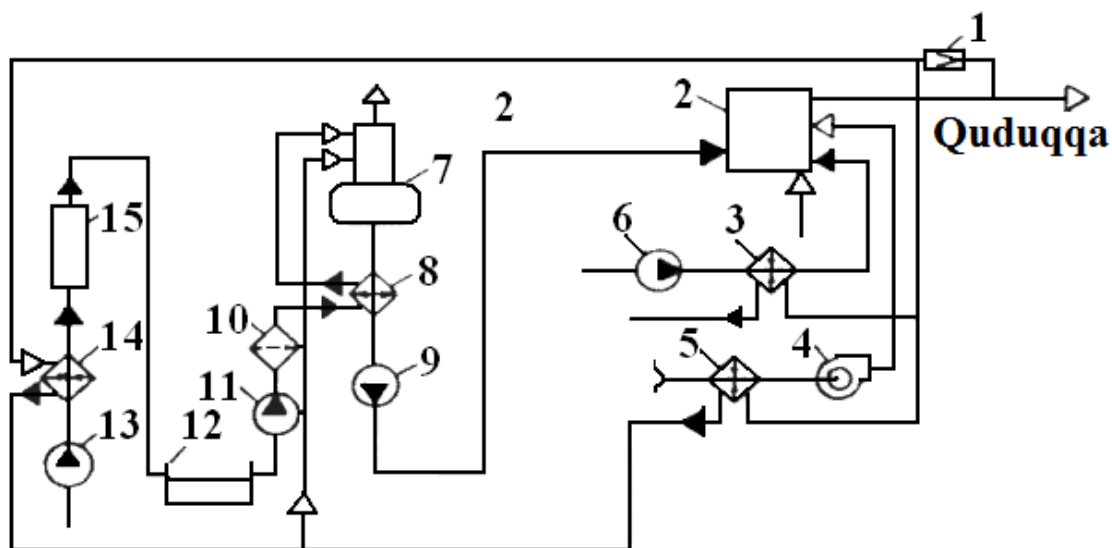
Bug‘li ishlov berish. Bu usulda issiqlik tashigich-bug‘-yarim barqaror qozonlardan va ko‘chma PPGU-4/120M, “Takuma” KSK qozonxona qurilmalaridan hamda UPG va PPUA turidagi bug‘ generator qurilmalaridan

olinadi. Agar haydash bosimi 4MPa.gacha bo'lsa, umumiy turdagi DKVR-10/39 bug' qozonlaridan va quduq jihozlaridan (quduq usti va quduq ichi) foydalaniladi. Quduqning usti qismi APTuridagi armatura, LP 50-150 turidagi lubrikator va GKS (gaz-kompressor stansiyasi) tizma boshchasi bilan jihozlanadi.

Bug' generator qurilmasi UPG-60/16M, UPG-50/6M (10.3-rasm) qatlamga bug'li issiqlik bilan ta'sir etishda neftberuvchanlik koeffitsiyentini oshirishda qo'llaniladi.

*Texnik tavsiflari*

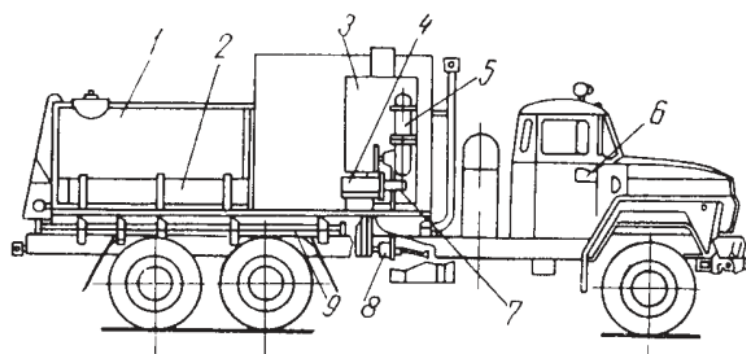
	UPG-60/16M	UPG-50/6M
Bug' bo'yicha unumdorligi,t/soat	60	50
Issiqlik ishlab chiqarishi, Gkal/soat	34,4	25,4
Nominal bosimi,MPa	16,0	6,0
O'rnatilgan elektr quvvati,kVt	1528,0	1294,0
Ishlangan gazning harorati, °C	320	343
Qurilmaning FIK,%	80,0	83,6
Yonilg'ining turi	gaz	gaz,neft



**10.3-rasm. UPG-50/6M bug' generatorining qurilmasini prinsipial sxemasi:**

1-drosselash qurilmasi; 2-bug' generatori; 3-yoqilg'i qizdirgich; 4-dutli shamollatgich; 5-havo qizdirgich; 6-yoqilg'i nasosi; 7-noaerator; 8-deaeratsiyalangan suvni sovtutgich; 9-elekt nasosli agregat; 10-sulfit ko'mirli filtr; 11-kimyoviy tozalangan suvni haydovchi nasos; 12-kimyoviy tozalangan suv uchun idish; 13-kiruvchi suvni haydovchi nasos; 14-kiruvchi suvni qizdirgich; 15-suvni kimyoviy tozalaydigan filtr.





**10.4-rasm.PPUA-1600/100 bug‘ generatorning qurilmasi:**

1- suv uchun sisterna; 2-yoqilg‘i uchun sig‘im; 3- bug‘ generatori; 4-iste‘mol nasosi; 5- yuqori bosimli shamollatgich; 6- asboblar; 7-yoqilg‘i nasosi; 8-qurilmaning yuritmasi; 9-quvur uzatmalar.

PPUA-1600/100 bug‘ generatori qurilmasining texnik tavsifi

Bug‘ bo‘yicha unumdorligi , t/soat	16
Bug‘ning bosimi, MPa	9,81
Bug‘ning harorati, °C	310
Issqlik ishlab chiqaruvchanligi, Gkal/soat	0,94
Suvsiz va yoqilg‘isiz qurilmaning massasi, kg	15350
Sisternaning sig‘imi, m <sup>3</sup>	5,2

Quduq usti armaturasi AP-65/210, AP-65/50x16U1 (10.5-rasm) qatlamga bug‘li issiqlik usulida ta’sir etishda quduqning usti qismini germetiklash vazifasini bajaradi.

Armatura quduq ustining salniki (1), NKQ uzaytirilganda tizmaning issiqlikdan kengayishini kompensatsiya qilgich (4), zulfin (2) va quduq ustidagi sharnirli moslamadan (3) tashkil topgan. Sharnirli qurilma ishlatish tizmasini va bug‘ generatorining bug‘ yuritmasini issiqlik ta’sirida uzayishini kompensatsiyasini ta’minlaydi.

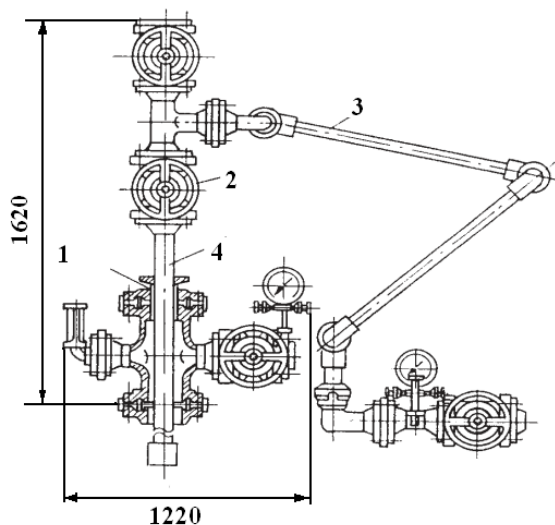
*Texnik tavsifi*

Armaturaning turi	AP-65/210	AP-65/50x165U1
Ishchi bosimi, MPa	15	16
Maksimal harorat, °C	320	345
Shartli o‘tish teshigi, mm	65	65

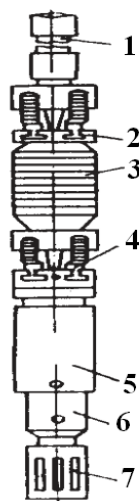
Issiqlikka chidamli pakerlar PV-YAGM-G-122-140, PV-YAGM-7-140-140 issiqlik quduqqa haydalganda quduqning usti qismini germetiklash vazifasini



bajaradi va shu bilan birgalikda quvurning orqa fazosidagi qatlamga haydalgan bug‘ni ajratadi.



**10.5-rasm. AP-65/210, AP-65/50x16U1 quduq usti armaturasi:**  
1-quduq usti sal‘niki; 2-zulfin; 3-quduq usti sharnir qurilmasi; 4-maxsus quvur.



**10.6-rasm. Issiqlikka chidamli pakер:**  
1-o‘zgartma; 2-yuqoridagi shlipsali tugun; 3-zichlagich; 4-pastki shlipsali tugun; 5-gidrotsilindr; 6-klapan tuguni; 7-filtr.

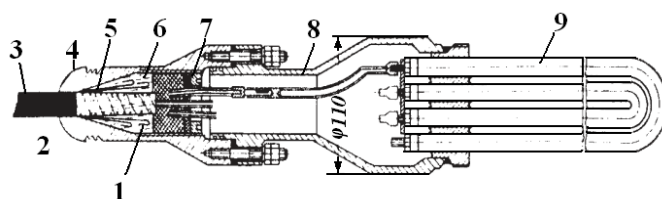
*Техник тавсифи*

Пакерларнинг тури	ПВ-ЯГМ-Г-122-140	ПВ-ЯГМ-Г-140-140
Мустаҳкамлаш қувурининг диаметри, мм	146	146
Максимал босимнинг фарқи, МПа	14	14

Максимал ҳарорат, °С	325	325
Мустаҳкамлаш қувурининг диаметри, мм	146	146
Пакер ўрнатилгандаги босим, МПа	20	20
Пакернинг диаметри, мм	122	140
Пакернинг узунлиги, мм	1690	2370

*Elektr issiqlik usulida ishlov berish.*

Bu usul oldingi usullarga nisbatan arzon va soddadir. Quduq tubidagi harorat chuqurlik elektr qizdirgichi yordamida oshiriladi (10.7-rasm). Qatlamda katta zonalarni qizdirishda qatlamga 300<sup>0</sup>С gacha haroratdagi bug‘ yoki 200<sup>0</sup>С ga yaqin haroratdagi qaynoq suv haydaladi. Qatlam bosimini saqlab turish uchun qatlam haroratiga yaqin (60-100<sup>0</sup>С) qaynoq suvdan foydalaniladi.



**10.7-rasm. Chuqurlik elektr qizdirgichi:**

1-kabel-trosni mahkamlash; 2-belbog‘li sim; 3-KTG-10 kabel-tros; 4-elektrqizdirgichning boshchasi; 5-asbestli pilik; 6-qo‘yima qo‘rg‘oshin; 7-qisuvchi gayka; 8-klemmali bo‘shliq; 9-qizdiruvchi element.

Quduqning tubini qizdirish uchun o‘zi tushadigan elektr qizdiruvchi qurilma quduqning tubiga tushiriladi. Elektr qizdiruvchi qurilma qizdirish uchun 1200 metrdan 1500 metrgacha tushiriladi. Qizdirgichning quvvati 10,5; 21 va 25 kVt. Qurilma qizdirgichdan va quduqqa tushiriladigan kabel-trosdan tashkil topgan va quduqning ustiga kabel qisgich yordamida mahkamlanadi. Yer ustida kuchlanish oshirish uchun transformator o‘rnatiladi hamda qizdirgichni ishga qo‘shish yoki ajratish uchun boshqaruv stansiyasi, nominal yoki avariya rejimlarida jihozlarni himoya qilish, quchlanish, quduqning qizdirilganlik haroratini, tok kuchini va kuchlanishni qayd qilgichlardan tashkil topgan.

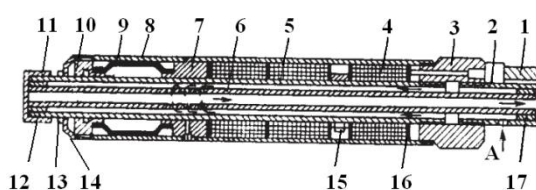
Qizdirgich uchta quvurchali elektr qizdiruvchi elementlardan tashkil topgan. Elektr qizdiruvchi quvurchalar po‘lat quvurdan iborat, uning ichi qismiga kvarts qumli xromsiz sim yoki magniy oksidining eritmasining o‘ralma simi o‘rnatilgan.

Kabel-tros uch o‘ramli kesimi  $4 \text{ mm}^2$  va kesimi  $0,56 \text{ mm}^2$  uchta signal simdan tashkil topgan. Kabelni uzilish kuchlanishi  $-100 \text{ kN}$ , tashqi diametri-  $18 \text{ mm}$ .ga yaqin. Avtotransformator va boshqaruv stansiyasi chuqurlik elektr markazdan qochma nasosdan olingan va avtomashinaning tirkamasiga joylashtiriladi.

Induksiya turidagi NESI 50-122 quduqning elektr qizdirgichi ikki xil modifikatsiyada ishlab chiqariladi: NESI 50-122T va NESI 50-122M. Birinchi elektr qizdirgich qatlamda quduq tubi zonasiga issiqlik ishlov berish uchun, ikkinchisi esa – suyuqlikdagi parafin yotqiziqlari bilan kurashish uchun quduqqa magnitli ishlov berish uchun mo‘ljallangan.

Ikkala qizdirgich ham yuqori qovushqoqli neftli va shtangali chuqurlik nasoslari bilan jihozlangan quduqlarda qo‘llanishi uchun mo‘ljallangan.

NESI 50-122M qizdirgichi yurakchadan, induktiv g‘altakchadan, tok uzatmali boshchadan, g‘ilof o‘zgartmasidan, diafragma va korpusdan tashkil topgan (10.8-rasm).



**10.8-rasm. NESI 50-122M quduqning induksiyali elektr qizdirgichi:**

1-kabel; 2-qisqa quvurcha; 3-tok uzatmaning boshchasi; 4-g‘altak; 5-yurakcha; 6-markaziy quvur; 7-o‘zgartma; 8-g‘ilof; 9-diafragma; 10-vtulka; 11, 14-qopqoq; 12, 17-markazlagich; 13-gayka; 15-termorele; 16-korpus.

Yurakcha uglerodli po‘lat quvurdan tayyorlangan va tok uzatmaning boshchasiga rezba yordamida mahkamlanadi. Yurakchaga uchta induktiv g‘altak joylashtirilgan, fazalari yurakchaga ulangan va uchta kirishga ega hamda u orqali kabellar chiqariladi va vtulka kuch kabelining panjasiga ulanadi.

Qizdirgich kabel orqali kuchlanish berilgandan ishlashni boshlaydi, bunda yurakchadagi induktiv g'altagida va g'ilofda bo'ralma tok paydo bo'ladi hamda g'ilofni va yurakchani qizdiradi. Qizdirgichning bo'shlig'idagi transformator yog'i gidravlik himoyalash vazifasini bajaradi hamda qizdirgichning yuqori haroratli qismidan issiqlik past haroratli qismiga ko'chadi va mahalliy joyi yuqori darajada qizib ketishini oldi olinadi. Diafragma transformatorning yog'i qizib kengayganda kompensatsiya qiladi va qizdirgichning ichida bosimlar farqini hosil qiladi.

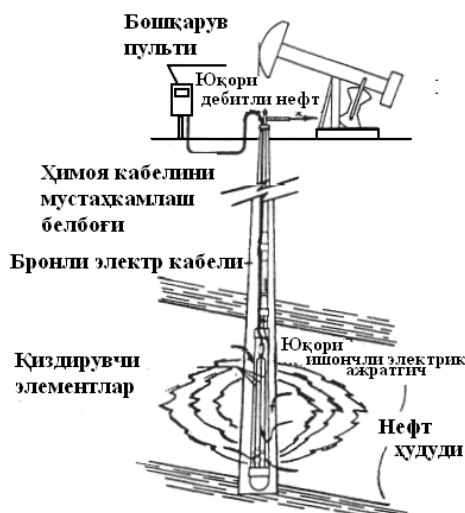
NESI 50-122T va NESI 50-122M qizdirgichlari shtangali quduq nasosdan pastki zonaga mahsuldor qatlamning qizdirilish oralig'iga o'rnatiladi. NESI 50-122M qizdirgichning asosiy xususiyati undagi yurakcha nomagnit materialidan tayyorlangan.

*Elektr qizdirgichning texnik tavsifi*

<i>Turi</i>	<i>NESI50-122T</i>	<i>NESI50-122M</i>
Qizdirgich osilgan joyidagi atrof-ning bosimi, MPa	30	30
Mustahkamlash tizmasining minimal ichki diametri, mm	128	128
Suyuqlikni qizdirish harorati, °C	90	90
Maksimal quvvati, kVt	50	50
Maksimal quvvatida iste'mol qilinadigan kuchlanishi, V	1023	549
Tokning chastotasi, Gs	50	50
Gabarit o'lchamlari, mm:		
uzunligi	5300	5300
diametri	122	122
Massasi, kg	192	192

Quduq tubini qizdirgich tizimi "Petorterm" quduqning mahsuldor qismini qizdirib qatlamdagi neftning qovushqoqligini pasaytirishni va parafin yotqiziqlarini paydo bo'lishining oldini oladi. Buning evaziga quduqning mahsulot beruvchanligi

2.8 martaga oshadi [23]. Qizdirgich to‘g‘ridan-to‘g‘ri NKQning tizmasiga yig‘iladi. Elektr energiyasi to‘g‘ri bronlangan kabel yoki yaxlit po‘lat o‘tkazgich orqali beriladi.



10.9-rasm. YEVNN tizimidagi quduq tubining elektr qizdirgichi

### 10.3. Qatlamga bug‘li issiqlik va issiq suv bilan ta’sir etish

Bu ananaviy usulda bug‘li issiqlik bilan ta’sir etish uchun hisobiy hajmdagi issiqlik tashuvchilar haydovchi quduqlar orqali haydaladi, issiqlik hoshiyalari hosil qilinadi, qazib olinadigan quduq tomonga isitilmagan suv yo‘naltiradi.

Mahsuldor qatlamda neftberaoluvchanlikni kuchaytirish uchun issiqlik tashuvchini haydab neft va suvning xossasini haroratini oshirishi hisobiga o‘zgartiriladi.

Harorat ko‘tarilishi bilan neftning qovushqoqligi, ularning zichligi va fazalarining oralig‘idagi nisbat pasayadi, bug‘larning elastikligi oshadi, ular neftberaoluvchanlikka ijobiy ta’sir qiladi. Ishchi agent sifatida, suv bug‘i yoki issiq suv qo‘llaniladi, ya’ni ular yuqori solishtirma issiqlik sig‘imdorligiga va yaxshi neft siquvchanlik xususiyatiga ega bo‘ladi.

Bug‘lar neft qatlamlariga haydalish jarayonida, birinchi navbatda neft qatlamini isitadi. Bunda bug‘ g‘ovaklik fazasiga to‘planadi va kondensatsiya bo‘ladi. Qatlam qizigandan keyin qizigan kondensatning issiqligidan foydalanish amalga oshiriladi, kondensat qatlamning boshlang‘ich haroratida soviydi. Neftni

bug‘ bilan siqishda parsial bosimlar ta‘sirida karbonsuvchillarning bug‘lanishi yaxshilanadi.

Bu yerda ikkita qatlam ichra siqish front shakllanadi, birinchisi sovuq siqish va ikkinchisi esa issiqlikning siqish frontidir. Bu xususiyatlar uyumni ishlatish jarayonida qatlamda issiqlik maydonining dinamik kengayishini hisobga olish, quduqlar turining shaklini va quduqlar oralig‘idagi masofani aniqlashni talab etadi. Har bir haydovchi quduqqa haydaladigan umumiy issiqlik tashuvchilarning hajmi mahsuldor qatlamning talab qilingan qizish darajasidan kelib chiqib aniqlanadi.

Parsial bosimning pasayishi, bug‘lanish zonasida suv bug‘larining mavjud emasligi bilan bog‘liqdir. Qoldiq neft tarkibidagi yengil komponentlar bug‘lanadi va g‘ovaklik zonasining oldingi chegarasiga ko‘chib o‘tadi, ya‘ni u suyuqlikka aylanadi va neft bog‘lamida eriydi, eritma hoshiyalarini hosil qiladi va qo‘shimcha neftoluvchanlikni oshiradi. Neftning zichligi  $934 \text{ kg/m}^3$  ga teng bo‘lganda,  $375^{\circ}\text{C}$  haroratda va atmosfera bosimida 10% ga yaqin neftni haydash mumkin.

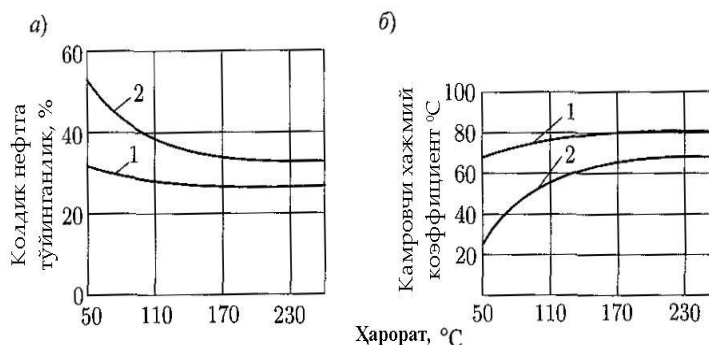
Bug‘li issiqlik bilan qatlamga ta‘sir qilganda 3-ta zona paydo bo‘ladi:

- 1) neftni bug‘ bilan siqish zonasi;
- 2) issiq kondensat zonasi, noekzotermik sharoitda suv bilan neftni siqish mexanizmi ishlaydi;
- 3) issiqlikni ta‘siriga tushmagan, neftni qatlam haroratidagi suv bilan siqish zonasi.

Bu hamma zonalar o‘zaro bir-birining ta‘siriga sinaladi. Mahsuldor qatlamdan neftni qazib chiqarishni oshirishda bug‘ haydalganda, neftning qovushqoqligi pasayadi, natijada qatlam ta‘sirlanib yaxshilanadi, neftni siqib haydash hisobiga kengayadi va eritmada erishi yaxshilanadi, siqilish koeffitsiyenti oshadi. Haroratni oshirish hisobiga neftning qovushqoqligi katta qiymatga pasayadi, asosan  $300-85^{\circ}\text{C}$  harorat oralig‘ida.

Neftning qovushqoqligini katta tezlikda pasayishi haroratning ko‘tarishni boshlanishida sodir bo‘ladi. Haroratni ko‘tarish bilan suvning qovushqoqligiga nisbatan neftni qovushqoqligi jadal pasayadi va neftning harakatchanlik koeffitsiyentini oshiradi hamda so‘nggi neftberaoluvchanlikni oshishiga ta‘sir

qiladi. Neftning qovushqoqligini pasayishi issiqlik ta'sirida, qatlam qalinligi bo'yicha egallanadi va siqib chiqarish zonasi kengayadi.



**10.10-rasm. Qoldiq neftga to'yinganlik (a) va siquvchi agent bilan qatlamni hajmiy qamrab olish koeffitsiyentini (b) qatlam flyuidi haroratiga bog'liqligi (qatlamning o'tkazuvchanligi 1 mkm<sup>2</sup>, boshlang'ich suvga to'yingan 25%, suvneft omili 50 dan katta) 1,2 – neftni zichligi, mos holda 876 va 986 kg/m<sup>3</sup>.**

10.10-rasmda qatlamni hajmiy qamrab olish koeffitsiyentining siquvchi agent bilan haroratga bog'liqligi og'ir va yengil neftlar uchun keltirilgan.

10.10-rasmdan ko'rinib turibdiki, qamrab olish koeffitsiyenti og'ir neftlarda jadal oshadi.

Bug' oqimini neftga haydalish jarayonida, tarkibiga bog'liq ravishda kengayish, unda qatlam suyuqliklarini siqish uchun qo'shimcha energiya paydo bo'ladi.

Neftni siqish jarayonida uning tarkibidagi yengil bug'lanadigan fraksiyalar bug'lanish zonasiga o'tadi. Qatlamning sovuq zonasida bu fraksiyalar suyuqlikka aylanadi, bug'li zonaning oldi qismida eritmalar yoki aralashmalar valini shakllantiradi. Bug'li issiqlik ta'sirida neftoluvchanlikni kuchaytirish, gaz napor rejimi samarasining oshishiga, nisbiy o'tkazuvchanlikning o'zgarishiga va uning harakatchanligini kuchayishiga olib keladi.

Qatlam orqali endi bug' harakatlanadi, tog' jinsining va uning tarkibidagi neftni isitadi hamda qazib oluvchi quduq tomon harakatlantiradi.

Neftni siqish jarayonida issiqlik tashuvchining samaradorligi, qatlamning issiqlik dinamik sharoiti, qatlam suyuqligining xossasi, g'ovaklik muhiti, qo'llaniladigan texnologiya hamda boshqa omillarga bog'liq bo'ladi, keng oraliqda o'zgarishi mumkin.

Neftning siqish mexanizmiga amalda neft-suv-tog' jinsi tizimining sirt xossalari ta'sir qiladi. Haroratning oshirish bilan g'ovaklik kanallarining sirtidagi neft molekulasining sirt-faol qatlamidagi adsorbsiya qalinligi kamayadi, natijada qatlamning o'tkazuvchanligi neft uchun oshadi. Tekshirish kon ma'lumotlari bilan isbotlanganki, kern namunalarini kapillyar o'tkazuvchanligi past haroratda ham yuqori haroratda ham sodir bo'ladi. Harorat ko'tarilishi bilan kapillyar shimilishlar tezroq sodir bo'ladi. Bug'li issiqlik ta'sir etishidan foydalanish masalasini yechimini topishda, mahsuldor qatlamning qalinligi 6 metrdan kichik emasligi hisobga olinishi kerak.

Neftni bug' bilan siqish jarayonida (agar qatlam qalinligi 6 metrdan kichik bo'lganda) qatlam shipi va uyumni tubi orqali issiqlikning yo'qotilishi sababli, iqtisodiy samara bo'lmaydi.

Quduqning stvolida issiqlikning yo'qotilishi hisobga olingan holda qatlamning joylashish chuqurligi 1000 metrdan oshmasligi kerak, chunki har bir 100 metr chuqurlikda takriban 3 % issiqlik yo'qotilsa, tizma mustahkamligini ta'minlashda katta qiyinchilik tug'diradi.

Agarda quduq ustidan haydaladigan issiqlik quduqning stvolida va qatlamda umumiy issiqlikning yo'qotilishi 50 %dan oshib ketsa, unda bug' issiqlik ta'sir etish jarayoni samarasiz va iqtisodiy jihatdan foydasiz bo'ladi. Qatlamning o'tkazuvchanligi 0,1 mkm<sup>2</sup> dan kichik bo'lmasligi kerak.

Bug'li issiqlik bilan ta'sir etishda neftberaoluvchanlikni oshirishda bir nechta omillar ko'maklashadi.

Neftberaoluvchanlikni oshirishda neftning bug' bilan siqishda alohida ta'sir etishi hisobiga bir nechta omillarni olish mumkin:

- neft qovushqoqligini pasaytirish hisobiga;
- termik kengayish samarasini hisobiga;
- haydash samarasini hisobiga;
- gaznapor rejimi hisobiga;
- neftning harakatchanligini oshirish hisobiga.



Mahsuldor qatlamga issiqlik tashuvchilarni haydash jarayonida (NKIY, BITE) katta issiqlikning yo‘qotilishidan hamda quduq ustidan quduq tubigacha haydalgan issiqlik tashuvchining haroratini yo‘qotilishidan holi bo‘lib bo‘lmaydi.

Eng muhim parametrlardan biri quduq tubiga haydalgan issiqlik tashuvchining entalpiyasi hisoblanadi (birlik massadagi issiqlik miqdori).

Entalpiyani aniqlash uchun yer usti kommunikatsiyalaridagi (bug‘ generatorlaridan quduq bug‘ haydovchi quduqlargacha), quduq stvolidagi hamda mahsuldor qatlamdagi issiqlikni yo‘qotilishini bilish kerak. Issiqlik yo‘qotilishini aniq aniqlash qiyin bo‘lganligi uchun soddalashtirilgan hisoblardan foydalaniladi. Bug‘ yoki issiq suv quduqqa tashqi sirti issiqlikdan himoyalangan quvur uzatmalar yoki quvur uzatma, chuqur yerga ko‘milgan quvurlar orqali uzatiladi.

Quvurlarda issiqlik tashuvchilarning oqim rejimi barqaror bo‘lganda va issiqlik almashishining konveksiya jarayonlarida quvurlarning yuzasiga nisbatan tez barqarorlashadi, quvur uzatma ichi oqimida barqaror issiqlik va gidrodinamik rejimlar o‘rnatiladi.

BITE texnologiyasida har bir haydovchi quduqning atrofida issiqlik hoshiyalari shakllanadi, keyin esa haydalgan sovuq suvni haydovchi quduqning o‘rtasida harakatlanishi sodir bo‘ladi. Issiqlik tashuvchilarning hoshiyasini hajmi har bir kon uchun uyumning geologik joylashuvi, kollektor turi, fizik kimyoviy xossalari hisobga olib aniqlanadi. Bu hajm odatda qatlam g‘ovaklik hajmining  $0,6 \div 0,8$  qiymatga teng qabul qilinadi, undan keyin qatlam g‘ovaklik hajmining ikki-uch hajmiga teng sovuq suv haydaladi.

Issiqlik usullaridan foydalanilganda neftberaoluvchanlik koeffitsiyenti yuqori qovushqoqli neft uyumlarida  $0,25 \div 0,27$  ga teng bo‘ladi.

Bu issiqlik usulida va issiq suv bilan ta‘sir etish konni chuqurligi 700-800 metr bo‘lganda qo‘llaniladi. BITE va ISBTE usullari qo‘llanilganda bir tonna neftni olish uchun 0,5 tonnadan 10 tonnagacha issiqlik tashuvchi sarflanadi. Neftni BITE va ISBTE usullarida neft qazib olishni tannarxi suv bostirish usuliga nisbatan 2-3 marta yuqori turadi.

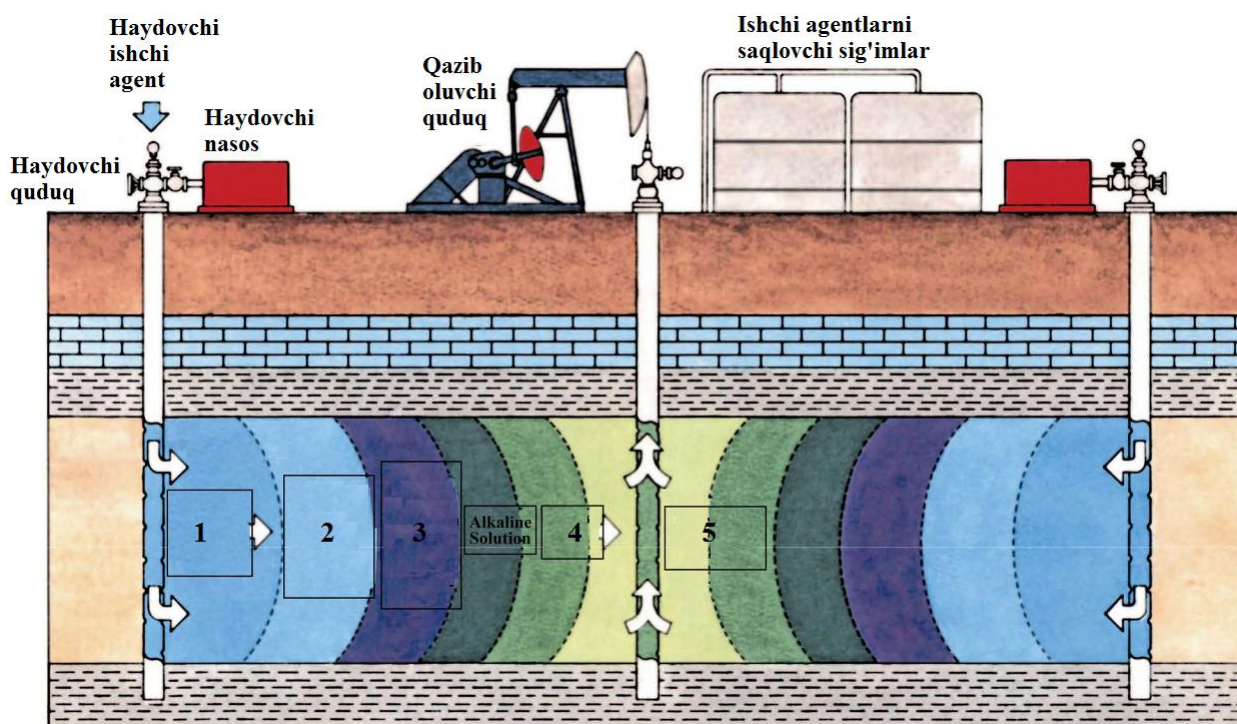
**Qatlamga issiqlik tashuvchilarni haydash usullaridan samarali foydalanishning geologik-fizik meyorlari.**

<b>№</b>	<b>Geologik-fizik tasniflarni nomi</b>	<b>Miqdoriy va sifatli ko'rsatkichlari</b>
1	Qatlam neftining dinamik qovushqoqligi.	30 mPa va undan katta.
2	Qatlam neftining zichligi.	Yuqori qovushqoq neftning tasnifi.
3	Qatlam neftining gazga to'yinganligi.	Chegarasiz.
4	Smola va parafinning tarkibi.	Chegarasiz.
5	Umumiy va samarali neftga to'yingan qalinlikda obyektga ta'sir etish.	6 metrdan kichik emas.
6	Obyektning joriy termodinamik rejimi.	Qatlam bosimi va harorati jarayonning texnologiya va iqtisodiy samaradorligi qo'llaniladigan texnik vositalar bilan ta'minlanishi shart.
7	Mahsuldor qatlamni kollektorlik xossasi.	Berilgan ko'rsatkich issiqlik tashuvchini haydashni ta'minlashi shart.
8	Jarayonning boshlanishida qatlamlarni neftga to'yinganligi.	Xarajatlarning qoplashi va foydalanishni yetarli darajada ta'minlashi shart.
9	Uyunning joylashish chuqurligi.	700-800 metr.

Neft qatlamiga suvli eritmalarini, reagentlarni va ishqorli reaksiyalarni haydashga – ishqorli suvli eritmalarini haydash usuli deyiladi. Bu usulni qo'llash 1970 yilda keng holda tajriba – sanoat shaklida qo'llanilgan. Siqishning asosiy mexanizmlariga emulgirlab fazalar oralig'idagi tortishish kuchini kamaytirish hisoblanadi: neftni (kichik dispersni shakllantirish) va jinslarni namlanishini o'zgartirish hisoblanadi. Bu mexanizmlar neftni kislotali komponentlarini neytrallashtirish reaksiyasiga asoslangan bo'lib, sovunli ishqorlarni shakllantiradi, fazalar chegarasidagi kuch orqali migratsiyalanadi va termodinamik muvozanat tizimiga intiladi [19].

Ishqorli sovun to'g'ridan – to'g'ri neft va ishqorning kontaktida shakllanadi (10.11-rasm). Fazalar oralig'idagi eng kichik tortishish kuchini I – chi oraliqda massali ishqorlarni 0,005 dan 0,5% qiymatda hosil qiladi. Eng katta jadallik 20 – 40 minut oralig'ida II fazalar bo'linmasining chegarasida shakllanadi. U fazalar oralig'idagi tortishish 0,001 mN/m. gacha pasayganda sodir bo'ladi. Ishqorli suvli eritma qo'llanilganda tog' jinsini ho'llanish burchagi kontaktini kamayishga olib keladi. II fazada tog' jinsining sirtida absorbsiyalanadi va gidrofoblanadi. Ishqorli eritmalar III chi fazasiga boshlang'ich xossalarni qaytaradi va gidrofillanadi. V –

chi fazani shakllanishi: qatlamda emulsiya suvli fazani harakatchanligini kamaytiradi. Shunday qilib neft g'ovaklik muhitida ishqorli eritmaga emulgiralanish va qarshi oqimli kapillyar qorishish evaziga olinadi.



**10.11-rasm. Ishqorli suvli eritmani haydash**

1-suyuqlikni itaruvchi hudud (suv); 2-polimerni himoyalovchi buferli chuchuk suv hududi; 3-harakatchanlik nazorati uchun polimerning suvli aralashma hududi; 4-neftli devor (вал); 5-suvlangandan keyingi yuvilgan hudud.

Ishqorli reagent sifatida: natriy gidroksid –  $\text{NaOH}$  (kaustik soda); natriy kremney -  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (natriy silikati); ammoniy gidroksidi (ammiakli eritma) ; natriy fosfor kislotasi -  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (uch natriyli fosfat) qo‘laniladi. Ishqorli reagentlarga kaustik soda va natriy silikati kiradi hamda karbonat kollektorlarini ishlashda keng qo‘llaniladi. Suvli eritmada ishqorli reagentning konsentratsiyasining tarkibi 0,05. dan 5 % gacha alohida holatlarda 25 – 30% gacha yetadi. Neftni ishqorli eritma bilan o‘zaro ta’sirining faolligi tufayli neftni siqilishi sodir bo‘ladi.

#### **10.4. Quduq tubi zonasiga (QTZ) issiqlik – kimyoviy ta’sir etish (IKTE)**

QTZga issiq–kimyoviy ta’sir etishda quduqning tubi zonasida elektr kabelida poroxli zaryad tushirilib yondiriladi. Uning yonish muddati bir necha sekundgacha davom etadi va yonish jarayoni boshqariladi.

Poroxning yonish natijasida gazning ajralib chiqish tezligi yonish zonasidagi bosimni va haroratni o'zgartiradi. Jarayonning borish jadalligi boshqariladi, yondiriladigan zaryad miqdori 20 kg-dan 500 kg-gacha o'zgartiriladi.

Porox zaryadini yonishi natijasida quduq tubidagi bosim 30-100 MPa.gacha ko'tariladi. Bu ko'tarilgan bosim quduq ustunidagi suyuqlikning zichligini oshirishda porshen rolini bajaradi. Bunday tez yonish jarayoni qatlamga mexanik ta'sir ko'rsatadi, yangi yoriqlarni hosil qiladi hamda mavjud bo'lgan yoriqlarni kengaytiradi.

Porox gazini sekin yondirish natijasida quduq tubi zonasida yuqori harorat paydo bo'ladi ( $350^{\circ}\text{C}$ ), yonish frontidagi harorat  $3500^{\circ}\text{C}$  gacha yetadi. Qizigan porox gazlari g'ovakliklarga va yoriqlarga kirib boradi, parafin, smola, asfaltenni eritadi va g'ovaklik kanallarining o'tkazuvchanligini yaxshilaydi.

Zaryad yonganda katta miqdordagi gaz shaklidagi mahsulotlar yonadi va uning ta'sirida neft eriydi, suv bilan tog' jinslarini chegarasidagi sirt tortishish kuchlarini va neftning qovushqoqligini pasaytiradi hamda quduqning mahsuldorligini oshiradi. Karbonat kollektorlariga kimyoviy ta'sirni kuchaytirish uchun tuz kislota aralashmasida poroxli zaryadni yoqish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik kimyoviy ishlov berish uchun maxsus apparat ishlab chiqilgan, maxsus himoyalangan kabelda quduqqa tushiriladi. Bu apparatlar quduqlarga bosim beruvchi akkumulyatorlar deb (ADS-5; ADS-6) ataladi. Ba'zida bu asbobni bosim beruvchi poroxli generator ham deb ataladi.

Apparat ADS-5 qatlamni qizdirish uchun, ADS-6 apparati esa qatlamni gidroyorish uchun mo'ljallangandir.

### **10.5. Quduq tubi zonasiga (QTZ) issiqlik ta'sirida ishlov berish**

QTZ- ga issiqlik ta'sirida ishlov berish usuli tarkibida 5-6% dan ko'p bo'lgan parafin va asfalt, smola komponentli va og'ir neft'larni qazib olishda qo'llaniladi.

QTZ- ga issiqlik ta'sirida davriy ishlov berishda, quduqning chuqurligi uncha katta bo'lmaganda (1300m), quduq ichidan isitish jihozlari chiqarib

olingandan keyin quduq tubining yuqori haroratida ham quduqdan suyuqlikni yuvib chiqarish mumkin bo'lishi kerak.

Quduq tubining zonasida parafin va asfalten smola yotqiziqslari quduq devoridan 2,5 m oraliqdagi masofada, ya'ni bosim tez o'zgargan joyida o'tirib qolgan bo'ladi. Bunday holatda sizzle qarshiligi kuchayadi va quduq debitini kamayishiga olib keladi.

Quduq tubi zonasiga ikkita usulda ishlov beriladi:

a) quduq tubi zonasiga issiqlik tashuvchi yoki qizdirilgan bug' eritgich, issiq suv yoki neft haydaladi;

b) quduq tubiga maxsus qizdiruvchi elektr uzatmali qurilmalar yoki chuqurlikda maxsus gazni yondirish uchun qurilma kiritiladi.

Ikkinchi usul ham sodda ham qulaydir. QTZ-si elektr isitgich yordamida isitilganda, issiqlik tashuvchilar suv yoki bug', kondensat haydalmaydi, yoki qatlamning loyli komponentlari bilan o'zaro ta'sirlanmasligi kerak.

Elektr isitgich yordamida QTZ - sida 40<sup>0</sup>C dan yuqori bo'lgan harorat hosil qilinadi hamda isitish chuqurligi 1 metr qalinlikka yetadi.

Issiqlik tashuvchi haydalganda 10 - 20 metr qatlam zonagacha issiqlik yetib boradi. Buning uchun barqaror bug' generatori talab qilinadi. Elektrisitgich kfbel yordamida quduqqa tushiriladi, yuqori quvvatda 180-200<sup>0</sup>C gacha qizdiriladi, neftda koks shakllanishni hosil qiladi.

## **10.6. Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta'sir qilish**

Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta'sir etishning sun'iy usulida neft zaxiralarini samarali ishlatish fikri juda ilgari boshlangan. O'tgan asrning 20÷30-chi yillarida neft-geologiyasini ulug' olimlaridan I.M.Gubkin, A.D.Arhangelskiy va D.V.Golubyatnikov yuqori qovushqoqli neft konlarini ishlashda issiqlik usulini qo'llash yuqori samara berishi to'g'risida oldindan o'z fikrlarini aytishgan. Issiqlik usulida yuqori qovushqoqli neftlarni qazib olishda katta hissa qo'shgan olimlarga G.YE.Malofeyev, Y.V.Jeltov,

A.A.Bakserman, A.X.Mirzadjanzade, L.A.Mustayev, I.M.Aistov va boshqalar kiradi[1].

Yuqori qovushqoqli neft konlarini o'zlashtirish xorijiy davlatlar va Rossiya davlatlari amaliyotidan ma'lumki, eng samarali usul qovushqoqli neft qatlamlariga issiqlik usulida ta'sir etish, qazib oluvchi quduqning tubi zonasiga bug'li issiq ishlov berish (QTZBIIB), qatlamga bug' haydash, suvni qizdirib issiqlik hoshiyalarini hosil qilish va qatlam ichra yondirish (QIYO) usullarini qo'llashdir. Issiqlik usulida qatlamga ishlov berish doimiy ravishda takomillashtirilib borilmoqda. Hozirgi vaqtda bir qancha usullar amalda mavjud, ulardan eng keng ko'p qo'llaniladigani qatlamga issiqlik tashuvchilarni haydash hisoblanadi.

Qatlamda issiqlik tashuvchilarning ta'sirida bir qator ijobiy omillar o'zgaradi hamda neftberaoluvchanlikning imkoniyatini kuchaytiradi. Unga quyidagilar mansubdir: qatlamdagi neftning qovushqoqligi pasaytiriladi, siqiladi va bug'lanishi, issiqlikdan kengayishi, sirt tarangligini pasaytiradi va boshqalar.

*Issiqlik usuli* – bu usul neft qazib olishni jadallashtiradi, gidrodinamik, ya'ni qatlamga izotermik ta'sir etish sodir bo'ladi, termodinamik ta'sir etadi va qatlamda murakkab jarayon paydo bo'ladi. Bunday ta'sirlar natijasida faqat bosim o'zgarmasdan, balkim harorat ham o'zgaradi.

Ma'lumki, neftberaoluvchanlik neft va suvning qovushqoqligining nisbatlariga bog'liqdir.

$$\mu_o = \frac{\mu_n}{\mu_s} \quad (10.1)$$

Haroratning ko'tarilishi natijasida neftning qovushqoqligi pasayadi, amalda neftning siqiluvchanlik koeffitsiyenti oshadi. Shuning uchun qovushqoqli neftlarni qazib olish texnologiyasida issiqlik usullari qo'llanilganda samarali bo'lishi mumkin.

Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta'sir etishda, uning samaradorligi ishchi agentlarning to'g'ri tanlanishiga bog'liq bo'ladi va geologik-kon tavsiflari hisobga olinganda qatlamning neftberaoluvchanligining imkoniyatini yuqori darajada oshiradi.

Bug' yoki issiq suvning samaradorligi konning geologik tuzilishiga, neftning fizik-kimyoviy xossalariga bog'liqdir.

Suvga to'yingan bug' issiq suvga nisbatan katta entalpiyaga ega bo'ladi, bir xil miqdorda qatlamga siquvchi agentlar haydalanishiga qaramasdan issiqlik miqdori bug' da yuqoridir. Bundan tashqari bug' bilan neft siqilganda yengil fraksiyalik uglevodorodlarning yuqori darajada haydalanish mexanizmi paydo bo'ladi, natijada neftning siqilish koeffitsiyentini oshiradi.

Boshqa holatlarda issiq suvni haydash, bug' haydashga nisbatan afzal bo'lgan. Issiqlik tashuvchilarni tanlashni amalga oshirishda, neftning fizik-kimyoviy xossasini va tog' jins kollektorlarini geologik – fizik xossalari hisobga olinadi. Agarda yengil neftlarni qazib olishda issiqlikdan kengayishi katta ahamiyatga ega bo'lsa, bunda qovushqoqlik kattaligi ( $\mu_o$ ) haroratga kuchsiz bog'liq bo'ladi, ya'ni yuqori qovushqoqli neftlarda  $\mu_h$  –teskarisi, ya'ni harorat ko'tarilishi bilan qovushqoqlik pasayadi, issiqlikdan kengayish jarayonni samarasiga kam ta'sir qiladi. Shuning uchun neftlarda o'zining aniq harorat oralig'i bo'ladi, neft qovushqoqligi  $\mu_o$  kattaligining jadal pasayishi kuzatiladi.

Qatlamga issiq suv yoki bug' ta'sir qilganda, qatlamda suv neft emulsiyasi paydo bo'ladi. Bug' va issiq suvning harorati bir xil bo'lganda, bug' haydalganda paydo bo'lgan emulsiya suv haydalganda paydo bo'lgan emulsiyaga nisbatan mustahkam bo'lganligi uchun neftni parchalash uchun xarajatlarni oshib ketishiga olib keladi. Neftning tarkibida ko'p miqdordagi parafin-asfalten smolasi bo'ladi, u nonyuton suyuqligi tizimiga mansubdir. Bunday g'ovakli muhitlarda bosimning boshlang'ich gradiyentining yo'qligi

sababli, filtratsiya qiyin bo'lganligi uchun uyumlardan neftberaoluvchanlik miqdori kam bo'ladi. Tadqiqot ma'lumotlariga asoslanganda, neftning haroratini ko'tarishda, dinamik bosim gradiyentining siljishida katta qiymatdagi kamayish kuzatiladi hamda neftning harakatchanligi oshadi [25].

Neftning-anomal xossalari har xil bo'lgan haroratda tadqiqot qilinganda, neft parametrlarining reologik o'zgarishi  $50^{\circ}\text{C}$ .gacha kuzatiladi, undan keyin harorat  $50^{\circ}\text{C}$ .dan oshirilganda neftning qovushqoqligi kichik qiymatda o'zgaradi.

Issiqlik tashuvchilarning turini tanlash iqtisodiy tomondan asoslanishi kerak. Oddiy suv qizdirish qurilmalariga nisbatan, bug' generatorlarida ishlanadigan bug'ga yuqori talablar qo'yiladi. Masalan bug'ni quruqligi  $X=0,7$  darajada, ishlanganda suvda qoladigan tuzning konsentratsiya 3,5 martaga,  $X=0,8$  bo'lganda 5 martaga,  $X=0,9$  bo'lganda 10 martaga oshiradi. Shunday qilib, suvni bug' generatorida tayyorlash uchun sarflanadigan xarajat suv isitgichda tayyorlashga nisbatan yuqori turadi. Tarkibida tuz bo'lgan suvlarni konstruktiv xususiyatiga ko'ra tayyorlashning imkoniyati yo'q.

Uyumning geologik tuzilishining aniq sharoitlari va neftning fizik-kimyoviy xossalari hisobga olinganda issiq suv issiqlik tashuvchi sifatida qo'llanganda, iqtisodiy samaradorlik boshqa turdagi issiqlik tashuvchilariga nisbatan afzaldir.

Issiqlik suv qatlamga haydalganda qatlam qalinligi qancha katta bo'lsa, filtratsiya tezligi yuqori va issiqlikning qatlamdagi samaradorligi yuqori bo'ladi. Qatlam qalinligi olti metrdan qalin bo'lganda, issiq suvni qo'llash iqtisodiy jihatdan samaraligi amaliyotda isbotlangan.

Qatlamning qalinligi kichik bo'lganda issiqlik ta'siri uzoq davom etmaydi, qaysiki issiqlik qatlam shipi va tubi orqali yo'qotiladi. Issiqlik tashuvchilarni haydash ko'rsatkichi kuchaytirilganda yaxlit qatlamning isitish samaradorligi oshadi.

Ko'p qatlamli – noyaxlit qatlamda qizitish samaradorligi issiqlikni atrof muhit tog' jinslariga va qazib oluvchi suyuqliklarga yo'qotilishi bilan aniqlanadi. Qatlamga issiqlik tashuvchilar sekinlik bilan haydalsa, atrof-muhitdagi tog' jinsiga issiqlik ko'proq yo'qoladi, yuqori tezlikda haydalganda issiqlik qazib oluvchi



suyuqlikka sarflanadi. Shuning uchun siqilish koeffitsiyentining o'zgarishi issiqlik tashuvchilarning haydash tezligiga bog'liqdir. Haroratning ta'sir etish darajasi kapillyar kanallarga kirib boruvchi harorat kuchaytirilganda oshadi, haydalish darajasiga bog'liq emas.

Ishlatish sharoitida neftga to'yingan kollektorlarda qatlam neftining dinamik qovushqoqligi issiqlikning g'ovaklikdagi va yoriqlar oralig'idagi faol filtratsiyasidagi holatini aniqlaydigan bosh omillardan biri hisoblanadi.

Qazib oluvchi quduqlarning neft debiti va so'nggi neftoluvchanligi qatlam neftining qovushqoqlik kattaligiga bog'liqdir.

Neft uyumlari shartli ravishda dinamik qovushqoqligi bo'yicha bir necha turlarga bo'linadi:

past qovushqoqli neft uyumlarining-qatlam sharoitdagi qovushqoqligi 10 mPa·s (millipaskalsekund);

o'rtacha qovushqoqli neft uyumlari - 10 mPa·s dan 30 mPa·s gacha;

qovushqoqli neft uyumi - 30÷50 mPa·s;

juda yuqori qovushqoqligi – 50 mPa·s – katta.

Neft konlarini issiqlik usuli bilan ishlatish ikkita har xil turlarga bo'linadi. Birinchi usul neft qatlamlariga issiqlik tashuvchilarni haydash, ikkinchisi esa qatlam ichra yonish jarayonini quduq tubi zonasidagi koks qoldiqlarini haydovchi quduqlar orqali yoqish, keyinchalik yonish frontini havo haydab (quruq yonish) yoki havo va suvni (namli yonish) yonishiga ko'chirish.

Neft qatlamlariga issiqlik tashuvchilarni haydash usuli ikkita tartibda har xil turdagi texnologiyalar asosida amalga oshiriladi. Qatlamga bug'li issiqlikning ta'sir etishi (KBNTE) va issiq suv bilan ta'sir etish (ISBTE) usullaridir.

Neft qatlamlariga bug'li issiqlik bilan ta'sir etishda, an'anaviy usul haydovchi quduqlar orqali hisobiy hajmdagi issiqlik tashuvchilarni haydash, issiqlik jo'yaklarini hosil qilish va keyin u qatlamda qazib oluvchi quduq tomonga siljitishda qizdirilmagan suv haydash yordamida amalga oshiriladi. Mahsuldor qatlamda neftberaoluvchanlikni oshirish uchun haydalgan issiqlik tashuvchilar neftning va suvning xossalari o'zgartiradi, natijada harorat ko'tariladi.

Harorat ko‘tarilishi bilan neftning qovushqoqligi, uning zichligi va fazalar oralig‘idagi nisbat pasayadi, bug‘larning tarangligi oshadi va neftberaoluvchanlikka ijobiy ta’sir qiladi. Ishchi agent sifatida suv bug‘i yoki issiq suv qo‘llaniladi, yuqori solishtirma issiqlik qabul qiluvchanlikka va yaxshi neft siquvchanlikka erishish mumkin. Bunda bug‘ g‘ovakli muhitga kirib soviydi va suyuqlikka aylanadi.

Suyuqlikka aylangan bug‘, issiq kondensat qatlamga ta’sir qilishni boshlaydi hamda kondensatning boshlang‘ich haroratigacha soviydi. Neft’ bug‘ bilan siqilganda parsial bosimni pasayishi hisobiga, karbonsuvchilarning bug‘lanishini yaxshilaydi.

Qatlamga ikki xil turdagi issiqlik tashiladi, bug‘li issiqlik ta’sir etish (BITE) va issiq suv bilan ta’sir etish (ISBTE). Ikkinchi-qatlamdagi quduq tubi zonasiga qazib oluvchi quduqlar orqali bug‘li issiqlik bilan ishlov berish (BIBTE). Bunda issiqlik tashuvchi sifatida to‘yingan suv bug‘i haydaladi. Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta’sir etish uchun, issiqlik tashuvchi sifatida to‘yingan suv bug‘i yoki yuqori haroratli parametrغا ega bo‘lgan issiq suv haydaladi.

Bu agentlar yuqori parametrli issiqlik tarkibiga ega bo‘ladi, ular ekologik toza, sanoatda texnika va texnologik jihatdan yaxshi o‘zlashtirilgan. Bug‘ standartga yaqin sharoitda (normal) issiq suvga nisbatan katta qiymatdagi issiqlik (entalpiya) tarkibiga ega bo‘ladi.

Neft uyumlariga issiqlik tashuvchilarni haydash rejimida bosim oshirilganda, bug‘ va suvning oralig‘ida issiqlik tarkibining farqi, bir xil haroratda sezilarli qisqaradi. Ko‘pgina mualliflar bug‘ yoki suv agentlarining issiqlik tarkibi bo‘yicha ta’sir etish afzalligini baholash xato va yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi deb hisoblashadi [23,25].

Neft qatlamlariga ta’sir etish sifatida, issiqlik tashuvchini tanlashda texnik qurollanganligi (bug‘ generatorlarini turi, issiqlik va himoyalangan nasos kompressor quvurlarini mavjudligi, quvur uzatmalarning sirtini issiqlikdan bekitish uchun materiallarning mavjudligi), ishlatish obyektidagi

qatlam neftining xossalari va geologik fizik tavsiflari, issiqlik tashuvchilarni haydash texnologiyasining qo‘llanilishi hisobga olinishi kerak.

Issiqlik usulining xususiyati shundaki, neft’ qatlamiga issiqlik energiyasining haroratini ketma-ket uzatish muhimdir.

Issiqlik energiyasi bug‘ haydovchi quduqlar tizimi orqali qatlamga yetkazib beriladi. Issiqlik tashuvchilarni tayyorlashda va uni haydash uchun issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarda katta miqdordagi yoqilgi sarfi talab qilinadi. Yoqilg‘i sifatida tabiiy yoki yo‘ldosh neftli gaz, neftni haydash jarayonida ajralib qolgan og‘ir fraksiyalaridan foydalaniladi.

Zamonaviy bug‘ ishlab chiqarish qurilmasi UPG9/120 va UPG 60/160 (ustanovka parogenerator) yordamida  $260^{\circ}\text{C}$  haroratdagi issiqlik tashuvchilarni tayyorlash uchun qo‘llaniladi va bir kunda UPG9/120–yordamida –216 tonna issiqlik tashuvchilar ishlab chiqariladi va UPG60/160–1440 tonna ishlab chiqariladi, tabiiy gazning iste’mol qilishi mos holda 8,4 va 55,7 ming.m<sup>3</sup> yoki mazut 7,3 va 48,8 tonnani tashkil etadi. Yuqoridagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, issiqlik tashuvchilar qatlamga ta’sir etuvchi issiqlik sifatida qo‘llaniladi, nisbatan narxi katta xarajatni talab qiladi.

Shuning uchun neft uyumini ishlatishga sarflanadigan xarajatlarni, neftning qazib chiqarish hajm ko‘rsatkichidan kelib chiqib haydash kerak. Issiqlik usulining eng muhim tomoni bir tonna neftni qazib olishga sarflangan issiqlik tashuvchilarning miqdori kamaytiriladi, eng yuqori ko‘rsatkichdagi neftberaoluvchanlikka erishiladi va iqtisodiy samarasi yuqori bo‘ladi. Issiqlikni tashish jarayonida haydovchi quduqlar fondi orqali har bir quduqlar atrofida issiqlik zonasi hosil qilinadi. Bunda tizimli ravishda issiqlikni mahsuldor qatlam tog‘ jinslariga va atrof muhitga (mahsuldor qatlamning usti va osti orqali) yo‘qotilishi natijasida issiqlikning ko‘chish jarayoni massaning ko‘chish jarayonidan orqada qoladi.

## **Bug‘ haydovchi quduqlarni mustahkamlash**

Bug‘ haydovchi quduqlarning ishining ishonchliligi va uzoq muddat xizmat qilishi uning mustahkamlanishiga bog‘liqdir. Quduqni mustahkamlashning har xil texnologiyalarini qo‘llab, bug‘ haydovchi quduqlarning issiqlik ta‘mirlariga qarshilik ko‘rsatishini kuchaytirishga erishiladi. Bunga uyunning geologik tuzilishini chuqur o‘rganish, burg‘ilash vaqtida burg‘ilash eritmalarini yutilishini va quduqda paydo bo‘lishlar mumkinligini hamda bug‘ haydovchi quduqlarning texnik ishlatish shartlarini o‘rganish, qatlamga ta‘sir etish tizimini (impulsli – haydab ta‘sir etish, issiq-siklik ta‘sir etish, bug‘ issiqlik ta‘sir etish va hakoza). Yuqoridagi mulohazalarni hisobga olib, quduqning mustahkamlash texnologiyasi tanlanadi. Bug‘ haydovchi quduqlarning mustahkamlanish rejimida uning konstruksiyasi va harorat kuchlanishini pasaytirish usullari to‘liq, ketma-ketlikda ifodalangan bo‘lishi kerak.

Bug‘ haydovchi quduqlarda mustahkamlash tizmasining harorati ta‘sirida va davriy issiqlik ta‘siridagi zo‘riqishning kattaligi hisobga olinadi. Agar konlarni ishlatishda issiqlik tashuvchilarni harorati  $300^{\circ}\text{C}$  va undan yuqori bo‘lsa, bug‘ haydovchi quduqlarning mustahkamlash tizmasini hisoblashda metallning oquvchanlik holati hisobga olinadi. Bug‘ haydovchi quduqlarning mustahkamlash tizmasiga katta qiymatdagi mexanik kuchlanishlar ta‘sir qilganda, metallning oquvchanligi quduqning xizmat muddatini karrali qisqartiradi. Shu sababli, mustahkamlash tizmasini oquvchanlikka mustahkamligi hisoblanadi. Bug‘ haydovchi quduqlarning mustahkamlash tizmasining mustahkamlik texnologiyasida, qiziganda pasaytirishni oldini olish bo‘yicha choralar ko‘riladi. Bu usullar ikkita guruhga bo‘linadi.

Birinchi guruhdagi usullar qo‘llanilganda, mustahkamlash tizmasining issiqlikdan qizishi pasaytiriladi, mos ravishda issiqlik kuchlanishi hamda bug‘ haydovchi quduqning issiqlikka chidamli jihozlarning ham mustahkamligi (issiqlikdan himoyalangan NKQ issiqlikka chidamli paker, quduqni quvur orqasini issiqlikdan himoyasi va boshqalar) hisoblanadi. Bunda issiqlik yo‘qotilishi kamayadi.

Ikkinchi guruhdagi usulni qoʻllab, mustahkamlash tizmasidagi belgili oldindan paydo boʻladigan mexanik kuchlanishlarni, teskari ishorali issiqlik kuchlanishlarni yoki erkin deformatsiyalarni hosil qilish hisobiga issiq kuchlanishining darajasi pasaytiriladi.

Bugʻ haydovchi quduqlar katta issiqlik kuchlanishlariga sinaladi. Shuning uchun quduqlarni mustahkamlashda bu usullar muhim oʻrin egallaganligi uchun, mustahkamlash tizmasi mustahkamlikka hisob qilinadi.

Mustahkamlash tizmasining kesimini har qanday nuqtasidagi tekis kuchlanish holati topiladi. Toʻrtinchi mustahkamlik nazariya boʻyicha ekvivalent kuchlanish aniqlanadi.

$$\sigma_{eks} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_3} \quad (10.2)$$

bu yerda:  $\sigma_1\sigma_3$  – bosh kuchlanish;

$$\sigma_1 = P_{or} \cdot d / 2S; P_{or} - \text{ortiqcha bosim.}$$

$$P_{or} = P_{qat} + P_t + P_{ich} \quad (10.3)$$

bu yerda:  $P_{qat}$  – qatlam bosimi;

$P_t$  – mustahkamlash tizmasining kengayishida sirtida paydo boʻladigan kontakt bosimi;

$P_{ich}$  – mustahkamlash tizmasidagi ichki bosim;

$d$  – mustahkamlash tizmasining diametri;

$C$  – mustahkamlash tizmasining devorini qalinligi.

Kontakt bosim quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$P_t = \alpha \cdot E \cdot \Delta t \left( \frac{d}{2S} + \frac{E}{E_{sem}} \right) \quad (10.4)$$

bu yerda:  $\alpha$  – poʻlatni chiziqli kengayish koeffitsiyenti;

$E, E_{sem}$  – poʻlatni va sement toshini elastiklik moduli;

$\Delta t$  – mustahkamlash tizmasini qizishidan haroratini oʻzgarishi.

Bosh kuchlanish:

$$\sigma_3 = \alpha \cdot E \cdot \Delta t + \sigma_t \quad (10.5)$$

bu yerda:  $\sigma_t = Q_t / F$ ,  $Q_t$  – tizmaning tarangligi;

$F$  – tizmaning kesim yuzasi.

$\sigma_1$  va  $\sigma_3$  – larni formulaga keltirib qo‘yib, ekvivalent kuchlanish  $\sigma_{ekv}$  – ni aniqlaymiz.

Undan keyin o‘qli yuklanma  $P_{o'q}$  aniqlanadi.

$$P_{o'q} = \sigma_{eksv} \cdot F \quad (10.6)$$

Shunday qilib, bug‘ haydovchi quduqning mustahkamlash tizmasini ustidagi, o‘rta qismidagi va quduq tubidagi kesim yuzasiga ta‘sir etuvchi yuklar aniqlanadi, undan keyin esa zo‘riqish epyurasi quriladi. Ekvivalent  $\sigma_{ekv}$  qiymati bo‘yicha guruh mustahkamligi tanlanadi,  $P_{o'q}$  – qiymati bo‘yicha rezbali birikmalarning yuk ko‘tarishi aniqlanadi. Mustahkamlik hisobining natijasiga muvofiq qizishga bog‘liq holda, mustahkamlash quvuri po‘latining mustahkamlovchi tavsiflariga o‘zgartirishlar kiritiladi. Issiqlik ta‘siri katta bo‘lganda, mustahkamlash tizmasi issiqlikdan charchashga tekshiruvdan o‘tkaziladi.

Bug‘ haydovchi quduqning mustahkamligini va uzoq muddatli xizmatini kafolatlovchi bosh shartlarga sementlash jarayonida aralashmaning quduq ustigacha ko‘tarilishi, sementlash texnologiyasining to‘liq amalga oshirilishi va sifatli sementlash ishlari kiradi.

Ishlatish tizmasini sifatli qoplama bo‘lishi uchun har xil muddatda qotuvchi sement aralashmalari bilan sementlanadi: qattiq mahsuldor qismini sementlash qolgan qismlariga nisbatan tutish (qotish) muddati 30-40% kichik bo‘lgan sement aralashmasi bilan sementlanadi.

Mustahkamlash tizmasidagi qizishdan paydo bo‘ladigan issiqlik kuchlanishlarining darajasini samarali pasaytiradigan usul, mustahkamlash tizmani taranglashtirishdir. Bug‘ haydovchi quduqlarda ishlatish tizmasi sementlashdan

oldin hisobiy kuchlanishlar ta'sirida taranglashtiriladi va quduqning ustiga mustahkamlanadi. Bunda mustahkamlash tizmasini kesimlarida oldindan kuchlanishlar paydo bo'ladi, bu kuchlanishlar mustahkamlash tizmasining sekin-asta qizishi davrida yo'qotiladi.

Mustahkamlash tizmasining pastki qismi mustahkamlanadi hamda quduq tubi yakorli yoki mustahkamlash tizmasini pastki qismi mufta orqali ikki pog'onali sementlab taranglashtiriladi. Mustahkamlash tizmasini yakorli mustahkamlash usuli quduqning stvolini devori juda mustahkam bo'lganda qo'llaniladi. Mustahkamlash tizmasida dastlabki kuchlanishlarni paydo qilishda juda kichik qotish muddatli sementlash eritmalaridan foydalaniladi. Quduq tubiga mustahkamlangan tizma taranglashtirilganda, kesimlarida o'qli kuchlanish paydo bo'ladi qaysiki, u issiqlik kuchlanishiga teskari bo'lgan belgiga (ishoraga) ega.

Mustahkamlash tizmasining taranglashtirish kuchlanish hisobi (kN) quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q_{tar} = \frac{P}{n_x} - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \cdot F - 0,1 \cdot P_{ich} \frac{d}{S} \quad (10.7)$$

bu yerda:  $P$  – mustahkamlash tizmasining rezbali birikmasini maksimal yuk ko'tarishi, kN;

$\alpha$  – po'latning qizishdagi chiziqli kengayish koeffitsiyenti;

$E$  – cho'zilish elastiklik moduli, MPa;

$F$  - mustahkamlash tizmasining ko'ndalang kesimi yuzasi, m<sup>2</sup>;

$\Delta t$  – boshlang'ich haroratda sovushi natijasida mustahkamlash tizmasining haroratini pasayishi (shimoliy tomonlarda  $\Delta t = 30^{\circ}\text{S}$ , janubiy tumanlarda  $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$ );

$P_{ich}$  – ichki ortiqcha bosim, MPa;

$n_x$  – cho'zilishda xavfsizlik koeffitsiyenti;

$d$  – mustahkamlash tizmasining diametri, m;

$C$  – mustahkamlash tizmasi devorining qalinligi, m.

**Mustahkamlash tizmasini ruxsat etilgan kuchlanishda  
taranglashtirish qiymatlari**

Mustahkam lash tizmasini diametri, mm.	Mustahkam lash tizmasini devori qalinligi, mm.	Ruxsat etilgan kuchlanish, kN				Sundiriladigan harorat kattaligi, °C			
		E	II	M	P	E	II	M	P
140	7,7	910	1020	1170	1400	114	128	146	175
	9,2	1100	1230	1430	1700	116	130	150	212
168	8	1150	1290	1480	1700	115	129	149	170
	8,8	1350	1450	1690	2600	116	129	150	177
194	8,3	1400	1560	1800	2140	116	130	149	177
	9,5	1630	1810	2100	2480	118	132	153	180
245	8,9	1920	2160	2500	2890	116	131	152	175
	10	2170	2450	2840	3350	117	132	153	180

Mustahkamlash tizmasini oldindan taranglashtirish, harorat ta'sirini kompensatsiyalaydi va quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{Q_z}{F_z} = \alpha \cdot E \cdot t \quad (10.8)$$

bu yerda:  $Q_z$  – mustahkamlash tizmasini Z – chuqurligi kesimidagi o'qli chuzuvchi kuchlanishi, kN;

$F_z$  – Z – chuqurligidagi ko'ndalang kesim yuzasi, m<sup>2</sup>.

Po'lat uchun  $\alpha E = 2,5$  tengligini hisobga olib

$$t = \frac{Q_z}{2,5 F_z} = 100 \quad (10.9)$$

Masalan  $Q_z = 1000$  kN bo'lganda  $F_z = 0,0040$  m<sup>2</sup>.

Kompensatsiyalash harorati  $t = 100^\circ\text{C}$ .

Agarda mustahkamlash tizmasi sement toshiga 1000 kN yukda mustahkamlangan bo'lsa, tizma 300°Cgacha qizdirilsa, siqish kuchlanishi  $\sigma_c =$



$\alpha E(300-100)$  ga mos keladi. Bu qiymatdan ko‘rinib turibdiki, mustahkamlash tizmasi oldindan cho‘zuvchi kuchlanish bilan yuqori samarada himoyalangan.

### **Xulosa**

Qizdirish suyuqlikning sirkulyatsiyasi (issiq yuvish) yoki uni qatlamga bostirish bilan amalga oshiriladi. Issiq yuvishda qizdirilgan neft yoki neft mahsulotlari ko‘taruvchi (nasos-kompressor) quvur orqali quduq ishini to‘xtatmagan holda quvur orti bo‘shlig‘i orqali haydaladi. Qizdirilgan issiqlik tashuvchisi «sovuq» suyuqlikni ishlatish kolonnasi devorlariga yopishgan parafinni qisman eritib ko‘tarish quvuri bashmoqigacha yoki nasosning qabul qilgichigacha siqib boradi. Quduqlarni issiqlik bilan qizdirish uchun bug‘ katta tezlikda harakatlanuvchi avtomobil kuzoviga o‘rnatilgan harakatlanuvchan bug‘ qurilmalari (HBQ) va bug‘ generator qurilmalarida (BGQ) olinadi. Qatlamda issiqlik tashuvchilarning ta‘sirida bir qator ijobiy omillar o‘zgaradi hamda neftberaoluvchanlikning imkoniyatini kuchaytiradi. Unga quyidagilar mansubdir: qatlamdagi neftning qovushqoqligi pasaytiriladi, siqiladi va bug‘lanishi, issiqlikdan kengayishi, sirt tarangligini pasaytiradi va boshqalar. Ishlatish sharoitida neftga to‘yingan kollektorlarda qatlam neftining dinamik qovushqoqligi issiqlikning g‘ovaklikdagi va yoriqlar oralig‘idagi faol filtratsiyasidagi holatini aniqlaydigan bosh omillardan biri hisoblanadi. Qatlam quduq tubi zonasi quyidagi usullarda qizdiriladi: qatlamning chuqurligiga issiqlik tashuvchilarning - to‘yingan yoki qizdirilgan bug‘ini haydash, eritgichlarni, issiq suvni yoki neftni; quduqning tubiga qizdiruvchi elektr pechini yoki botma gaz gorelkasi tushiriladi.

### **Nazorat savollari**

1. Neft yoki suvni quduq ustida qizdirish qanday amalga oshiriladi?
2. Issiqlik usulida yuqori qovushqoqli neftlarni qazib olishda katta hissa qo‘shgan olimlarni ayting?

3. Neft qatlamlariga issiqlik bilan ta'sir etishda, uning samaradorligi nimaga bog'liq bo'ladi?
4. Neft uyumlari shartli ravishda dinamik qovushqoqligi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
5. Qatlamga bug'li issiqlik va issiq suv bilan ta'sir etish texnologiyasini izohlab bering?
6. Bug' haydovchi quduqlarning ishining ishonchliligi va uzoq muddat xizmat qilishi nimaga bog'liq?
7. Qatlamga elektr ta'sirida ishlov berishda qo'llaniladigan jihozlarning ishlatish tartibini izohlab bering?
8. Porox zaryadini yonishi natijasida quduqning tubidagi bosim necha bosimni tashkil qiladi?

## **XI-bob. QOVUSHQOQ VA YUQORI QOVUSHQOQLI NEFT' KONLARINI ISHLASH**

### **11.1. Karbonat kollektorlaridagi qovushqoq va yuqori qovushqoqli neftlarni ishlash usullari**

So'nggi o'n yillikda neft' sanoatining rivojlanishi yangi konlarning ochilishi va eski konlardan qazib chiqarish sur'atlarini kuchaytirish ishlari bilan tavsiflanadi. Ilmiy xodimlardan va ishlab chiqarish mutaxassislaridan murakkab tuzilmali neft' va gaz uyumlarini, qovushqoq va yuqori qovushqoqli karbonat kollektorlarini ishlatish muammosini va uning yechimini topish masalalari turadi. Bunday uyumlarning tuzilishi, geologik fizik spetsifika hamda ularning bunday flyuidlar bilan to'yinganlik xossalari, qazib chiqarishni qiyinlashtiradi. Ko'pgina neft' qazib chiqarish o'lkalaridagi (Meksika, Kanada, O'rta va Yaqin Sharq) asosiy qidirilgan zaxiralardagi neft' uyumlari karbonat kollektorlari bilan kesilgan (o'ralgan). O'zbekiston Respublikasida bunday yuqori qovushqoqli neft' uyumlariga Surxondaryo o'lkasi kiradi. Jahon miqyosida bunday konlarni ishlatish usullari shuni ko'rsatadiki, oxirgi neft' qazib chiqarish ko'rsatkichi 0,25-0,27 dan oshmagan[22,24,31].

Karbonat kollektorlaridagi qatlamlarning sızilish - hajmiy tizimi murakkab tuzilishi bilan tavsiflanadi, uning tarkibidagi flyuidlar va jins-kollektor sirtlari o'zaro bog'langan spetsifik xususiyatga egadir.

Yoriqli turdagi karbonat kollektorlarining xossalari quyidagicha:

o'tkazuvchanlikni mutloq qiymati uncha katta emas;

yoriqlarning sig'imdorligi past bo'lib, 2-3% dan oshmaydi;

kovaklarning o'sishi hisobiga g'ovaklikning o'sishi;

yoriqlarda va bekitilgan kovaklarda bog'langan suvning mavjud emasligi.

Karbonat kollektorlarning g'ovakli-yoriqliklarida neft' va gaz sızilish-hajmiylik tizimiga (SHT) ega bo'ladi, g'ovaklik kanallarini shakllantiradi, yoriqli tizim egilish ahamiyatiga ega bo'ladi. Yoriqli-g'ovakli karbonat-kollektorlarida

teskari holat mavjud bo‘ladi, sizilishning hajmiylik tizimi asosan yoriqli tizimlar bilan shakllangan, uning tarkibiga g‘ovakliklarning kanallari kiradi.

Murakkab tuzilgan karbonat kollektorlarining bir uchastkasining uyumida neft’ va gazning sizilishi uchun maqbul bo‘lgan gorizontali yo‘nalishdagi sharoit mavjud bo‘ladi va boshqa uchastkalarda tik yo‘nalishli, uchinchi uchastkasida – “tartibsiz” yo‘nalishdagi sizilish mavjud bo‘ladi. Karbonat jinslari uzlukli-uzlukli tuzilishi bilan farq qiladi. Shu sababli, kanallar bir-biri bilan tutashmaganligi uchun uyumning gidrodinamik to‘ri buziladi. Karbonat jinslarining qalin massasi kuchli zichlanmali holda qayta qatlamlashadi, amalda umuman sizilish sodir bo‘lmaydi, ya’ni tik o‘tkazuvchanlikka ega emas. Bunday holdagi tuzilmalardan olinadigan zaxiralarni hisoblashni va ishlatishni, texnologik ko‘rsatkichlarini kuzatish qiyin. Kam o‘tkazuvchan karbonat kollektorlaridagi gorizontali tik yoriqlarning mavjudligi, kapillyar filtratsiya mexanizmida amaliy rol o‘ynaydi.

Bunday turdagi karbonat kollektorlarida kapillyar shimilish “gidrodinamik” sizilishning mexanizmi hisoblanadi.

Katta yoriqli va tik yoriqlar mavjud qatlamlarda, gravitatsiya kuchlari muhim rol o‘ynaydi. Karbonat kollektorlaridagi neft’ va gaz uyumlarini hisoblashda, qazib chiqarishning texnologiyasini tanlashda, konning materiallarini tadqiqot qilishdan tashqari quduq va qatlamlarni gidravlik tadqiqot qilish usuli muhim o‘rin egallaydi.

Karbonat kollektorlaridagi neft’ va gaz hamma geologik-fizik ko‘rsatkichlari bo‘yicha terrigen kollektorlaridan qchiqarishmaydi.

Karbonat kollektorlaridagi mahsuldor qatlamlarning tuzilishi tabiiy har xillik, qatlam bosimining va so‘nggi neftberaoluvchanlikni oshirishning joriy usullarini qo‘llash imkoniyatini chegaralaydi.

Yuqorida ko‘rsatilgan turdagi kollektorlarda, kam qovushqoqli neftga to‘yingan konlardagi qatlam bosimini ushlab turish va oxirgi neftberaoluvchanlikni oshirishda, chegara ichiga suv bostirish usulini qo‘llash mumkin. Karbonat kollektorli neft’ konlarini ishlatish tajriba ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, bunday

konlarga chegara ichiga va maydonga suv bostirish usulini qo'llash kam samaradorlikka ega ekanligini asoslangan.

Karbonat kollektorli konlarda yuqori qovushqoq va qovushqoq neft' (30 mPa va undan katta) tarkibiga ega bo'lsa, bunda oxirgi neftberachiqarishlikni oshirish maqsadida maxsus kombinatsiyali ta'sir etish usullarini (polimerli, termik va boshqalar) qo'llash talab etiladi.

Karbonat kollektorli neft' konlarining ishlatishning umumlashgan tajribalari quyidagilarni ko'rsatadi:

1. Mahsuldor qatlamning bir-biriga nisbatan har xilligi va aniq har xil jinslarning o'zgarish tavsifining qonuniyatini mavjud emasligi, ya'ni qalinligi va neft' uyumini yoyilganligi hamda bu parametrlarning o'zgarish usullari haqidagi ma'lumotlarning yetishmasligi, uyumni sizilish-hajmiylik parametrlarini aniqlashni murakkablashtiradi.

2. Mahsuldor qatlamning parametrlarini aniqlashni yetarli darajada ishonchsizligi va aniq emasligi, neft' va gaz zaxirasining balansini kattaligi hamda ishlatishning texnologik ko'rsatkichlari ma'lumotlarini oldindan aytish, debit va neft' qazib chiqarishda to'plangan ma'lumotlar, qazib olinadigan mahsulotning suvlanganlik dinamikasi, neftni chiqarish ko'rsatkichi, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar va boshqa tabiiy yuqori bo'lmagan sifati va geologik kon ma'lumotlarini yetarli emasligi.

4. G'ovakli turdagi kam qovushqoqli neft' uyumlarini ishlatishda, chegara ichiga suv bostirish usulini qo'llash ijobiy natija beradi.

5. Karbonat kollektorli geologik - fizik tuzilishli spetsifikasi kutilmaganda SHX (sizilish hajmiy xossasi)ni gorizontalar va tik yo'nalishlarda paydo bo'lishi, qazib oluvchi va haydovchi quduqlarning to'rini zich joylashtirishni qo'llashni taqozo etadi. Bunday usul terrigen kollektorlarda qo'llanilgan. Bunda qazib oluvchi va haydovchi quduqlarning karbonatli mahsuldor qatlamlarini ochishda tuz-kislotali ishlov berish qo'llaniladi.

6. Hamma turdagi bir xil ko'rsatilgan SHX terrigen va karbonat kollektorli neft' konlarini ishlatishda (neft' qazib chiqarish ko'rsatkichini, neft' qazib

chiqarishni loyihaviy sathda ushlab turish, to'plangan neft' chiqarishda, neft' chiqarish koeffitsiyentini ko'tarishda) suv bostirish usulini qo'llab qazib chiqarish va haydovchi quduqlarning turini qalin joylashtirish qo'llanganda, terrigen kollektorlarga yomon ta'sir qilishi mumkin.

Murakkab tuzilishga ega bo'lgan konlarda, juda qiyin qazib olinadigan neft' uyumlarida, murakkab holatlarda bu usulni qo'llash mumkin. Murakkab tuzilishga ega bo'lgan kollektorlar deganda, har xil jinsli yoriqli-g'ovakli ohaktoshlar va dolomitlar, kuchli loyli qumoqtoshlar, kam o'tkazuvchi alevrolitlar tushuniladi.

Geologik-fizik omillariga, neftning xossalari yaxshi bo'lmagan qatlamlardagi kuchli va juda yuqori qovushqoqli, tarkibida asfalten-smolali va bug'afin komponentlari, oltingugurt,  $\square$  va boshqa elementlari mavjud bo'lgan murakkablashtiruvchilar kiradi.

Bunday konlarda qatlamning harorati yuqori bo'lganda, ya'ni bug'afinning o'tirish (kristallashish) haroratiga yaqin bo'lganda, konni ishlatish texnologiyasi murakkablashadi. Qiyinlashtiruvchi omillarga quyidagilar kiradi: kollektorlarning kuchli geologik-litologik tarmoqlarning mahsuldor qatlamni ko'p qatlamligi, keng suvli suzuvchi zonasining mavjudligi, gaz do'ppisi, neftni tarkibida gazning miqdorini kamligi va boshqalar.

Bunday konlarda mahsuldor qatlam murakkab "qatlamlashgan pirogsimon" kabi bo'ladi, qatlamlar navbatlashib joylashadi, bir-biri bilan zichlamali o'tkazmaydigan qatlam bilan ajratiladi, gaz do'ppisi va qatlam tagida suv mavjuddir. Yuqorida keltirilgan mahsuldor qatlam jinslarini kollektorlik tuzilishi, to'yingan neftning yuqori (10-30 mPa.s) va juda yuqori (30 mPa.s-dan katta) qovushqoqligi, oltingugurt tarkibi, bug'afin, smola, asfalten komponentlari va boshqa xossalarning ta'sir etishi natijasida qazib chiqarish texnologiyasi murakkablashib ketadi.

Bunday sharoitda an'anaviy usullar va ishlatish neft' qazib chiqarishda qo'llanilganda, kerak bo'lgan neftoluvchanlik koeffitsiyentiga erishish mumkin.

Quduqlarning turi zichlashtirilganda uncha katta bo'lmagan samaradorlikka erishiladi. Tajriba amaliyoti ma'lumotlariga asoslanib, qatlam bosimini ushlab

turishda, neft' qazib chiqarishni jadallashtirishda va kuchaytirishda, neft' tagi qismiga suv haydash, neft' qismiga gaz va havo haydash hamda boshqa usullar qo'llanilganda kutilgan natijalarni bermaydi. Haydalgan suyuqlik tezda neft' olingan eng yaxshi o'tkazuvchan uchastkalarni yorib, qazib chiqaruvchi quduqlarga kirib boradi. Bunday holatda kam o'tkazuvchan neftli kollektorlarga kirmaydi va ishlash samaradorligi kam bo'ladi. Neftning siquvchanlik mexanizmiga va neft' oluvchanligiga, qatlamning drenajlash rejimiga hamma turdagi neftning kuchaygan va yuqori qovushqoqligiga haydalgan suv salbiy ta'sir qiladi.

Neftning juda yuqori qovushqoqlik ko'rsatkichlari qazib chiqarish ko'rsatkichiga ko'proq ta'sir qiladi, quduqning debiti pasayib ketadi, konni ishlatishning muddatini uzayishga va so'nggi neftoluvchanlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shunday qilib, neftning qovushqoqlik ko'rsatkichi qanchalik yuqori bo'lsa, suvni qazib oluvchi quduqqa yorib kirishi tezroq sodir bo'ladi.

Hisoblarga muvofiq ishchi agent yordamida neftning siqib chiqarish jarayoni kuzatilganda (suv, polimerli eritmalar va h.k.) samaradorlik ko'rsatkichi siqib chiqaruvchi agentlarning qovushqoqligini neftni qovushqoqlik ko'rsatkichiga nisbatlariga bog'liq ekanligi ma'lum.

Bunda neftning qovushqoqligini va siquvchi ishchi agentning qovushqoqligiga nisbati qanchalik katta bo'lsa, neft' qazib chiqarish ko'rsatkichi va neftberaoluvchanlikning iqtisodiy ko'rsatkichi shuncha past bo'ladi.

Eksperimental ma'lumotlar tahlil qilinganda, faqat qovushqoqlik nisbatiga emas, balki siqiluvchan va siquvchan suyuqliklarning qovushqoqligining mutloq ko'rsatkichlariga ham bog'liqdir.

Neft' konlarini ishlatish jarayonida katta qiyinchiliklarni, neftning tarkibidagi vodorod sulfid, katta suvli zonaning mavjudligi, gaz do'ppisining, mahsuldor qatlamning tarkibida loyli materiallarning mavjudligi, anomal yuqori bosim va hakoza xossalarni ham keltirib chiqaradi.

Har xil jinsli karbonatli, yoriqli-kovakli qatlamlarni ishlatish sharoitida neftning qovushqoqligini yoki yuqori qovushqoqligini “qovushqoqlik” nomustahkamligini hisobga chiqarish kerakligi, qatlamning kuchli har xil jinsliligini va reologik holatida demperaning ta’sirini neft’ qazib chiqarish ko‘rsatkichiga ta’sir etishi eksperimental ma’lumotlar asosida tasdiqlangan.

Neft’ qiyinchilik bilan qazib olinadigan murakkab geologik tuzilishga ega bo‘lgan qatlamlarda, konni tejamkorlik bilan ishlatish uchun bir butun universal usulni qo‘llash qiyin.

Neft’ konlarini ishlatishning murakkablashtiruvchi xususiyatlarga quyidagilar kiradi: kollektorning geologik-litologiyasini kuchli tarmoqlanishi, mahsuldor qatlamning zonasini ko‘p qatlamliligi, gaz do‘ppisining mavjudligi va suvli filtratsiya zonasining kattaligi, gaz tarkibining pastligi, neftning tarkibida asfalt-smola, bug‘afin birikmalarining miqdorini ko‘pligi, karbonat kollektorligiga ega ekanligi, neftni juda yuqori va yuqori (180 mPa.s) qovushqoqlikka ega ekanligi.

Bunday konlarni ishlatish uchun yangi usullardan ya’ni quduqlar turini (500x500, 600x600) kichraytirish usullaridan foydalaniladi.

Ishlatishning boshlanishida bunday karbonat kollektorli murakkab tuzilmali konlarni, qovushqoq va yuqori qovushqoqli neftga to‘yingan konlarni ishlatishda, suv bostirish yoki tabiiy rejimda ishlatish neftberaoluvchanlik koeffitsiyentini va samaradorligini pasayishiga olib keladi. Issiqlik usullarini qo‘llash samara bermaydi, sovuq polimerli ishlov berish neftberachiqarishlikni pasaytirib yuboradi. Kam o‘tkazuvchan bloklar va yoriqli-g‘ovakli karbonat kollektorlaridagi qovushqoq neftni isitish kam ta’sir qildi.











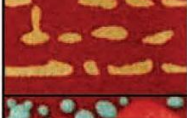




Bunday konlarni samarali va tejamkorlikda ishlatishda, yangi qatlamni geologik-fizik tuzilish spetsifikasi va neftni sifatini o‘rgangan holda yangi texnologiyalarni joriy qilish kerakligi taqozo qilinadi.

Neftning qovushqoqligini pasaytirish, haydaladigan ishchi agenti va qovushqoq neft’ nisbatlarini kamaytirish, mahsuldor qatlamning kuchli har xilligi



bilan kurashish va ishchi agentni qatlamning ko‘proq qismini egallab (kirib borishi) borishi masalasini yechish talab qilinadi.

Texnologik, nazariy va kon tadqiqot ishlari amalga oshiriladi, yangi texnologiya yaratildi, qaysiki kon sinov sharoitiga va sanoatda tadbiiq qilindi. Yuqori samarali yangi texnologik termik-siklik va issiqlik polimerli ta’sir etish usuli ilmiy asoslandi, ishlab chiqarish uchun yaratildi va tadbiiq qilindi.

Strukturali		Strukturasiz		Aralash	
	Mejzerli		Yoriqli		Brekchli
	Ichki donli				
	Kristallararo		Kanal-li		Parma-langan
	Formaga solingan		Ichi bo'sh (g'ovakli)		Norkali
	O'yilgan (Teshilgan)				
	Subro-ofing		Kaverli		Quritil-gan
	O'suvchi tizim				

11.1-rasm. Karbonatli g‘ovaklikning klassifikatsiyasi (N. Choquette, L.Pray, 1970)

## 11.2. Yuqori qovushqoqli neft' uyumlariga issiq polimerli usulda ta'sir etish

Qovushqoqli va yuqori qovushqoqli yoriq kollektorli neft' konlariga an'anaviy usullarda suv bostirilganda, kam neftberaoluvchanlik (0,25-0,27) koeffitsiyentiga olib keladi.

Neftni suv bilan siqish mexanizmi shuni ko'rsatadiki, kam oluvchan va oxirgi neftberaoluvchanlik koeffitsiyentiga ega bo'lgan qovushqoq va yuqori qovushqoqli neft' uyumiga suv bostirish qo'llanilganda, suv-neft' kontakti frontining barqarorsiz (har xil) siljishi kuzatiladi. Suv bostirishning boshlanishida –

suv har xil “tilsimon” shaklda va har xil o‘lchamlarda neft’ uyumining “qovushqoqli-barqarorsiz” zonasiga kiradi hamda bir butun siqib chiqarilgan frontini egallaydi.

Suv neft’ chegarasini (SNCH) barqaror bir xil o‘lchamda siljish kattaligi, haydaladigan ishchi agentning va neftning qovushqoqlik nisbatlarini pasaytirilganda (yaqinlashtirish) amalga oshiriladi.

Bunda haydaladigan suvning qovushqoqligini pasaytirish uchun uning tarkibiga polimer qo‘shish hisobiga erishiladi. Ma’lumki, ko‘tarilgan va yuqori qovushqoq tarkibga ega bo‘lgan neftni qazib chiqarishda neftberaoluvchanlikni oshirishda, polimerli eritmalaridan foydalanish mumkin. Bunday usulni qo‘llash uchun neft’ qatlamining kollektorini terrigen o‘lchami hamda karbonat kollektordan uncha katta bo‘lmagan yoriqli kollektorlar bo‘lishi kerak.

Qovushqoq va yuqori qovushqoqli neft’ zaxiralari karbonatli kollektorlarda saqlanadi. Karbonatli kollektorlar kuchli kovakliklar va kuchli tarmoqlangan yoriqlardan tashkil topgan bo‘ladi.

Eritmaning issiqlik beruvchanlik xossasi kukun shaklidagi poliakrilamid (PAA) RDA-1020 Yaponiyada ishlab chiqilgan bo‘lib, suvda tayyorlanadi. Konsentratsiya PAA-0,02-0,05% oralig‘ida quruq kukundan tayyorlanadi, harorat  $t = 20-90^{\circ}\text{C}$  va bosimi  $P=0,1-20$  MPa. Tadqiqot ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, 0,02-1% oraliqdagi poliakrilamidning issiqligi va issiqlik o‘tkazuvchanligi suv uchun mos keladigan koeffitsiyentlardan 17-27 % dan past.

Bosim 0,1MPadan 20 MPa.gacha ko‘tarilganda PAAning issiqligi va issiqlik o‘tkazuvchanligi uncha katta bo‘lmagan (5% dan kichik) qiymatga oshadi. Harorat  $20^{\circ}\text{C}$  dan  $90^{\circ}\text{C}$  ga oshirganda PAAning issiqligi va harorat o‘tkazuvchanligi yuqoridagi konsentratsiyalarda 11 - 26% ga oshadi. PAAning suvli eritmasi yuqori molekulali suvli eritmaning birikmasi bo‘lib, PAAning assotsiantli molekulasidan va suv molekulasidan tuzilgan. Eritma tarkibidagi PAAning assotsianti suvni molekulasi bilan bog‘lanadi, diffuziyani sekinlashtiradi, natijada issiqlik jarayonini oqish tezligini pasaytiradi [46].

O'tkazilgan issiq polimerli ta'sir etish usuli texnologiyasini qo'llashni kompleks eksperimental tadqiqotlarining asosiy natijalari quyidagicha:

1. Issiq polimerli eritma eng samarali neft' siquvchan ishchi agent hisoblanadi, suv qanchalik issiq va sovuq polimerli eritma, ya'ni qatlamlarning yaxlit tuzilishi bo'yicha, hamma turdagi noyaxlit qatlamlarning tuzilishi o'rganilgan holatlarda (qatlamli-noyaxlit, yoriqli, yoriqli-g'ovakli) qo'llaniladi.

2. Poliakrilamid eritmasining kon konsentratsiyasi (0,05÷0,03% quruq kukun og'irligi bo'yicha) qizdirilganda, termik destruksiya holatini (tuzilishni buzilishi) bo'lishiga bardosh beradi. Qizdirilgan eritmaning issiqlik ta'sirida qovushqoqligi pasayadi. Eritma 85-90<sup>0</sup>C atrofida qizdirilganda termik destruksiya uncha katta (10-15% dan oshmaydi) bo'lmagan va bunday holatda issiq eritmaning PAA-ning murakkab tuzilishiga ega bo'lgan, qiyin olinadigan neft' uyumda qo'llash mumkin bo'ladi.

3. Bir xil konsentratsiyadagi PAA-ning qovushqoqligi, minerallasgan suvda tayyorlangan eritmasi distillangan suvda tayyorlanganligi nisbatan past bo'ladi.

4. Bir xil konsentratsiyali poliakrilamid eritmasining minerallasgan suvda tayyorlangan eritmasi, chuchuk suvda tayyorlangan eritmasiga nisbatan termik destruksiyaning ta'siriga ham tushadi. Neft' konlarida polimer eritmalarini tayyorlashda u yoki bu darajadagi mineral suvlardan foydalaniladi. Bunda e'tiborga molik bo'lgan xavfli bo'lgan tomoni shundaki issiq destruksiya kamayadi.

5. Suvli eritmaning issiqlik-fizik xossasi (teplo o'tkazuvchanlik, issiq sig'imdorlik, temperatura o'tkazuvchanlik) poliakrilamidning kon konsentratsiyasi (0,02-0,1 % quruq kukun og'irligi bo'yicha) 20-90<sup>0</sup>C.da va 0,1-20 MPa bosimda "suvli eritmaning" issiq-fizik xossalaridan past bo'ladi. Shunday qilib, quduq ustuni bo'yicha issiqlik aralashmasi harakatlanganda, issiqlikning yo'qotilishi issiq suv bilan haydashga nisbatan kam yo'qoladi.

Haroratni 20<sup>0</sup>C dan 90<sup>0</sup>C gacha ko'targanda, issiqlik va harorat o'tkazuvchanlik ma'lum kattalikka kuchayadi, bunday o'zgarish bosim 0,1

MPa.dan 20 MPa.gacha ko'tarilganda, o'tkazuvchanlikning o'zgarishi kichik qiymat darajasida kuzatiladi.

Mahsuldor qatlamda issiq polimerli ta'sir etish usuli qo'llanilganda neft' chiqarish mexanizmi quyidagicha: Poliakrilamidning suvli eritmasi 90-95<sup>0</sup>C.gacha qizdirilganda, qovushqoqligi 1,5-2 mPa.s va neftli qatlamga haydashga tayyorlanadi. Bu haydalgan eritma karbonat kollektorining yoriqlariga va qatlam chuqurligiga kirib boradi.

Bu jarayonda uyumning bir qismi ishchi agentlar bilan egallanadi. Neftning qovushqoqligini pasayishiga olib keladi. Haydalgan ishchi agent yoriqlar orqali harakatlanadi, poliakrilamidning qaynoq aralashmasi ma'lum muddatdan keyin soviydi (qatlamdagi harorat 32<sup>0</sup>C gacha), samarali qovushqoqlik amalda kuchayadi (10-15 mPa.s gacha).

Qatlamning umumiy gidravlik qarshiligi o'sadi. Bunga bog'liq yoriqlarning matritsasiga kirib to'planadigan eritmaning ulushi oshadi, qatlamning asosiy hajmiylik qismi poliakrilamidning qaynoq eritmasi ta'sirida egallanadi. Neftning qovushqoqligini pasayishi (harakatchanligini oshirish) kapillyar kanallarga kirib borishining mexanizmi ijobiy tomonga qarab o'zgaradi.

Qaynoq PAA eritmasi haydalganda g'ovaklik muhitining namlanishi yaxshi tomonga o'zgaradi (u ko'proq gidrofilli bo'ladi), matritsaning kapillyarlariga shimilishiga ijobiy ta'sir etadi. Alohida qatlamda yoriqlar tizimi yetarli tarmoqlangan bo'lsa, haydaladigan qaynoq PAA eritmasining samarasi issiq suvni ta'siriga nisbatan yuqori bo'ladi. Ma'lumki, issiq suv mikroyoriqlar orqali kirib ishlaydi.

Issiq polimerli ta'sir etish usulining yutug'i shundaki, PAA eritmasini chegaralangan miqdorda qo'llash, kerakli miqdorini qizdirish, "issiqlik qatlamni egallashi" uchun katta miqdordagi issiqlik tashuvchilarni haydash talab qilinmaydi.

Issiq polimerli ta'sir etish usulining o'rganilgan mexanizmidan ko'rinadiki, PAAning qaynagan eritmasi, yoriqlar orqali kirib boradi, o'zining qovushqoqligini issiq suvga nisbatan taxmiman bir martaga oshiradi. Siquvchi frontni polimer eritmasiga ta'sir etuvchi gidravlik qarshilik suvga nisbatan oshadi, ya'ni qatlamga

ta'sir etadi, egallash koeffitsiyentini oshishiga olib keladi. Nazariy va eksperimental ishlarni natijalaridan kelib chiqilsa, issiq polimerli ta'sir etish usuli qo'llanilganda so'nggi neftberaoluvchanlik, ishlanmagan suvni ta'sir etishiga nisbatan 20-25% yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Issiq polimerli ta'sir etish usulining qo'llanilish sharti va mezoni geologik-fizik va texnologik turlarga bo'linadi. Issiq polimerli ta'sir etish usulining qo'llanishini bitta bosh mezoni, qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqlik kattaligi (50 mPa.s va undan katta) yuqori bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiq. Qatlam neftining qovushqoqligini eng yuqori chegarasi 500 mPa.s gacha chegaralanadi. Issiq polimerli ta'sir etish usulining qo'llanishi yoriqli-g'ovakli kollektorning matritsasini o'tkazuvchanligiga bog'liq. O'tkazuvchanlik  $3 \cdot 10^{-2} \text{mkm}^2$ -dan kichik bo'lganda bloklarning kapillyar filtratsiyasi kichik bo'lganligi uchun, bu usul kichik samara beradi. Bu usul yoriqli-g'ovakli qatlam tizimida yuqori samara beradi.

Issiq polimerli ta'sir etish usuli uchun, mahsuldor qatlamning joylashish chuqurligi qatlam haroratining kattaligiga bog'liq chegaralanadi, harorat 700Sdan yuqori bo'lmasligi kerak (harorat 1000Sdan yuqori bo'lganda kapillyar eritmasining destruksiya holati boshlanadi). Neft' qatlamlariga issiq polimer usullarda samarali ta'sir etish va ishonchli natijalarga erishish uchun qatlam ostida suv bo'lmasligi kerak.

Issiq polimerli ta'sir etish usulini qo'llashda quduqlar tizimining joylashuvi qatorli (chegara bo'yicha suv bostirish) va maydonli tizimda bo'lganda yaxshi bo'ladi. Issiq polimerli ta'sir etish usuli qo'llanilganda, yuqori neftberaoluvchanlik koeffitsiyenti (ishlatishni boshlanishi yoki so'nggida qo'llanishiga) vaqtga bog'liq emas. Bu usulni qo'llash texnologik jihatdan yaxshi natijalar bergan. Issiq polimerli ta'sir etish usulini qo'llashni majburiy texnologik jihati shundaki, eritma quduqqa to'xtovsiz haydalganda, hisobiy suyuqlik hajmining haroratini va haroratning rejimini kuzatish talab qilinadi. Issiq polimerli ta'sir etish usulini texnologiyasida, suv eritmali polimerlarni ta'sir etishi talab qilinadi (ko'p holatlarda poliakrilamid) bunda har xil tovarlarni markasi va modifikatsiyasidan

(kukundan, granuldan, geleoshaklli va hakoza) foydalanilganda, ularning miqdori va issiqlikka chidamliligi tekshiriladi.

Issiq polimerli ta'sir etish usulida qo'llaniladigan polimerlar reologiyasi bo'yicha 95-100°C.da o'zining xossasini saqlaydi. Issiq polimerli ta'sir etish usulining muvaffaqiyatli amalga oshirilishi polimer eritmasini tayyorlash sifatiga bog'liq..

Qatlamga kirib boradigan polimer eritmasini tarkibida qattiq yoki gil shaklli zarrachalar bo'lmasligi kerak. Polimerli eritma haydalganda jadal mexanik ajralishga (bug'chalanishga) duchor bo'lmasligi kerak. Shuning uchun markazdan qochma nasoslarni o'rniga porshenli nasoslardan foydalaniladi. Polimer eritmasi quduqqa haydalganda quduq tubi zonasiga yetib borguncha issiqlikni yo'qotish darajasi minimal qiymatga ega bo'lishi kerak.

Shuning uchun qaynoq polimer eritma haydaladigan quvur uzatma super yupqa bazaltli tola bilan tashqi tomondan qoplanadi. Quduqning ichiga issiq qoplamali nasos kompressor quvuri tushuriladi.

Issiq polimerli ta'sir etish usulini qo'llashda loyihaviy ishlanmalarni va yangi, qo'shimcha jihozlarni o'rnatish talab qilinmaydi. Qazib oluvchi va haydovchi quduqlar orqali qo'llanilgan texnologiya asosida amalga oshiriladi. Neft' qazib chiqarish, suv haydash va poliakrilamid eritmani haydashda, odatdagi texnika va texnologiyalardan foydalaniladi. Issiq polimerli ta'sir etish usulini qo'llashda qaynoq polimer eritmasini hisobiy hajmi texnologik jarayonning boshlanishida haydaladi va keyin qatlamga chuqur kirib borishini ta'minlash uchun katta ishlanmagan miqdordagi suv haydaladi. Isitilgan polimerli eritmaning qismini siqib berish uchun, iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lsa, qaynoq suv haydaladi. Haydaladigan sovuq suv neft' uyumida qatlamning boshlang'ich haroratiga nisbatan, past haroratni hosil qilmasligi kerak.

Qaynoq polimerli eritma qismining o'lchami teplogidrodinamik hisob bilan aniqlanadi va mahsuldor qatlamning g'ovaklik muhitini 20-30 % ni tashkil etadi. Issiq polimerli ta'sir etish usulini amalga oshirish jarayoni olingan tadqiqot natijalariga asoslanadi, u yoki bu tomonga to'g'rilanadi.

Polimer aralashmasining qovushqoqlik xossasi shu uyumning termobarik va filtratsiya tavsiflariga bog‘liq holda hisoblanadi. Polimer eritmasining konsentratsiyasi haydaladigan suyuqlikning harorati va polimerli reagentning boshlang‘ich xossalari bog‘liq. O‘rtacha bu kattalik quruq kukun bo‘yicha 0,06-0,2% chegarasida joylashadi. Polimer konsentratsiyasining aniq kattaligiga neftning qovushqoqligini siquvchi agentning ( $\mu_n/\mu_a$ ) qovushqoqligi nisbatlariga bog‘liq, hisobiy usulda aniqlanadi, lekin to‘g‘ridan -to‘g‘ri laboratoriyada o‘lchanadi.

Bunda shuni e‘tiborga chiqarish kerakki, neftning qovushqoqligi va siquvchi agent qovushqoqligi nisbatlari (bu holatda poliakrilamid eritmasi) bir-biriga teng bo‘lishi yoki 10 martadan kichik bo‘lishi mumkin. Bunday nisbat qovushqoqlikning noabarqarorlik holatini rivojlantirmaydi (o‘stirmaydi).

Qaynoq polimer eritmasini haydaladigan ko‘rsatkichi, siquvchi ishchi agentning qatlam tizimida optimal ishlatish tezligiga qarab aniqlanadi va neft konining texnologik ishlatish sxemasi hisoblanadi. Ma‘lumki, polimer eritmasi nonyuton suyuqlik hisoblanadi, bunda harakatlanish tezligi va “bo‘lishi mumkin qovushqoqligi” o‘rtasida bog‘lanish kuzatiladi. Bu bog‘liqlik gidrodinamik hisoblarda hisobga olinadi.

Issiq polimerli ta‘sir etish usulining muvaffaqiyatli amalga oshirilishi, ko‘p holatlarda ta‘sir etish rejimini ushlab turishga va polimer eritmasini to‘xtovsiz haydashga rioya qilishga bog‘liqdir. Issiq polimerli ta‘sir etish usulining jarayonini shunday tarkibda olib borilishi kerakki, polimer eritmasining quduq tubidagi harorati qatlamning boshlang‘ich haroratidan 20-30<sup>0</sup>C.ga yuqori bo‘ladi.

Yoriqli-g‘ovakli kollektorlarning yuqori va juda yuqori qovushqoq neft uyumlariga issiq polimerli ta‘sir etish usulining qo‘llanilish jarayonini loyihalashtirishning asosiy texnologik tartibi, jarayonni yuqori samaradorligini ta‘minlashdan iboratdir.

O‘zlashtiriladigan uyumlarda issiq polimerli ta‘sir etish usulini loyihalashtirishning texnologik samarasining kattaligi, baza (asos) varianti bilan qayta ishlangan suvning ko‘rsatkichlari bilan taqqoslab aniqlanadi.

Issiq polimerli ta'sir etish usulining texnologiyasini amalga oshirishda, harorat dinamikasi faqat qatlamda emas, balkim haydovchi quduqning ustunida ham katta ahamiyatga egadir. Shuning uchun loyihalashtirishda asosiy masalalardan biri "quduq-qatlam" tizimida, issiqlik balansini aniqlash va ta'minlash muhimdir.

Bunday hisobni amalga oshirishda quduq sharoitini va haydaladigan qaynoq polimerdagi eritmaning texnologik parametrlarining (quduq tog' jinsini atrof-muhitga issiqlik beruvchanligiga, haydash ko'rsatkichi va quduq ustuni real harorati) maksimal ko'rchatkichi hisobga olinadi. Tadqiqotdan shunday maqsad oldinga qo'yiladiki, yoriqli-g'ovakli kollektorlardan juda yuqori qovushqoqli neftni ko'proq chiqarish uchun, qaynoq polimer eritmasini haydash jarayoni ko'pgina davlatlarda va shu jumladan Respublikamizda Ko'kdumaloq konida qo'llanilgan va ijobiy natija bergan. O'zbekiston Respublikasida kon sharoitidan kelib chiqib Surxondaryo o'lkasidagi bir qator konlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, ishonchli ma'lumotlarni chiqarish va olingan ma'lumotlarni taqqoslash, yuqori va juda yuqori qovushqoqli neft' qudug'iga sovuq poliakrilamid, qaynoq PAA eritmasini va odatdagi ishlanmagan suvni haydab, neftberaoluvchanlikni oshirish uchun Mishkin konida (Udmurtiya Respublikasi) sanoat-sinov tajriba ishlari o'tkazilgan.

Ish 1976 yil boshlangan va hozirgi 2008 yilgacha davom ettirilgan. Buning uchun shu konda uchta bir-biriga teng bo'lgan uyum tanlangan.

1-chi uchastkaga-issiq polimerga ta'sir etish usuli (IPTEU).

2-chi uchastkaga-sovuq polimerli ta'sir etish usuli (SPTEU).

3-chi uchastkaga-suv haydab ta'sir etish usuli (SHTEU) qo'llanilgan.

Uchta uchastka bo'yicha olingan ma'lumotlar, tabiiy rejimda olingan ma'lumotlar bilan taqqoslangan. Hamma uchastkalar shunday shakllanganki, kollektorda neft' zaxirasi, quduq turi va boshqa parametrlari bir-biriga yaqin.

Sovuq va qaynoq polimer eritmasining konsentratsiyasi quruq kukun bo'yicha 0,05 % bo'lib, RDA-1012 va RDA-1020 markali Yaponiyada ishlab



chiqarilgan poliakrilamididan foydalanilgan, bir kunda quduqqa 100 m<sup>3</sup>/kun miqdorida haydaladi. Polimerli jo‘yaklar hosil qilguncha qatlam uchastkasini hajmini 20 %ga teng qilib, haydash amalga oshiriladi, undan keyin esa siljishiga qarab uyumni ishlatish tugallanish uchun suv bostiriladi. Neft’ qazib chiqarish mexanizatsiya usulida amalga oshiriladi.

### 11.1-jadval

#### IPTEU, SPTEU, STEU, VA TRTEU-da usullarda neft’ uyumlariga ta’sir etish.

№	Ko‘rsatkichlarni nomi	IPTEU usuli	SPTEU usuli	STEU usuli	TRTEU usuli
1	Maydon uchastkasi, ga	78,5	78,5	78,5	78,5
2	Geologik neft’ zaxirasi, mln.t	1,25	1,45	1,24	1,16
3	Quduqlarni soni, dona qazib oluvchi haydovchi	17 1	18 1	18 1	13 0
4	Quduq turi, m.m	250x250	250x250	250x250	250x250
5	Neft’ga to‘yingan qalinlik, m	16,3	18,5	14,5	12,6
6	Boshlang‘ich qatlam bosimi, MPa	14,5	14,5	14,5	14,5
7	Kollektor turi	KPIKT	KPIKT	KPIKT	KPIKT
8	G‘ovaklik, %	0,16	0,16	0,16	0,16
9	O‘tkazuvchanlik, mkm <sup>2</sup>	0,235	0,235	0,235	0,235
10	Qatlam sharoitidagi neft’ning qovushqoqligi, mPa.s	78,35	78,35	78,35	78,35

**Izoh:** KPKT– (korbanatniy poristo-kovernozno-treshinovatiy)

TPTEU-issiqpolimerli ta’sir etish usuli

SPTEU-sovuq polimerli ta’sir etish usuli

STEU-suvli ta’sir etish usuli

TRTEU-tabiiy rejimda ta’sir etish usuli.

### 11.3. Sovuq polimerli ta’sir etish usuli (SPTEU)

SPTE usuli qo‘llanilgan uchastkaning issiq va polimerli ta’sir etish usuli qo‘llanilgan uchastkaning asosiy geologik-fizik parametrlariga mos keladi. Qatlamga 0,05 % konsentratsiyali Yaponiyada ishlab chiqarilgan sovuq polimerli eritmasi quruq kukuni, issiq polimerli ta’sir etish usuli kabi haydalgan. SPTE usuli natijasida olingan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, u yoriqli-g‘ovakli sig‘imlardagi neftni yaxshi siqadi va matritsalarda issiq polimerli ta’sir etish usuliga nisbatan yomonroq ishlaydi. Miqdoriy ko‘rsatkichlar tahlil qilinganida SPTE usulida ishlangan natijalar issiq polimerli ta’sir etish usuliga nisbatan orqada qoladi.

Umumiy natijalar tahlil qilinganda hamma boshqa usullarga nisbatan issiq polimerli ta'sir etish usulining natijalari yuqori ekanligini ko'rsatadi.

#### **11.4. Suvli ta'sir etish usuli (STEU)**

Suvli ta'sir etish usuli qo'llanilganda o'zining birlamchi ko'rsatkichlari bo'yicha issiq polimerli ta'sir etish usuli va SPTE usuli kabidir. Qatlam tubining quduq uchastkasi atrofiga qayta ishlanmagan suv haydalgan. Umumiy haydalgan suv 297200 m<sup>3</sup> bo'lib, qatlam uchastkasi g'ovakligini 19,2 % ni tashkil qiladi, ya'ni issiq polimerli ta'sir etish usuli va SPTE usulida qo'llangan eritma hajmlariga yaqindir.

STE usulida qazib olingan neftning ko'rsatkichlari issiq polimerli ta'sir etish usuli va SPTE usullaridan farq qiladi. Uzoq vaqt davomida to'plangan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, yoriqli-kovakli karbonat kollektorlaridagi yuqori va juda yuqori qovushqoqli neftni qazib chiqarishda, issiq polimerli ta'sir etish usulining texnologiyasi va iqtisodiy samaradorligi yuqori bo'lgan.

Tajriba sanoat ishlari issiq polimerli ta'sir etish usulini, konni ishlatishning boshlang'ich davrlarida qo'llanilishi eng samarali ekanligini ko'rsatib qolmasdan, hozirgi vaqtda ham samarali bo'lib qolmoqda. Issiq polimerli ta'sir etish usulini qo'llanilishining asosiy yutug'i, sovuq suvli ta'sir etish usuli, issiq suv haydash usullariga nisbatan, haydaladigan ishchi agentning qiymatini chegaralanishi bo'lib, kerakli gidrodinamik va "issiqlikni egallashi" uchun katta bo'lmagan miqdordagi ishchi yoki issiqlik tashuvchilarni talab qilmaydi. Issiq polimerli ta'sir etish usulida qo'llaniladigan ishchi agentlarning miqdori, boshqa usullarda ta'sir etish texnologiyasiga nisbatan 1,5 marta kamdir.

Issiq polimerli ta'sir etish usuli haydovchi quduqlarning sig'imdorligini (hajmiy ko'rsatkichini) yaxshilaydi. Issiq polimerli ta'sir etish usulida ishlov berilganda sig'imdorlikning o'sishi, suv bostirish va sovuq suvli usullarda ta'sir etish usullariga nisbatan 20-30 % yuqoridir.

Polimerli eritmalarning qovushqollik xossalarini saqlash uchun chuchuk suvlardan foydalanish kerak, chunki tuzli suvlar uni qovushqollik xususiyatini pasaytiradi.

### **11.5. Davriy qatlam ichra polimerli-issiqlik usulida ta'sir etish (DQIPIUTE)**

Issiq polimerli usulda ta'sir etish texnologiyasini jadallashtirish va qo'llaniladigan poliakrilamidni sarfini kamaytirish uchun murakkab tuzilmali, uyumlardagi yuqori va juda yuqori neftlarni qazib chiqarishda, yangi ta'sir etuvchi texnologiyadagi siklik qatlam ichra polimerli issiqlik usulida ta'sir etish usuli ishlab chiqilgan .

Issiq polimerli ta'sir etish usuli texnologiyasida qatlamda issiq polimerli eritma jo'yaklarini hosil qilish, sirtini isitish, undan keyin qatlamga ishlanmagan sovuq yoki issiq suv haydab harakatlantirish masalasi ko'rilgan. Lekin kollektorlik xossalari yomon bo'lgan (past o'tkazuvchanlik va past g'ovaklilik) ko'pgina neft' konlarida va polimerli eritmaning harakati ( $100^{\circ}\text{C}$  kichik) kichik bo'lganda, haydovchi quduqning sig'imdorligi kichik bo'lganda, hamma vaqt qatlamda kerakli haroratdagi polimer eritmalarning jo'yaklarini hosil qilish qiyin bo'ladi.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, eritmani oldindan yer ustida qizdirmasdan qatlamda qizdirish maqsadga muvofiqdir va uni issiqlik tashuvchilar orqali haydash kerak.

Issiqlik tashuvchilarni (bug', issiq suv) issiqlik ta'sirida tuzilmasini buzilmasligi uchun, ularni yer ustida kerakli haroratgacha qizdiriladi va keyin haydaydi. Polimer eritmasi yuqori haroratda qizdirib haydalganda, tuzilmasining holati buzilishi mumkin.

Qatlamning sig'imdorligi polimerli eritmaga nisbatan issiqlik tashuvchilar uchun yuqoridir. Kon ma'lumotlari va laboratoriyada o'tkazilgan tadqiqot ma'lumotlariga muvofiq qatlamga issiqlik tashuvchilar va polimerlarni davriy jo'yakli haydash yuqori samaraliligi isbotlangan.

Bu texnologiyada neft' uyumlarini ishlashda, haydovchi quduq orqali ketma-ket hisobiy miqdordagi issiqlik tashuvchilarni, sovuq polimerli

aralashmalarni haydash va haydash bosqichini tugallanishida qatlam haroratidan past bo‘lmagan haroratda suv haydash oldindan nazarda tutilgan.

Har bir sikldagi issiqlik tashuvchilarning hoshiyalari, polimerli aralashmalarning hoshiyalardan oldin haydaladi.

Issiqlik tashuvchilarni hoshiyasini hajmi  $V_{iss}$  va sovuq polimerli eritmani hajmi  $V_{sov.pol}$  quyidagi nisbatlardan aniqlanadi.

$$\frac{V_{iss}}{V_{sov.pol}} = \frac{(1-m)C_{sk} \cdot \rho_{sk} + m[\bar{S}_n \cdot C_n \cdot \rho_n + (1-\bar{S}_N)C_{sk} \cdot \rho_{sk}]}{C_{sk} \cdot \rho_{sk} [m(1-\bar{S}_H) + G]} \cdot \alpha^2 - 1 \quad (11.1)$$

bu yerda:  $V_{iss}$  – issiqlik tashuvchi hoshiyasining hajmi, m<sup>3</sup>;

$V_{sov.pol}$  – sovuq polimerli eritma hoshiyasining hajmi, m<sup>3</sup>;

$m$  – qatlamning g‘ovakligi, %;

$C_{sk}$  - qatlam mineral skletining schiqarishtirma issiqlik sig‘imi, kJ/kg °C;

$\bar{S}_n$  - qoldiq neftga to‘yinganlik;

$C_n$  – neftning schiqarishtirma issiqlik sig‘imdorligi, kJ/kg °C;

$\rho_{sk}$  – qatlam mineral skletining zichligi, kg/m<sup>3</sup>;

$C_{iss}$  - issiqlik tashuvchilarni schiqarishtirma issiqlik sig‘imdorligi, kJ/kg °C;

$\alpha$  – polimer eritmasi konsentrasi frontining radiusini qatlamda qo‘zg‘algan issiqlik frontining radiusiga nisbati bo‘lib,  $\alpha = 1,2 \div 1,9$ ;

$G$  – polimer adsorbsiyasida Genri koeffitsiyenti, m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>.

Issiqlik tashuvchisini va polimer eritmasini harorati qatlam sharoitlaridan kelib chiqib, quyidagi nisbatdan aniqlanadi.

$$\frac{T_{pol} - T_o}{T_{iss} - T_o} = \left[ \frac{(1-m)C_{sk} \cdot \rho_{sk} + m[\bar{S}_{pol} \cdot C_{pol} \cdot \rho_{pol} + (1-\bar{S}_{pol})C_{sk} \cdot \rho_{sk}]}{[m(1-\bar{S}_N)C_{pol}^o \cdot \rho_{pol}^o] + [(1-m)C_{sk} \cdot \rho_{sk}] + m\bar{S}_{pol}C_{pol}\rho_{pol}} \right] * \left[ \frac{1-\eta_H}{\beta} + \frac{V_{pol} \cdot C_{pol}^o \cdot \rho_{pol}^o (T_{pol}^o - T_o)}{V_{iss} \cdot C_{sk} \cdot \rho_{sk} (T_{iss} - T_o)} \right] \quad (11.2)$$

bu yerda:  $\eta_H$  - qatlam tubi va shipi orqali issiqlikning yo‘qotilish koeffitsiyenti;

$T_{pol}^0$  - haydaladigan polimerli eritmalarning haydovchi quduq tubidagi harorati, °C;

$T_{iss}$  - issiqlik tashuvchi quduq tubidagi harorati, °C;

$T_o$  - qatlamning boshlang'ich qo'zg'almagan harorati, °C;

$T_{pol}$  - qatlam sharoitidagi polimer eritmasining harorati, °C;

$C_{pol}^0$  - polimer eritmasining schiqarishtirma issiqlik sig'imdorligi, kDj/kg. °C;

$\rho_{pol}^0$  - polimer eritmasining zichligi, kg/m<sup>3</sup>;

$\beta_{pol}^0$  - issiqlik tashuvchilarni va polimer eritmasini davriy haydalganligini hisobga oluvchi koeffitsiyent ( $\beta=1\div 2$ ).

Davriy qatlam ichra polimer-issiqlik usulida ta'sir etish texnologiyasini qo'llab, neft' qazib chiqarishni jadallashtirish va neftberaoluvchanlikni oshirishning mexanizmi quyidagicha.

Odatdagi polimerli ta'sir etishda poliakrilamidli eritma haydaladi, oldin qatlamning o'tkazuvchan zonasiga kirib boradi hamda qisman qatlamga shimiladi va sizilish qarshiligini oshiradi.

Haydalgan suv bekilib qolgan zonalarga oqib kiradi va qatlam zonasining kam o'tkazuvchan qismidan neftni siqib chiqaradi. Buning hisobiga egallab chiqarish zonasi, siqish jarayoni hisobiga kengayadi va neft'beraoluvchanlik oshadi.

Yuqorida tasvirlangan mexanizm neftni haydovchi quduqning tubidan uncha uzoq bo'lmagan (10-15 m) masofada siqishni boshlaydi, qaysiki, yuqori o'tkazuvchan bekilib qolgan zonalar qovushqoq (10-15 mPa.s) sovuq polimerli aralashmani kirib borishiga to'sqinlik qiladi. Qatlamga haydovchi quduqlar orqali, issiqlik tashuvchilar haydalganda, isigan zona paydo bo'ladi. Undan keyin qatlamga sovuq poliakrilamid aralashmasi haydalganda, isitilgan zonadan sizib o'tishda qiziydi, uni qovushqoqligi pasayadi (2÷3 mPa.s). Bunda isigan SFM aralashmasi faqat yuqori (kuchli) o'tkazuvchanlik zonalariga kirib bormasdan, balki kichik o'tkazuvchan qatlamlarga ham kirib boradi va natijada isigan

polimerli eritma to'liq zonani egallaydi. Bunday texnologiyada suvda yaxshi eriydigan polimerlardan foydalaniladi va qatlam sharoitida qotib qolmasligi kerak.

Issiqlik tashuvchilarni va sovuq polimer eritmalarini hoshiyalarini navbatma-navbat haydash, navbat bilan qatlamni isitish va polimer eritmalarining issiqlik ta'sirini qatlamda to'plashdan iborat. Yuqoridagi ta'sirlar hisobiga, polimer eritmasi ta'sirida faqat isitilgan zonalardagi neft' siqib chiqarilmasdan balkim, uning chegarasidagi neft' ham siqib chiqariladi. Qatlamda polimer eritmasi harakatlenganda, issiqlik qatlam skletida minerallarga, qatlam tubiga va shipiga uzatilish natijasida sovush sodir bo'ladi.

U yuqori o'tkazuvchan qatlam zonalariga hamda kam o'tkazuvchan zonalarga kirib boradi, sovimasdan iliq holatda ya'ni, qovushqoqlikning past holatida ham qatlamlarga kirib boradi. Yaxlagan polimer aralashmasi vaqtinchalik harakatchanligini yo'qotadi.

Ikkinchi marta qizdirib haydaladigan issiqlik tashuvchilar ikkita funksiyani amalga oshiradi.

1-siquvchi agent;

2-issiqlik tashish.

Qatlamni isitish vaqtincha sodir bo'ladi va issiqlik tashuvchi kichik qiymatlardagi qovushqoqlikka ega bo'ladi. Haydalgan isituvchi birinchidan "qoldiq" qovushqoqlikli to'siqqa duch keladi, bu uchastkani past o'tkazuvchi zonalari orqali aylanib o'tadi, isitadi va u yerdan neftni siqib chiqaradi. Bir vaqtning o'zida issiqlik tashuvchining haydalishi bilan, asta-sekin polimer eritmasi isiydi, uning qovushqoqligi pasayadi, harakatlanishni boshlaydi. Issiqlik tashuvchilarning ta'sirida kam o'tkazuvchan zonalardan oqib o'tadi.

Yuqori o'tkazuvchan va past o'tkazuvchan qatlamlar yuvilgandan keyin, yuvilgan zonalarni kalmatatsiya bo'lishiga talabchanlik qaytadan paydo bo'ladi, buning uchun ya'ni qaytadan polimer eritmasi haydaladi va davom ettiriladi.

Bunday jarayonda katta samaradorlikka qayta haydash hisobiga erishiladiki, polimer eritmasi faqat qizigan zonalardan emas, balkim asta-sekin isitilmagan zonalarga ham kirib boradi. Isimagan zonada polimer eritmasi eng yaxshi

o‘tkazuvchan zonalarga kirib borib soviydi va uni blokirovka qiladi. Bunday holatda bu zonadan neftni siqib chiqarishi sodir bo‘ladi, natijada polimer eritmasining qovushqoqligi oshadi, harorat pasayadi, bu uchastkalarda polimer eritmasining tiqinlanishi sodir bo‘ladi.

Isitilgan zonalarda kam siziladigan zonalargacha polimer eritmasi kirib boradi. Qatlamga eritmani siklik haydashda, siklik isishi va polimer eritmasini sovushi, ya’ni qovushqoqligini davriy o‘zgarishi, qatlamga kirib borishi va bekitish xususiyatlari paydo bo‘ladi. Ishchi agentning butun qatlam hajmi bo‘yicha, ta’sirini o‘z-o‘zini boshqarishi sodir bo‘ladi. Buning hisobiga neft’ qazib chiqarishni jadallashuvi ta’minlanadi.

Poliakrilamidning kukuniga amalda mos bo‘lgan eritmaning konsentratsiyasini tayyorlashda chet elda ishlab chiqarilgan (Yaponiyada, RDA-1041) poliakrilamidning kukunidan foydalaniladi, uni tayyorlash tavsiyalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

**11.2-jadval**

PAA-eritmani konsentratsiyasi	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
Kukun sarfi kg/1m <sup>3</sup>	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00

SQIPTTEU – (siklik qatlam ichiga polimerli termik ta’sir etish usuli)da neft’ oluvchanlik suv bostirishga nisbatan 10% dan kichik emas.

Eng natijaviy ko‘rsatkichlarni chiqarish uchun qatlamga siklik ta’sir etish, polimerli termik ta’sir etish jarayonining texnologik parametrlarini qattiq ushlab turish talab qilinadi: harorat, haydash ko‘rsatkichi, issiqlik tashuvchilarni davom etishi va har bir sikldagi polimer eritmasini miqdorini.

Qizigan qatlam zonasining harorati, polimer eritmasining tuzilmasini buzish haroratidan (100<sup>0</sup>C) oshib ketmasligi va shu bilan birgalikda samarali haroratga mos kelishi kerak. Samarali harorat sifatida shunday harorat qabul qilinadiki, ya’ni harorat ko‘tarilsa, amaldagi neft’ning qovushqoqligini qatlam sharoitida pasaytirishga olib kelmasligi kerak.

## **11.6. Yuqori qovushqoqli neftni qazib chiqarishda neftberaoluvchanlikni oshirish uchun termik usullarni qo'llash**

Konlarda neft' qatlamiga termik ta'sir etib, ratsional ishlashda eng bosh omillardan biri issiqlik jarayoni ta'sir etish samaradorligining ko'rsatkichini oshirishdir.

Issiqlikning samarali jarayoni deganda, neftni chiqarish uchun qatlamda saqlanadigan va ishlatishdagi foydali issiqlik miqdori tushuniladi.

Termik ta'sir etish usulining qo'llanilishini samarali mezoni bo'lib, qovushqoq neft' uyumlariga ta'sir etish, eng kam sarf xarajat qilib, yuqori neft' oluvchanlik koeffitsiyentiga erishishdir.

Qatlamga issiqlik tashuvchi sifatida haydalgan, issiq suv yoki to'yingan bug'dan foydalanishga aytiladi. Bunda issiq suv qo'llanilganda, bu usul *ISUTE (issiq suv usulida ta'sir etish)* usuli nomini, issiq bug' qo'llanilgandi *BIUTE (bug' issiqlik usulida ta'sir etish)* usuli nomini olgan. Issiq suv va to'yingan bug' juda yuqori bo'lgan issiqlik tarkibi bilan tavsiflanadi, ekologik toza hisoblanadi hamda sanoatda texnik jihatdan yaxshi o'zlashtirilgan. Issiqlikdan ratsional foydalanish ko'rsatkichi, qatlamga issiqlik energiyasini o'zatish usuli bilan tavsiflanadi, bug' generatoridan quduq tubigacha harakat yo'lida issiqlikni minimal yo'qotilishi hamda qatlamda kam yo'qotilish hisobga olinadi.

Agarda quduqqa issiqlik tashuvchilar issiqlikdan himoya qilinmagan nasos kompressor quvurlari orqali haydalganda issiqlikning 50% yo'qotilishi mumkin.

Issiqlik tashuvchi qatlamga haydalganda, issiqlik kam yo'qotilganda, qatlamda issiqlikdan to'liq foydalanilganda, bir tonna neftni olib chiqishga kam issiqlik sarflanganda, texnologiyasi mukammallashtirilganda va eng qulay energiya tejamkorlik samarasiga erishiladi.

U yoki bu issiqlik metodining qo'llanilish samaradorligi, energetik balans xarajatlari, neftni qazib chiqarish uchun olingan energiya va qazib chiqarish uchun sarflangan energiya orasida farq bilan baholanadi. arkazlashgan issiqlik ta'minotidan keladigan issiqlik har qanday texnologiyada, issiqlik o'tkazgichlar



tizimida va quduq ustuni orqali haydalganda ham issiqlikni yo‘qotilishi muqarrardir.

Issiqlikni yo‘qotilish miqdori, issiqlik trassasini uzunligiga, issiqlikni himoyalashning ishonchliligiga, issiqlikni himoya qilishda qo‘llaniladigan materiallarning sifatiga, issiqlik tashuvchilarning haydash rejimiga hamda issiqlik turiga (bug‘, suv) va uning (harorati, bosimi) tasniflariga bog‘liq bo‘ladi.

Yuqori qovushqoqli konlar termik usullarda ishlaganda katta miqdordagi energiya sarfi va kapital mablag‘lar talab qilinadi hamda so‘nggi natijada qazib olingan neftning tannarxi oshib ketadi. Issiqlik usullarida (polimerli issiqlik usulida ta’sir etish, issiq suv) qovushqoq neft’ konlari ishlanganda maxsus haydovchi quduqlar orqali neft’ uyumlariga issiqlik tashuvchilar (60÷80 % g‘ovaklik hajmidagi) haydaladi, keyin haydovchi quduqlar orqali sovuq suv haydaladi, u issiqlikni qazib oluvchi quduqqa siqadi, (odatda 2-3 qatlamni g‘ovaklik hajmigacha). Bunday usulda 1 tonna neftni chiqarish uchun 5-6 tonna issiqlik tashuvchilar qatlamga haydaladi.

Qazib olingan neftning nisbatan yuqori tannarxi va yuqori bo‘lmagan so‘nggi neftberaoluvchanlik koeffitsiyenti (0.25÷0.27 ) issiqlik usullarining keng qo‘llanilishini ushlab turuvchi omillardan biridir. Shuning uchun amaldagi usullarni mukammallashtirish va samarali usullarni yaratish va eng kichik energiya sarflanadigan usullarni yaratish muhim masalalardan biridir.

### **Xulosa**

Ko‘pgina neft’ qazib olish o‘lkalaridagi (Meksika, Kanada, O‘rta va Yaqin Sharq) asosiy qidirilgan zaxiralardagi neft’ uyumlari karbonat kollektorlari bilan kesilgan (o‘ralgan). O‘zbekiston Respublikasida bunday yuqori qovushqoqli neft’ uyumlariga Surxondaryo o‘lkasi kiradi. Jahon miqyosida bunday konlarni ishlatish usullari shuni ko‘rsatadiki, oxirgi neft’ qazib olish ko‘rsatkichi 0,25-0,27 dan oshmagan. Neftni suv bilan siqish mexanizmi shuni ko‘rsatadiki, kam oluvchan va oxirgi neftberaoluvchanlik koeffitsiyentiga ega bo‘lgan qovushqoq va yuqori qovushqoqli neft’ uyumiga suv bostirish qo‘llanilganda, suv-neft’ kontakti frontining barqarorsiz (har xil) siljishi kuzatiladi. Suv bostirishning boshlanishida –

suv har xil “tilsimon” shaklda va har xil o‘lchamlarda neft’ uyumining “qovushqoqli-barqarorsiz” zonasiga kiradi hamda bir butun siqib chiqarilgan frontini egallaydi. Issiq polimerli ta’sir etish usulining qo‘llanilish sharti va mezoni geologik-fizik va texnologik turlarga bo‘linadi. Issiq polimerli ta’sir etish usulining qo‘llanilishini bitta bosh mezoni, qatlam sharoitidagi neftning qovushqoqlik kattaligi (50 mPa.s va undan katta) yuqori bo‘lganda qo‘llash maqsadga muvofiq. Qatlam neftining qovushqoqligini eng yuqori chegarasi 500 mPa.s gacha chegaralanadi. Issiq polimerli usulda ta’sir etish texnologiyasini jadallashtirish va qo‘llaniladigan poliakrilamidni sarfini kamaytirish uchun murakkab tuzilmali, uyumlardagi yuqori va juda yuqori neftlarni qazib olishda, yangi ta’sir etuvchi texnologiyadagi siklik qatlam ichra polimerli issiqlik usulida ta’sir etish usuli ishlab chiqilgan.

### **Nazorat savollari**

1.Karbonat kollektorlaridagi qovushqoq va yuqori qovushqoqli neftlarni ishlash usullarini izohlab bering?

2.Yuqori qovushqoqli neft’ uyumlariga issiq polimerli usulda ta’sir etish usulini izohlab bering?

3.Sovuq polimerli ta’sir etish usuli (SPTEU) qanday sharoitda qo‘llaniladi?

4.Davriy qatlam ichra polimerli-issiqlik usulida ta’sir etish (DQIPIUTE) qo‘llanilish texnologiyasini tushuntirib bering?

5.Yuqori qovushqoqli neftni qazib olishda neftberaoluvchanlikni oshirish uchun termik usullarni qo‘llash tartibini izohlab bering?

6.Qatlamga impuls – dozirovkali issiq ta’sir etish (IDITE) qanday holatda qo‘llaniladi?

7.Suvli ta’sir etish usulida qazib olingan neftning ko‘rsatkichlari issiq polimerli ta’sir etish usuli usullaridan farq qiladimi?

8.Pauzali Impulsi-dozirovkali issiqlik bilan ta’sir etishning (PIDITE) afzallik tomonini izohlab bering?

9.Pauzali Impulsi-dozirovkali issiqlik bilan ta’sir etish Rossiyada qachon qo‘llanilgan?

## XII-bob. QATLAMGA MEXANIK USULLAR BILAN TA'SIR ETISH

### 12.1. Qatlamni gidravlik yorish

QGYO usuli neftberaoluvchanlikni oshirishning va oqimning kirib kelishini jadallashtirishni eng samarali usullaridan biri hisoblanadi. Bu usulda neftberaoluvchanlikni kuchaytirishni bir qator texnologik modifikatsiyalari mavjud bo'lib, uyumning geologik sharoitiga muvofiq har xil holatda qo'llaniladi.

Qatlamni gidravlik yorishdan keyin quduqning mahsuldorligini amaldagi metodlarda hisoblashda (Xristianovich S.A., Jeltov Y.P., Xovard, Fast, Makguer, Skor, Prats, Tinsley, Ekonomides va b.) quduq tubi atrofi zonasini ifloslanishi hisobga olinmagan ya'ni skin-faktor nolga teng deb olingan. QGYodan keyin quduqning mahsuldorligini kuchaytirishga baho berish uchun skin-faktorni hisobga oluvchi metodikani ishlab chiqish zarurdir [61].

Qatlamning gidravlik yorish samaradorligini baholash uchun quduqlarning tadqiqot qilishning har xil metodlari o'rganilgan bo'lib, u bilan ko'p tadqiqotchilar ilmiy ishlar olib borishgan. Bunday olimlarga Leybenzon L.S., Shelkachev V.N., Masket M., Charniy I.A. va boshqalar kiradi. QGYoni nazariyasini tadqiqot qilish bilan Barenblat G.I., Sherbakov G.V., Pirverdyan I.A., Umrixin I.D., Basniyev K.S., Buzinov S.N., Kulpin L.G., Chekalyuk R.G., Maksimov V.A., Karnauxov M.L., Telkov A.P., Kuchumov R.Y., Medvedskiy R.I., Bogachev B.A., Medvedev Y.A., Van Everdinger, Xerst, Rameyem, Nolt va boshqalar kiradi.

“Neft va kapital” jurnalining 2002 yil №5 sonida “Neftberaoluvchanlik” mavzusida bir qator olimlar V. Radchenko, P. Popov va A. Rojkovlar QGYO haqida texnik-iqtisodiy jihatdan samaradorli obyektlarni ishlatishni geologik-geofizik va kon, seysmik qidiruv interpretatsiya va gidrodinamik ma'lumotlarga bog'liqligi to'g'risidagi fikrlar keltirilgan. Maqolada QGYoni usullarini klassifikatsiyasi, qatlamga mos bo'lgan QGYO texnologiyasini mosligi ko'rib chiqilgan [2].

QGYoda yoriqlarni uzunligi va kengligi o'zaro bog'langan bo'ladi. Qatlamning o'tkazuvchanligi kichik bo'lganda, asosiy parametrlar yoriqlarning uzunligiga bog'liq bo'ladi. Bunday sharoitda ekranli bo'lak-bo'lakli yoriqli

texnologiyani qo'llash ma'qul hisoblanadi. Boshqa muhim tomoni yoriqlarni tiklik bo'yicha kuchaytirish hisoblanadi [3].

Suvlanganligi yuqori bo'lgan quduqlar fondida QGYoda yoriqlarda neftni va suvni fazoli o'tkazuvchanligini o'zgartirish texnologiyasi qo'llaniladi. Qatlamga proppantli berkituvchilarni qo'llash asosida bir vaqtning o'zida suvlanganlikni kamaytirish va debitni oshirish imkoniyatiga ega bo'linadi [4].

«Neft va gaz» jurnalining 2009 yil № 6 sonida G.A.Malishevning «Quduqda qatlamni gidravlik yorish metodini tanlash» nomli maqolasida bir qator konlarda olib borilgan ishlarning natijalari tahlil qilingan bo'lib, bunda quduqni tanlash metodi asoslangan. Bu yerda asosiy kriteriya sifatida xarajatlarni qoplash uchun olinadigan zaxiralarni o'sishi tahlil qilingan.

QGYO olib borish tajribasi samaradorlikni davom etishi 2-3 yilni tashkil qilishi ko'rsatilgan. Samaradorlikni pasayishiga asosiy sabab proppantni donalarini bug'chalanishi va ularni chiqib ketishi, donalar oralig'idagi fazoni loy zarrachalarini egallashi, smola va parafinlarni cho'kishi bo'lishi mumkin. Shuning uchun quduqlarni tanlashni asosiy mezon quduqlarni ish rejimini o'zgarishi va uchastkada qatlamda yoriqlarni hosil qilish natijalari hisoblanadi. Zaxiralarni ishlash darajasi, qatlamni har xilligi, ba'zi bir qatlamlarni suvlanganlik darajasi va izolyatsiya ekranlarini holati hisoblanadi.

Gaz quduqlarini QGYO usullarida quduqni to'xtatish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, quduqdan lift kolonnasini chiqarib chiqarish va yuqori bosimli pakerni NKQ bilan birgalikda quduqqa tushirish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, pakerni pakerlash, QGYoni olib borish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, yuqori bosimli pakerni uzish va chiqarib chiqarish, lift kolonnasini quduqqa tushirish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish va quduqlarni o'zlashtirish ishlari amalga oshiriladi [4].

Modelda olib borilgan tadqiqotlar mahsuldorlikni kuchayishi yoriqlarni nisbiy o'tkazuvchanlikka bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Prets tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalariga ishlov berish orqali quduqning effektiv radiusini ( $re_f$ ) yoriqlarning uzunligiga ( $\alpha = re_f / L$ ) nisbat yoriqni o'tkazuvchanligiga teskari

kattalikni beradi. Qazib olinadigan zaxiralarni hajmini hisoblashda ishlanish darajasini baholashda har xil mualliflar tomonidan asosan qazib chiqarishni tushishi eksponensial va giperbolik bogʻlanishlardan foydalaniladi hamda Fetkich va R.I.Medvedov tenglamalaridan foydalanilgan [5].

«TEK texnologiyasida» № 2, 2004 yildagi ilmiy-texnik jurnalida QGYoni kompleks texnologiyasini qoʻllash boʻyicha YE. Kuryatnikov, N. Raximov, A. Sedix, M. Silinlarning maʼlumotlari keltirilgan boʻlib, gidravlik yorishning samaradorlik koʻrsatgichini yuqori ekanligi baholangan.

Gaz quduqlarida QGYO usulidan maʼlumki, toʻxtatishga qoʻshilgan quduqlar, quduq usti bogʻlanmasi, quduqdan lift kolonnasini chiqarib chiqarish va quduqqa yuqori bosimli paker bilan NKQni tushirish, quduq usti bogʻlanmasini oʻrnatish, pakerni pakerlash, qatlam gidravlik yorishni olib borish, quduq usti bogʻlanmasini oʻrnatish, yuqori bosimli pakerni uzish va olib chiqish, lift kolonnasini quduqqa tushirish, quduq usti bogʻlanmasini oʻrnatish va quduqlarni oʻzlashtirish ishlari amalga oshiriladi [9].

QGYO metodida quduqda oqimni jadallashtirishda yorish suyuqligini toʻgʻri tanlanishi asosiy omillar biri hisoblanadi. Rossiyada «Ximeko-GANG» YOAK qatlamni gidravlik yorishda suyuqliklarni tanlashda «Ximeko-V» kimyoviy reagentlarni tanlashda: GPG-3 geleo shaklli, SFM-rostlagich, BS-birlashtirgichlarni va XV destruktorlarni qoʻllash taklif qilingan [6].

T.K. Apasov, A.N. Pazin, K.P. Loktev № 2156356 patentida (Rossiya) yoriqlarni geometriyasini va parametrlarini optimallashtirish boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

Mualliflar I.A. Vinogradov, A.A. Kazakov, Medvedskiy R.I.larning № 2149992 patentida (Rossiya) QGYoni texnik-iqtisodiy samaradorligi kuzatish boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan.

Mualliflar A.M. Panich, G.L. Danilov, B.Y. tomonidan qilingan tadqiqot №21117148 patentida (Rossiya) QGYoda qoʻllaniladigan emulsiyalarni tayyorlash usullari keltirilgan.

Mualliflar M.A. Bobilyov va V.N. Jurbalarning №2101476 patentida (Rossiya) «Qatlamni gidravlik yorishning emulsion tarkibi» ishlab chiqilgan.

Hozirgi vaqtda QGYO usuli juda keng miqyosda past o'tkazuvchan gaz qatlamlarida Sibir konlarida (2000-4000m chuqurlikkacha), Stavropol o'lkasida (2000-3000m), Krasnodarda (3000-4000 m), Astraxanda ((4000-5000 m) chuqurlikdagi gaz qatlamlarini gidravlik yorishda qo'llanilgan. Shu jumladan O'zbekistonda Shimoliy O'rtabuloq, Kruk, G'arbiy Krukda va Janubiy Kemachi, Janubiy Tandircha (2019 yil №18 quduqda QGYO 130 ming m<sup>3</sup> gaz oshirilgan), Shimoliy Kultak (3 ta quduqning debiti 175 ming m<sup>3</sup> dan 390 ming m<sup>3</sup> ga oshirilgan), konlarida qo'llanilgan hamda ijobiy natijaga erishish bilan birgalikda qatlam suvlarni yorib kirishi va oqimni kirib kelmasligi ham kuzatilgan.

## **12.2. QGYO texnologiyasidagi muommolar**

Qatlamni gidravlik yorish (QGYO) neft va gaz quduklarining ishini jadallashtirishniig metodlaridan biri bo'lib, haydovchi quduqlarning qabul qiluvchanligi oshirishdan iboratdir. Qazib olinadigan flyuid oqimini taminlash uchun (gaz, kondensat, neft va ularning aralashmasini) yuqori o'tkazuvchan yoriqlar kanalini qatlamda yaratishdir.

QGYO amalga oshirilgandan so'ng quduqning debiti keskin oshadi. Neftni va gazni an'anaviy usullarda qazib chiqarish mumkin bo'lmaganda yoki kam debitga ega bo'lganda to'xtab qolgan quduqlarni jonlantirishda qo'llaniladi. Bundan tashqari ko'pgina neft kazib chiqarish bilan shug'ullanuvchi AQSH, Rossiya, Kanada, Qozog'iston va hakoza davlatlarda ham bu eski yoki so'nish bosqichida ishlayotgan konlarda emas ishga tushirishning dastlabki davridan boshlab samarasi past yoki kam debitli quduqlarda ham an'anaviy usullar yordamida QGYO orqali ishlatilmokda.

### **Texnologiyalar**

QGYO texnologiyasini amalga oshirishda neftni qazib chiqarish uchun yuqori quvvatga ega bo'lgan nasos stansiyasi yordamida quduqqa yoruvchi suyuqlik (gel, suv, kislota yoki qum aralashmasi) neftlilik qatlamini yorilish

bosimidan yuqori bosim ostida quduq orqali bostiriladi. Yoriqlarni ochiq holatda ushlab turish uchun terrigen kollektorlarida yelimlanuvchi agent-proppantdan, karbonat kollektorlarida-kislotadan foydalaniladi, hosil qilingan yoriqlarni devori yemiriladi. Karbonat kollektorlarida ham proppantdan foydalaniladi. QGYO usulidan foydalanib noana'naviy usullarda gaz qazib chiqarishda zichlamali tog' jinslariniig bo'shliqlari tutashtiriladi va tabiiy gazni bo'shatish imkoniyatini beradi. QGYO yorishda qatlamga quduq orqali maxsus aralashma haydaladi. Bunda aralashmaning tarkibiga 99% suv va qum hamda 1 %-atrofida kimyoviy reagentlar qo'shiladi. Gelli agentning tarkibi, (50% dan ko'pi kimyoviy reagentlar), korroziyaga qarshi ingibitor (faqat kislotapi QGYoda), ishqalanish kamaytirgich, loyni barqarorlashtirgichlar, kimyoviy birikmalar, tuquvchi chiziqli polimerlar, cho'kindilarni hosil qiluvchi ingibitorlar, deemulgatorlar, suyultirgichlar, biotsid (suv bakteriyalarini bug'chalash uchun; kimyoviy reagentlar), qo'yuqlashtirgichlardan foydalaniladi. QGYoda suyuqlikni quduqdan yoki yer osti suvlari orqali oqib chiqishiga yo'l qo'ymaslik uchun qatlamlarni izolyatsiya qilishni har xil usullari qo'llaniladi.

Qatlamlarni gidravlik yorish natijasida ko'tilgan natijalarga- ya'ni quduqning debitini jadallashtirilastirish kiradi va quduqqa neft bilan birgaliqda suvlar kirib keladi (yaqin joylashgan kollektordan suvlarni germetik bo'lmagan joydan kirib kelishi) hamda quduqning suvlanganlik ko'rsatgichi oshib ketadi yoki bu jarayonda ijobiy natijaga erishib bo'lmazligi ham mumkin.

QGYoda asosiy muamolardan yana biri yoriqlarni kerakli bo'lmagan tekisliklarda joylashganligi-mumkin bo'lmagan holat bo'lib, tog' jinslariga vektorli kuchlanishini ta'sir qilishni oldindan bilib bo'lmaydi hamda bu yoriqlar tik yoki yotiq ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bu metodika asosida ko'pgina tadqiqot ishlari olib borilgan. Birinchidan burg'ilash tizmasini ostki qismini kerakli texnologik jamlanmalar va geofizik datchiklar bilan jihozlash hamda birgaliqda burg'ilash jarayonida litologik qirqimning geomexanik xossalarini aniqlashtirish zarur hisoblanadi [1]. Ikkinchi muhim omillardan biri, QGYO orqali gorizental yoriqlarni hosil qilishda chuqurligi 600-800 metrdan katta bo'lganda tik

kuchlanish gorizontal kuchlanishdan yuqori bo‘ladi. Shunday qilib gorizontal yoriqlarni hosil qilishda maxsus konstruktiv va texnologik GYO usullari qo‘llaniladi. Gorizontal yoriqlarni gidravlik yorishda metodik modellar ishlangan, tik quduqlarni gidravlik yorishdan farq qiladi hamda maksimallik ko‘rsatgichi bilan ajralib turadi.

Uchinchi majburiy holatlardan biri yoriqlarni qiya yo‘nalishini boshqarishda quduqning belgilangan uchastkasida troyektoriyani joylashtirish kerak bo‘ladi.

QGYodagi ko‘pgina muammolar yuqorida keltirilganlardan kelib chiqadi: yoriqlarni ochilishi bizni fikrimizga ko‘ra kichik bo‘ladi. Gorizontal quduqlarda proppantni oraliqlarga kirib borishi va uni to‘ldirishi kichik bo‘ladi hamda keyinchalik yoriqlarni siljish bosimi yuqori bo‘ladi. Bunda qoldiq oraliq masofada proppantni mustahkamligiga bo‘lgan talab oshadi. Bunda yoriqli tog‘ jinslarida gorizontal yoriqlar kengligi bo‘yicha o‘zgarmasdan qoladi. Gorizontal quduqlarda QGYO texnologiyasining samaradorligi tik quduqlarga nisbatan 20-30% yuqori bo‘ladi. Shuning uchun oddiy ko‘p bosqichli yon otvodlardan foydalaniladi [2].

### *Gorizontal quduqlarda QGYoning afzalligi*

Bir xil parametrlarda QGYoda gorizontal yoriqlarni maydoni tik yoriqlarni yorish maydoniga nisbatan katta bo‘ladi. Bu usulda yetarlicha kichik bo‘lgan qatlamchalarni jadallashtirish mumkin (5 m), ya’ni bunday kichik qatlamlarda qatlamni tik gidravlik yorish tejamkor bo‘lmaydi va ba’zida zararli bo‘lishi mumkin lekin, katta quvvatli qatlamlarda maydonning hammasi tik yoriqlar bilan ochilganda debitni oshirishga olib kelmaydi: yoriqlarning bir qismi mahsuldor qatlamning chegarasidan chiqadi va samarali filtratsiya maydonidan chetda qoladi. Yuqorida ko‘rsatganimizdek qiyalik burchagi bo‘yicha boshqariladigan yoriqlar har xil tik, qiya, ko‘p to‘pli holatlarda joylashadi va neftberaoluvchanlikni kuchaytirishga olib keladi.

QGYoda gorizontal yoriqlarni hosil qilishning asosiy kriteriyasi mahsulotlarni suvlanish darajasini pasaytirish hisoblanadi. Agarda keyingi olib boriladigan ta’mirlesh-izolyatsiya ishlarini olib borishni, qatlamda suvlarni ajratish



va utilizatsiya qilish jarayonlarini, elektr energiyasini va jihozlarni, servis xizmati to'lovlarini hisobga oladigan bo'lsak, qatlam gorizontal gidravlik yorish katta qiymatda yutuqli hisoblanadi [3]. Qovushqoqligi kichik konlarimizga nisbatan yuqori qavushqoqli Xovdak, Kokaydo va boshqa konlardan qazib olinadigan og'ir neftlarni hisobga olsak, bu texnologiyani qo'llash samarali va boshqa usullarga nisbatan alternativ variant hisoblanadi.

### *QGYoning istiqbolligi*

Konlarda qatlamlarni ishlatish sharoitidan kelib chiqadigan bo'lsak, ishlatiladigan qatlamlarni va ularning filtratsiya sig'imdorlik ko'rsatgichlari yildan yilga pasayib boradi.

Konlarni ishlatish jarayonini keyingi besh yillik davrida QGYO texnologiyasini qo'llash uchun boshlang'ich davridagi qazib chiqarish ko'rsatgichlarini tahliliy ma'lumotlari asosida matematik modellarni, aniq kon sharoitlari uchun mo'ljallangan jihozlarni va operatsiyalarni amalga oshirish ketma-ketligini optimal variantlarini ishlab chiqish zarur hisoblanadi.

### **12.3. Qatlamlarni gidravlik yorishni qo'llashda chet ellar tajribasi.**

Neft' qazib chiqarish amaliyotida gidravlik yorish birinchi marta 1947 yil AQSH da amalga oshirilgan. QGYO jarayoni texnologiyasi va u haqida nazariy tushunchalar 1948 yilda J.Klark ishida ta'riflangan bo'lib, shundan so'ng bu texnologiya keng tarqalgan. 1955 yil oxiriga borib AQSH da 100000 dan ortiq quduqlarda QGYO amalga oshirilgan. Jarayon haqida nazariy bilimlarning takomillashishi va jihozlarning, yoruvchi suyuqliklarning va yoruvchi materiallarning texnik tavsiflarini yaxshilanishi bilan yoriqlarni hosil qilish jarayonlarining muvaffaqiyatliligi 90 % ga yetgan. 1968 yilgacha dunyoda milliondan ortiq jarayonlar amalga oshirilgan. AQSH da quduqlarni QGYO usuli bilan jadallashtirish (ishini yaxshilash, jonlantirish) ning maksimal soni 1955 yilda – taxminan 4500 QGYO/oy bilan qayd etilgan, 1972 yilga kelib jarayonlar soni 1000 QGYO/oy ga kamaygan va 1990 yilga kelib 1500 QGYO/oy darajasida barqarorlashgan\*.

QGYO ni qo‘llash texnologiyasi birinchi navbatda yoriqliklar geometriyasini bashoratlash va uning parametrlarini optimallashtirishga imkon beruvchi yoriqliklarni hosil qilish va tarqatish mexanizmini bilishga asoslangan. Yoruvchi suyuqliklarning bosimi, tog‘ jinslarinig plastik deformatsiyasi va yoriqlarning ochilishi va uzunligini orasidagi bog‘liqlikni belgilovchi dastlabki oddiy modellari QGYO jarayonlari katta xarajatlarni talab qilmaguncha amaliyot talablariga javob beragan. Yoruvchi suyuqlik va proppantning katta sarfini talab etuvchi, chuqur kirib boruvchi va katta QGYO ning joriy etilishi, ishlov berish natijalarini yanada ishonchliroq taxmin qilishga imkon beruvchi, yanada takomillashgan yoriqlik hosil bo‘lishining ikki- va uch-o‘lchamli modellarini yaratish zarurutiga olib kelgan. Bugungi kunda kon amaliyotida yoriqliklarning balandligi va ularda suyuqliklarning o‘zaro perpendikulyar yo‘nalishda oqishini tasvirlovchi, bizga ma’lum bo‘lgan ikkita ikki o‘lchamli modellarning yig‘iddisi bo‘lgan uch o‘lchamli modellar keng tarqalgan\*.

QGYO jarayonining muvaffaqiyatini muhim omili bu yoruvchi suyuqliklar va proppantning sifatidir. Yoruvchi suyuqliklarning asosiy vazifasi – quduq ustidan quduq tubiga yoriqliklarni yorish uchun zarur bo‘lgan energiyani uzatish va proppantni butun yoriqliklar bo‘ylab tashishdan iborat. “Yoruvchi suyuqlik - proppant” tizimining asosiy tavsifi quyidagilardir:

- “toza” suyuqlik va proppant saqlovchi suyuqliklarning reologik xossalari;
- suyuqliklarning gidravlik yorish davomida qatlamda sizishi va proppantni yoriqliklar bo‘ylab tashishini belgilovchi infil’tratsion xossalari;
- suyuqliklarning proppantni yoriqliklar oxirigacha vaqtidan oldin cho‘kishlarsiz muallaq holatda yetkazishini ta’minlash xususiyati;
- yoruvchi suyuqliklarning propant mahsulotini va atrof muhitning minimal ifloslanishini ta’minlash uchun yengil va tez chiqarib olish imkoniyati;
- yoruvchi suyuqliklarning texnologiyada nazarda tutilgan turli xil

---

68.Oil and gas production handbook An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry, Håvard Devold, August 2013

- proppantning fizik xossalari.

Gidravlik yorishning texnologik suyuqliklari katta ochilish va proppant bilan samarali to'lishi hisobiga yuqori o'tkazuvchanlikka ega yoriqliklarni hosil qilish uchun yetarlicha dinamik qovushqoqlikka; suyuqliklarnin minimal xarajatida kerakli hajmdagi yoriqliklarni olish uchun past fil'tratsiyali sizuvchanlikka ega bo'lishi; yoruvchi suyuqliklar bilan kontaktlashuvchi qatlam hududi o'tkazuvchanligini minimal o'tkazuvchanligini ta'minlashi; quvurlarda ishqalanishda bosimning kam yo'qotilishini ta'minlashi; ishlov berilayotgan qatlam uchun yetarlicha harorat barqarorligiga va siljishga nisbatan yuqori barqarorlikka, ya'ni siljish davomida suyuqlik tuzilmasining barqarorligiga ega bo'lishi; ishlov berishdan so'ng qatlamdan va gidravlik yorish yoriqliklaridan oson chiqarib olinishi; kon sharoitlarida tayyorlash va saqlash uchun texnologik qulay bo'lishi; past korrozion faollikka ega bo'lishi; qabul qilish uchun ekologik toza va xavfsiz bo'lishi; nisbatan past narxlarga ega bo'lishi kerak.

Dastlabki yoruvchi suyuqliklar neft' asosli bo'lgan, biroq 50-chi yillar oxirlaridan suv asosli suyuqliklar qo'llanila boshlangan va ulardan gaurli smola va gidroksipropilguar eng keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda AQShda QGYO ning 70 % dan ko'prog'i ushbu suyuqliklardan foydalanilib amalga oshiriladi. Neft' asosli gellar barcha QGYO ning 5 % holatlarida, siqilgan gazli ko'piklar 25 % holatda qo'llanilgan. Gidravlik yorish samaradorligini oshirish uchun yoruvchi suyuqliklarga turli xil qo'shimchalar qo'shiladi, ular asosan antiful'tratsion agentlar va ishqalanishni kamaytirish agentlaridir.

Kam o'tkazuvchan gaz qatlamlarida gidravlik yorishni o'tkazishdagi muvaffaqiyatsizliklarga yoruvchi suyuqliklarning sekin chiqarilishi va u bilan yoriqliklarning to'silib qolishi sabab bo'lgan. Natijada QGYO dan so'ng gazning boshlang'ich debiti o'rnatilganidan 80 % pastroq bo'lishi mumkin, chunki quduqlar debitining oshishi yoriqliklarning haftalab va oylab tozalanishi bilan sekin kechadi. Bunday qatlamlarda odatda uglevodorodli yoruvchi suyuqliklar va siqilgan karbonat kislotalar yoki azot qo'shilgan siqilgan SO dan foydalanish zarur. Uglarod ikki oksidi qatlamga siqilgan holatda kiritiladi, chiqarishda esa gaz

holatida chiqarib olinadi. Bu yoruvchi suyuqlikni qatlamdan chiqarib olishni tezlashtirishga va ko'proq past o'tkazuvchan gazli kollektorlarda kuzatiluvchi, yoriqliklarning yoruvchi suyuqliklar bilan to'silib qolishi, yoriqliklar yaqinida gaz uchun fazali o'tkazuvchanlikning yomonlashuvi, kapillyar bosimning va tog' jinslari ho'llanuvchanligining o'zgarishi va shunga o'xshash salbiy ta'sirlarning oldini olishga imkon beradi. Bunday yoruvchi suyuqliklarning past qovushqoqligi QGYO jarayonlarini o'tkazishda haydashning yuqori darajasi bilan to'ldiriladi.

Ochiq holatdagi yoriqliklar hosil qilish uchun ishlatiladigan zamonaviy materiallar – proppantlarni – ikki turga bo'lish mumkin – kvarsli qum hamda o'rta va yuqori qattiqlikdagi sintetik proppantlar. Proppantlarning yoriqliklar o'tkazuvchanligiga ta'sir o'tkazuvchi fizik tavsiflariga – qattiqlik, granula hajmi va granulometrik tarkibi, sifat (qo'shimchalar mavjudligi, kislotalarda eruvchanlik), granula shakli (sferiklik va dumaloqlik) va zichlik kabi parametrlar kiradi.

Birinchi va eng ko'p ishlatiladigan yorish materiali qum bo'lib, uning zichligi taxminan  $2,65 \text{ g/sm}^2$  ni tashkil etadi. Qumlar odatda siqish kuchlanishi 40 MPa dan oshmaydigan qatlamlarni gidravlik yorishda ishlatilgan. Siqish kuchlanishi 69 MPa gacha bo'lganida foydalaniladigan o'rtacha qattiqlikdagi proppantlar  $2,7...3,3 \text{ g/sm}^3$  zichlikka ega bo'lgan keramik proppantlardir. Kuydirilgan boksit va siron oksidi kabi yuqori qattiqlikdagi proppantlarning zichligi  $3,2...3,8 \text{ g/sm}^3$  ni tashkil etib, ular siqish kuchlanishi 100 MPa gacha bo'lganida ishlatiladi. Yuqori qattiqlikdagi proppantlarning ishlatilishi ularning yuqori narxi bilan cheklanadi.

Bundan tashqari AQSH da superqum deb nomlanuvchi – kvarsli qum ishlatilgan, donasi qattiqligini oshiruvchi va cho'kkan proppant zarrasini yoriqlikdan chiqishiga qarshilik ko'rsatuvchi maxsus qobiq bilan qoplangan. Super qumning zichligi  $2,55 \text{ g/sm}^3$  ni tashkil etadi. Shuningdek sintetik smola bilan qoplangan proppantlar ham ishlab chiqariladi va foydalaniladi.

Qattiqlik bu qatlamning chuqur yotqiziqalaridagi yoriqliklarning o'tkazuvchanligini uzoq vaqt ta'minlash maqsadida aniq qatlam sharoitlari uchun proppantlarni tanlashda asosiy mezon hisoblanadi. Chuqur quduqlarda minimal

kuchlanish – gorizontaal bo‘lib, shuning uchun ham ko‘pincha vertikal yoriqliklar hosil qilinadi. Chuqurlashganda minimal gorizontaal kuchlanish taxminan 19 MPa/km ga ortadi. Shuning uchun proppantlar chuqurlik bo‘yicha quyidagi qo‘llanilish sohaslariga ega bo‘ladi: kvarsli qumlar - 2500 m gacha; o‘rta qattiqdagi proppantlar - 3500 m gacha; yuqori qattiqdagi proppantlar - 3500 m dan yuqori.

So‘nggi yillarda AQShda o‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, o‘rtacha qattiqdagi proppantlarni 2500 m dan kam chuqurliklarda ham qo‘llash iqtisodiy samarali bo‘lib, ularning kvarsli qumga nisbatan yuqori qiymati hisobiga bo‘ladigan yuqori xarajatlar gidravlik yorish yoriqliklarida ancha yuqori o‘tkazuvchanlikdagi proppantli yoriqliklarni hosil qilish hisobiga olinadigan qo‘shimcha neft’ olish hisobiga qoplanadi.

Granulasining hajmi 0,425...0,85 mm (20/40 mesh), kam holda 0,85... 1,7 mm (12/20 mesh), 0,85...1,18 mm (16/20 mesh), 0,212...0,425 mm (40/70 mesh) bo‘lgan proppantlar eng ko‘p qo‘llanilgan. Proppant donalarining kerakli hajmi kompleks faktorlar orqali belgilanadi. Granular qancha katta bo‘lsa yoriqlikda proppantlar taxlanmasi shuncha katta o‘tkazuvchanlikka ega bo‘ladi. Biroq katta fraksiyali proppantlarni yoriqliklar bo‘ylab ko‘chishi qo‘shimcha qiyinchiliklar tug‘diradi. Proppantning qattiqdagi granula hajmi oshishi bilan kamayadi. Bundan tashqari, kuchsiz sementlangan kollektorlarda kichikroq fraksiyali proppantlardan foydalanish maqbul, chunki qatlamdan mayda dispers zarralarning olib chiqilishi hisobiga katta donali proppantning taxlamasi asta-sekin tiqilib qoladi va uning o‘tkazuvchanligi pasayadi.

Proppant granulasi dumaloqligi va sferikligiga uning yoriqliklarda taxlanmasining zichligi, uning fil’tratsiyalanish qarshiligi, shuningdek granulaning tog‘ bosimi ta’sirida parchalanish darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Proppant zichligi proppantni yoriqlik bo‘ylab ko‘chishi va joylashishini belgilaydi. Yuqori zichlikdagi proppantlarni ularni yoriqliklar bo‘ylab transportirovkasida yoruvchi suyuqliklarda muallaq holatda ushlab turish ancha qiyindir. Yoriqliklarni yuqori zichlikka ega proppantlar bilan to‘ldirish ikki yo‘l bilan amalga oshiriladi –

proppantni yoriqlik uzunligi bo‘ylab uning minimal cho‘kishini ta’minlab tashuvchi yuqori qovushqoqli suyuqliklardan foydalanib yoki kam qovushqoqli suyuqliklarni haydashning yuqori ko‘rsatgichi bilan qo‘llash. Oxirgi yillarda chet el firmalari past zichligi bilan tavsiflanuvchi yengillashtirilgan proppantlarni ishlab chiqarmoqda.

Amerika bozorida mavjud bo‘lgan yoruvchi suyuqliklar va proppantlarning katta assortimenti sababli Amerika neft’ instituti (API) tomonidan bu materiallar xossalari aniqlash uchun standart metodikalar ishlab chiqilgan (API RP39; Prud’homme, 1984, 1985, 1986 – yoruvchi suyuqliklar uchun, va API RP60 – proppantlar uchun).

Hozirgi vaqtgacha AQShda QGYoni o‘tkazish bo‘yicha juda katta tajriba to‘plangan va bunda eng ko‘p e’tibor har bir jarayonni o‘tkazish uchun tayyorgarlikka qaratiladi. Bunday tayyorgarlikning muhim elementi birlamchi ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish hisoblanadi. QGYoga tayyorgarlik uchun kerak bo‘ladigan ma’lumotlarni uch guruhga bo‘lish mumkin:

- qatlamning geologik-fizik xossalari (o‘tkazuvchanlik, g‘ovaklik, to‘yinganlik, qatlam bosimi, gazneft’ va suvneft’ kontaktlari holati, tog‘ jinslari petrografiyasi);

- yoriqliklarning geometriyasi va joylashuvi tavsifi (minimal gorizantal kuchlanish, Yung moduli, yoruvchi suyuqliklar qovushqoqligi va zichligi, Puasson koeffitsiyenti, tog‘ jinslarining siqiluvchanligi va b.);

- yoruvchi suyuqliklar va proppantlar xossalari. Ma’lumotlarning asosiy manba’lari geologik, geofizik va petrofizik tadqiqotlar, kerning laboratoriya tahlili, shuningdek mikro- va mini- gidravlik yorishlarni o‘tkazishni o‘z ichiga oluvchi kon eksperimenti natijalari hisoblanadi.

Oxirgi yillarda qatlam o‘tkazuvchanligi, quduqlarni joylashtirish tizimi, yoriqliklar mexanikasi, yoruvchi suyuqliklar va proppantlar tavsifi, texnologik va iqtisodiy cheklashlar kabi ko‘plab faktorlarni hisobga olishga asoslangan QGYoni loyihalashga kompleks yondashuv texnologiyasi ishlab chiqilmoqda. Umuman olganda gidravlik yorishni optimallashtirish jarayoni quyidagi elementlarni o‘z

ichiga olishi kerak:

- talab etilgan hajmdagi va o'tkazuvchanlikdagi yoriqliklarni hosil qilish uchun kerak bo'ladigan yoruvchi suyuqlik va proppant miqdorining hisobi;
- proppant tavsifi va texnologik cheklovlarni hisobga olgan holda haydashning optimal parametrlarini belgilash uchun texnika;
- qatlam va yoriqliklarning fil'tratsiyalanish tavsifilari orasidagi balansni ta'minlovchi va quduqlarga ishlov berishdan olinadigan foydani maksimallashtirish mezonlariga asoslangan qatlamlarning mahsuldorligi va quduqlarni joylashtirish tizimini hisobga olgan holda, yoriqliklarnig geometrik parametrlari va o'tkazuvchanligini optimallashtirishga imkon beruvchi, kompleks algoritmi.

QGYO optimal texnologiyasini yaratish quyidagi mezonlarga amal qilishga asoslanadi:

- kon zaxiralarini ishlatishning optimallashtirilishini ta'minlash;
- proppantning yoriqliklarga kirib borish chuqurligini maksimallashtirish;
- yoruvchi suyuqliklar va proppantni haydash parametrlarini optimallashtirish;
- ishlov berish tannarxini minimallashtirish;
- qo'shimcha neft' va gaz olinishi hisobiga foydani maksimallashtirish.

Ushbu me'zonlarga mos holda obektlarda QGYO ni o'tkazishni quyidagi optimallashtirish bosqichlariga bo'lish mumkin:

1. Minimal xarajatlarda maksimal neft' va gaz olinishini ta'minlovchi, mavjud yoki loyihalananayotgan ishlatish tizimini hisobga olgan holda ishlov berish uchun quduqlarni tanlash.

2. Qatlamning o'tkazuvchanligini, quduqlarni joylashtirish tizimi, quduqlarning gaz- va suvneft' kontaktidan uzoqliligini hisobga olgan holda yoriqliklarning optimal geometriyasi – uzunligi va o'tkazuvchanligini belgilash.

3. Tog' jinslarining mexanik xossalari, kuchlanishning qatlamda taqsimlanishi va oldingi eksperimentlarni tahlil qilish asosida yoriqliklarni taqsimlash modelini tanlash.

4. Mos keluvchi qattqlikdagi proppantni tanlash, belgilangan xossalari yoriqliklarni olish uchun zarur bo'lgan proppantning hajmi va konsentratsiyasini hisoblash.

5. Qatlam, proppant va yoriqliklar geometriyasini hisobga olgan holda reologik xossalari mos keluvchi yoruvchi suyuqlikni tanlash.

6. Suyuqliklar va proppant tavsifi, shuningdek texnologik cheklovlarni hisobga olgan holda yoruvchi suyuqliklarning kerakli miqdorini hisoblash va haydashning optimal parametrlarini belgilash.

7. QGYO ni olib borishning iqtisodiy samaradorligini hisoblash.

Amerika gaz tadqiqot instituti (GRI) va AQShning yirik neft' va gaz kompaniyalari (Mobil Oil Co., Amoco Production Co., Schiumberger va b.) say harakatlari bilan QGYO jarayonlari sifatini aniqlash va nazorat qilish uchun mobil GRI qurilmasi, reologiyani tadqiq etish uchun GRI agregati, yoriqliklar "dizayni" uchun uch o'lchamli kompyuter programmasi FRACPRO, qatlamda kuchlanish profilini aniqlash uchun uskuna va yoriqliklar balandligi va azimutini aniqlash uchun mikroseymik texnikalarni o'z ichiga oluvchi yangi texnologik kompleks ishlab chiqilgan [68].

Yangi texnologiyadan foydalanish aniq sharoitlarga maksimal mos keluvchi yoruvchi suyuqlik va proppantni tanlash va yoriqliklarning ochilishi va tarqalishini nazorat qilish, proppantni butun yoriqliklar bo'ylab muallaq holatda tashish, jarayonni muvaffaqiyatli yakunlashga imkon beradi. Qatlamdagi kuchlanish profilini bilish nafaqat gidravlik yorish bosimini aniqlashga, balki yoriqliklar geometriyasini oldindan aytishga ham imkon beradi. Kollektordagi kuchlanishning yuqori forqlari va o'tkazmas barerlarda yoriqliklar bu kuchlanishlar farqi sezilmas bo'lgan qatlamlardagiga nisbatan katta uzunlik va kichik balandlikda tarqaladi. Barcha ma'lumotlarni uch o'lchamli modellarda hisobga olish yoriqliklar geometriyasi va fil'tratsiyalanish tavsifini tez va ishonchli bashoratlashga imkon beradi. QGYO yangi texnologiyasini AQShning oltita konlarida (Texas, Vayoming va Kolorado shtatlarida) sinash past o'tkazuvchan kollektorlar uchun yuqori samaradorlikni ko'rsatgan.



Ba'zi holatlarda gidravlik yorish qatlamdagi boshlang'ich kuchlanishga nisbatan ancha past bosimlarda sodir bo'ladi. Haydovchi quduqlardan qatlam suvlari haroratidan batamom farq qiluvchi sovuq suv haydash natijasida qatlamning sovishi suv bostirishda foydalaniladigan quduq tubi bosimida haydovchi quduqlarda elastik kuchlanish va gidravlik yorishning pasayishiga olib keladi. Pradxo-Bey (AQSH) konida o'tkazilgan tajqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bu tarzda paydo bo'lgan yoriqlikning yarim uzunligi 6...60 m chegarasida o'zgarib turadi. Hozirgi vaqtda haydovchi quduqlarda qatlam haroratining va haydalayotgan suvning katta kontrastlarida gidravlik yorilish sodir bo'lishi umum tan olingan.

Yo'nalishi yorish tekisligidan og'ishuvchi qiya quduqlarda QGYO ni o'tkazishda perforatsiyaning turli oraliqlaridan bir necha yoriqliklar hosil bo'lishi va yoriqliklarning quduq yaqinida qiyshayishi bilan bog'liq muammolar yuzaga keladi. Bunday quduqlarda yagona tekislikdagi yoriqliklarni hosil qilish uchun perforatsiya teshiklarining sonini cheklash, ularning o'lchamlari va miqdorini aniqlash, qatlamdagi asosiy kuchlanish yo'nalishi bo'yicha mo'ljallashga asoslangan maxsus texnologiyadan foydalaniladi.

Oxirgi yillarda QGYO ni gorizontal quduqlarda qo'llash texnologiyasi ishlab chiqilmoqda. Yoriqlarning quduq o'qiga nisbatan oriyentatsiyasi gorizontal stvolning qatlamdagi minimal asosiy kuchlanish azimutiga nisbatan yo'nalishi bilan aniqlanadi. Agar gorizontal stvol minimal asosiy kuchlanishning yo'nalishiga parallel bo'lganda, unda gidravlik yorishda ko'ndalang yoriqliklar hosil bo'ladi. Bitta gorizontal quduqda bir nechta yoriqliklar hosil qilish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Bunday holatda yoriqliklar soni texnologik va iqtisodiy cheklovlarni hisobga olgan holda belgilanadi va odatda 3 - 4 tani tashkil etadi.

Qiya quduqda bir nechta yoriqlarni hosil qilish bo'yicha birinchi kon eksperimenti 60-yillarda Mobil kompaniyasi tomonidan olib borilgan. Gorizontal neft' quduqlarida gidravlik yorish Shimoliy dengizning Daniya qismidagi konlarda olib borilgan. Shimoliy dengizning (Niderlandiya) gaz konida qatlam



o'tkazuvchanligi 1-10-3 mkm<sup>2</sup> bo'lgan gorizental quduqda ikkita ko'ndalang yoriqliklar hosil qilingan.

Shimoliy dengiz (Germaniya) ning (10-6. ..10 -4 mkm<sup>2</sup>) o'tkazuvchanligi, 10...12 % o'rtacha g'ovakligi va 100 m o'rtacha qatlam qalinligi bilan xarakterlanuvchi Zolingen konida ulkan loyiha amalga oshirilgan. Gorizental stvolda har birinig o'rtacha yarim uzunligi 100 m bo'lgan uzunligi 600 m li to'rtta ko'ndalang yoriqliklar hosil qilingan. Quduqlar debitining eng yuqori ko'rsatgichi 700 ming m<sup>3</sup>/sut bo'lgan, hozirgi kunda quduqlar o'rtacha 500 ming m<sup>3</sup>/sut debit bilan ishlaroqda.

Agar quduqlarning gorizental qismi maksimal gorizental kuchlanish yo'nalishiga parallel bo'lsa, gidravlik yorishning yoriqligi quduq o'qiga nisbatan bo'ylama bo'ladi. Bo'ylama yoriqlik gorizental quduq debitini sezilarli oshirmasligi mumkin, ammo bo'ylama kesimli gorizental quduqning o'zi juda yuqori o'tkazuvan yoriqlik sifatida qaralishi mumkin. O'tkazuvchanlikning o'sishi o'rta- va yuqori o'tkazuvchan qatlamlarda yoriqli quduqlar debitini oshirishning hal qiluvchi faktori hisoblanishini hisobga olgan holda, bunday qatlamlarni ishlatishda gorizental quduqlarda bo'ylama yoriqliq hosil qilib gidravlik yorishdan foydalanish mumkin. Kuparuk-River (Alyaska) konining to'rtta gorizental quduq'ida o'tkazilgan bo'ylama yoriqlar samaradorligini aniqlash bo'yicha tajriba ishlari mahsuldorlik o'rtacha 71 % ga, xarajatlar esa 37 % ga oshganligini ko'rsatgan. Har qanday holatda ham QGYO li tik quduqlar, gorizental quduqlar yoki QGYO li gorizental quduqlar orasidagi tanlov u yoki bu texnologiyaning iqtisodiy samaradorligini baholash asosida amalga oshiriladi [15].

Impul'sli gidravlik yorish texnologiyasi quduqda stvoldan radial tarqaluvchi bir necha yoriqlarni hosil qilishga imkon beradi va bu ayniqsa o'rta- va yuqori o'tkazuvchan qatlamlarda quduq tubi hududida skin-samarasini oldini olishda samarali foydalaniladi.

O'rta- va yuqori o'tkazuvchan qatlamlarda gidravlik yorish quduqlarni stimullashning hozirgi kunda eng jadal rivojlanayotgan usullaridan biri hisoblanadi. Yuqori o'tkazuvchan qatlamlarda QGYO natijasida quduqlar debitini

o'shishning asosiy faktori yoriqlik eni bo'lib, past o'tkazuvchan qatlamlarda esa bunday faktor uning uzunligi hisoblanadi. Kalta keng yoriqliklar hosil qilish uchun birinchi navbatda proppantni yoriqliklar oxiriga ishlov berish davomida ishchi suyuqlikda uning konsentratsiyasini asta-sekin oshirib borish yo'li bilan haydashni tashkil etuvchi proppantni yoriqlik oxiriga cho'ktirish texnologiyasi (TSO-tip screen out) dan foydalaniladi. Proppantni yoriqlar oxiriga cho'ktirish uning uzunlik bo'yicha o'sib ketishiga qarshilik ko'rsatadi. Proppant tashuvchi suyuqlikning keyingi haydalishi yoriqliklar kengligining oshishiga olib kelib, uning uzunligi 2,5 sm gacha yetadi, oddiy QGYO da yoriqliklar kengligi 2...3 mm ni tashkil etadi. Natijada yoriqliklarning samarali o'tkazuvchanligi (o'tkazuvchanlik va kenglik ko'paytmasi) 300...3000 mkm<sup>2</sup> ni tashkil etadi. Quduqning keyingi ishlatilishi davomida proppantning chiqib ketishining oldini olish uchun TSO texnologiyasi odatda, yoki yopishuvchi va qazib chiqarish vaqtida qovushqoq ishqalanishga qarshilik ko'rsatuvchi smola qoplangan proppantdan foydalanish bilan, yoki proppant yoriqlikda fil'tr (Frac-and-Pack) bilan ushlab turiluvchi shag'al to'lg'azish texnologiyasi bilan birgalikda ishlatiladi. Xuddi shu texnologiya yoriqlarning suv-neft' kontaktigacha o'sib borishining oldini olishda qo'llaniladi. TSO texnologiyasi Pradxo-Bey (AQSH), Meksika ko'rfazida, Shimoliy dengizda Indoneziya konlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda [14].

Quduqlarda qisqa keng yoriqliklarni hosil qilish vertikal yoriqliklar yupqa qumli qatlamchalarning perforatsiya hududi bilan uzluksiz aloqasini ta'minlaydigan ko'p qatlamli qumli kollektorlarda; quduq stvoli yaqinida oqim tezligining pasayishi hisobiga qum chiqishining oldi olinadigan, mayda zarralar migratsiya qiladigan kollektorlarda; quduq yaqinida oqimnin turbulentlanishi bilan bog'liq bo'lgan salbiy ta'sirlarni pasaytirish uchun gazli qatlamlarda; quduq tubi hududining kollektorlik xossalari sezilarli yomonlashganida quduqning samarali radiusini oshirish vositasi sifatida yaxshi natijalarni beradi. AQShda hozirgi vaqtgacha 1 mln dan ortiq QGYolar muvaffaqiyatli amalga oshirilgan, 40 % dan ortiq quduqlar fondiga ishlov berilgan, buning natijasida 30 % dan ortiq neft' va gaz zaxirasi balansdan tashqari zaxiradan sanoat zaxirasiga o'tkazilgan. Shimoliy

Amerikada QGYoni qo'llash natijasida neft' qazib chiqarishning o'sishi o'rtacha 1,5 mlrd m<sup>3</sup> ni tashkil etgan.

70-yillarning oxirida yangi qattiq sintetik proppantlarning yaratilishi bilan katta chuqurliklarda yotuvchi zich qumlik va ohaktoshlarda joylashgan G'arbiy Yevropa neft' va gaz konlarida QGYO sohasida ko'tarilish boshlangan. 80-yillarning birinchi yarmiga dunyo bo'yicha QGYO jarayonlarini o'tkazishning ikkinchi eng yuqori cho'qqiga chiqqan davri bo'lgan, bu davrda ishlov berishlar soni oyiga 4800 taga yetib ishlar asosan zich gazli kolektorlarga yo'naltirilgan. Yevropaning QGYO ommaviy o'tkazilgan va o'tkazilayotgan asosiy hududlari Shimoliy dengizda Germaniya, Niderlandiya, Buyuk Britaniya, Germaniya, Niderlandiya va Yugoslaviya qirg'oqlariga to'g'ri keladi [22]. Lokal gidravlik yorishlar shuningdek Shimoliy dengiz, Fransiya, Italiya, Avstriya va Sharqiy Yevropa mamlakatlari konlaridada ham o'tkazilgan.

Ommaviy QGYO larni o'tkazish bo'yicha eng katta ishlar 120...180 haroratda 3000...6000 m chuqurlikda joylashgan Germaniyaning gazli qatlamlarida olib borilgan. U yerda asosan o'rta- va yuqori qattqlikdagi sun'iy proppantlardan foydalanilgan. 1976-1985 yillar davomida Germaniyada bir necha o'nlab ommaviy QGYO lar amalga oshirilgan. Bunda proppant sarfi ko'p hollarda 100 t/qud., uchdan bir hollarda 200 t/qud.ni tashkil etgan, eng katta jarayonlarni o'tkazishda esa 400...650 t/qud.gacha yetgan. Yoriqliklar uzunligi 100 dan 550 m gacha, balandligi 10 dan 115 m gacha o'zgarib turgan. Ko'p holatlarda jarayonlar muvaffaqiyatli bo'lgan va debitning 3...10 martaga oshishiga olib kelgan. QGYO dagi ba'zi muvaffaqiyatsizliklar asosan qatlamdagi suvning yuqori miqdori bilan bog'liq bo'lgan.

Neft' saqlovchi qatlamlarda gidravlik yorish yoriqliklarini mustahkamlash, gaz saqlovchi qatlamlardagidan farqli ravishda, asosan qumdan foydalanib amalga oshirilgan, chunki bunday qatlamlarning yotish chuqurligi bor-yo'g'i 700...2500 m ni tashkil etib, faqatgina ba'zi hollarda o'rta qattqlikdagi proppantlardan foydalanilgan. Germaniya va Niderlandiya neft' konlarida proppant sarfi 20...70 t/qud.ni tashkil etgan bo'lsa, Avstriyaning Vena havzasida esa proppant sarfi bor-

yo'g'i 6...12 t/qud.ni tashkil ekkan. Qo'shni intervallari yaxshi izolyatsiyalangan ham eski, ham yangi qazib olish quduqlariga muvaffaqiyatli ishlov berildi [20].

Shimoliy dengizda Buyuk Britaniyaning gazli konlari mamlakatning gazga bo'lgan ehtiyojining 90 % ga yaqinini ta'minlab beradi va gaz ta'minoti bo'yicha asosiy rolni asr oxirigacha saqlab qoladi. 2700-3000 m chuqurlikda joylashgan gazli qumlilarda QGYO da proppant sarfi 100...250 t/qud.ni tashkil ekkan. [II]. Agarda dastlab yoriqliklar yoki qum, yoki o'rta- yoki yuqori qattiqlikdagi sintetik proppantlar bilan mustahkamlangan bo'lsa, 80-yillar boshlaridan boshlab yoriqlarda ham fraksion tarkibi, ham boshqa xossalari bo'yicha farq qiluvchi proppantlarni ketma-ket haydash texnologiyasi keng tarqalgan. Yoriqliklarga ushbu texnologiya bo'yicha dastlab dona hajmi 20/40 mesh bo'lgan 100...200 t qum, so'ngra dona hajmi 20/40 yoki 16/20 bo'lgan o'rta qattiqlikdagi proppant 25...75 t haydalgan. Ba'zi holatlarda 20/40, 16/20 va 12/20 yoki 40/60, 20/40 va 12/20 proppantlarni ketma-ket haydashning uch fraksion usulidan muvaffaqiyatli foydalanilgan.

Gidravlik yorishning eng keng tarqalgan ikki fraksiyali varianti qumning yoki 40/40 turidagi proppantning asosiy hajmini so'ngra o'rta- yoki yuqori qattiqlikdagi 16/20 yoki 12/20 turidagi proppantni umumiy hajmning 10...40%i miqdorida haydashni o'z ichiga oladi. Bu texnologiyaning turli modifikatsiyalari mavjud, xususan, yoriqqa 40/70 yoki hatto 100 mesh turidagi yupqa donali qum, so'ngra qum yoki 20/40 turidagi proppantning asosiy miqdorini haydash va yoriqni 16/20 yoki 12/20 qattiq katta donali proppant bilan tugallash yaxshi natijalar bergan. Bunday texnologiyalarning afzalligi quyidagilardan tashkil topadi:

- siqish kuchlanishi eng yuqori bo'lgan quduq atrofidagi yoriqliklarni yuqori qattiqlikdagi proppant bilan mustahkamlash;
- keramika proppantlari qumga nisbatan 2...4 barobar qimmat bo'lgani uchun jarayon tannarxini pasaytirish;
- flyuidlar fil'tratsiyasi tezligi maksimal bo'lgan quduq tubi atrofida yoriqliklarning eng katta o'tkazuvchanligini hosil qilishi;
- asosiy va yoriqlikka haydalayotgan proppantlar donalari hajmidagi

farqlarni maxsus tanlab ta'minlanadigan, propantning quduqqa chiqib ketishining oldini olishi, bunda kichik hajmdagi donalar proppantlar orasidagi chggarada ushlanadi;

- asosiy yoriqlikdan, shuningdek yoriqlik oxiridan tarmoqlanuvchi tabiiy mikroyoriqliklarni yupqa donali qumlar bilan bloklash bo'lib, bu yoruvchi suyuqliklarning yo'qotilishini pasaytiradi va yoriqliklar o'tkazuvchanligini yaxshilaydi.

Yoriqliklarning turli hududlariga haydaladigan proppantlar nafaqat fraksion tarkibi bo'yicha, balki zichligi bo'yicha ham farqlanadi. Yugoslaviyada yoriqlikka birinchi yengil o'rta qattqlikdagi proppant, so'ngra og'ir yanada sifatli yuqori qattqlikdagi propant haydaladigan ommaviy QGYO texnologiyasi qo'llanila boshlangan [].

Yengil proppant uni tashuvchi suyuqlikda ko'proq vaqt muallaq holatda saqlanadi, shuning uchun yoriqlik qanotlari bo'ylab uzoqroq masofalarga yetkazilishi mumkin. QGYO ni tugatish bosqichida og'irroq yuqori qattqlikdagi proppantlarni haydash bir tomondan quduq tubi atrofidagi eng yuqori kuchlanish hududlarida siqilishga qarshilikni ta'minlasa, boshqa tomondan yengil proppant yoriqlikka yetkazib bo'linganligi sababli yakunlovchi bosqichida jarayonning muvaffaqiyatsizligi xavfini pasaytiradi. Yugoslaviyada olib borilgan ommaviy QGY, Yevropada olib borilgan QGYO larning eng kattalaridan biri hisoblanadi, chunki birinchi bosqichda qatlamga 100...200 t yengil proppant, ikkinchi bosqichda esa – taxminan 200...450 t og'irroq proppant haydalgan. Shunday qilib proppantning umumiy miqdori 300...650 t ni tashkil etgan [17].

*1986 yildagi neft' krizisi natijasida QGYO bo'yicha olib borilgan ishlar hajmi sezilarli kamaygan, ammo 1987 – 1990 yillarda neft' narxi barqarorlashganidan so'ng konlarning juda ko'pchilik sonida qatlamni gidravlik yorish rejalashtirilgan, bunda eng ko'p e'tibor QGYO texnologiyasini optimallashtirish, yoriqliklar va proppantning parametrlarini samarali tanlashga qaratilgan. G'arbiy Uvropada QGYO ni o'tkazish va rejalashtirish bo'yicha eng ko'p faollik Shimoliy dengizda Britaniya sektori gaz konlarida va Norvegiya*

*sektori neft' saqlovchi bur yotqiziqalarida qayd etilgan [13].*

G'arbiy Yevropa konlari uchun QGYO texnologiyasining qiymati bu yerda gaz zaxirasining uchdan bir qismini faqatgina qatlamni gidravlik yorish orqali olish mumkinligi va iqtisodiy oqlanganligi bilan tushuntiriladi. AQShda taqqoslanganda uglevodorodlarning 30...35 %i faqat QGYoni qo'llab chiqarib olinishi mumkin.

Dengiz konlarini ishlatishning o'ziga xosligi quduqlarni faollashtirish bo'yicha jarayonlarning yuqori tannarxi bilan belgilanadi, shuning uchun yuqori ishonchlilikni ta'minlash uchun 1989-1990 yillarda Shimoliy dengiz Britaniya konlarida yoruvchi material sifatida qumdan foydalanishdan to'liq voz kechish to'g'risida qaror qabul qilingan.

Qum yoruvchi material sifatida QGYoni o'tkazish uchun o'z moslamalari bo'lgan, ammo qimmatli sintetik proppantlarni ishlab chiqarish uchun yetarli quvvatlarga ega bo'lmagan Yugaslaviya, Turkiya, Sharqiy Yevropa mamlakatlari va sobiq SSSRda ayniqsa keng va uzoq vaqt foydalanilgan. Shunday qilib, Yugoslaviya va Turkiyada o'rta qattqlikdagi proppantdan faqatgina yoriqlikni tamomlash uchun foydalanilgan, yoriqlikning asosiy hajmi esa qum bilan to'ldirilgan. Biroq oxirgi yillarda qo'shma korxonalarining tuzilishi, proppantlarning g'arbiy ishlab chiqaruvchilardan haridorlarga bevosita sotilishining kengayishi, xususiy ishlab chiqarishning rivojlanishi bilan vaziyat o'zgargan. Xitoyda xususiy ishlab chiqarilgan boksitli proppantni 120 t gacha hajmda haydash orqali QGYO lar o'tkazilgan. Boksitning hatto past konsentratsiyasi ham qumning yuqori konsentratsiyasiga nisbatan yoriqliklar o'tkazuvchanligini yaxshi ta'minlashi isbotlangan. QGYO texnologiyasini qo'llash uchun Shimoliy Afrika, Hindiston, Pokiston, Braziliya, Argentina, Venesuela va Peru konlarida keng istiqbollar mavjud. Korbanat kollektorlariga to'g'ri keluvchi Shimoliy Sharq va Venesuela konlarida asosiy texnologiya kislotali QGYO bo'lishi kerak. Uchinchi dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida yoruvchi materiallar sifatida tabiiy qumdan foydalanilishi, sintetik proppantlardan foydalanishni faqatgina Aljir va Braziliyada afzal ko'rilishi qayd etilgan [21].

Mamlakat neft qazib chiqarishida QGYodan 1952 ymldan boshlab



foydalanila boshlandi. Sobiq SSSR da o'tkazilgan QGYO larning umumiy soni 1958-1962 yillar cho'qqiga chiqqan davrida yiliga 1500 jarayondan oshgan, 1959 yilda esa 3000 jarayonga yetib yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlarga ega bo'lgan. Gidravlik yorish mexanizmini va uning quduq debitiga ta'sirini o'rganish bo'yicha nazariy va kon-eksperimentlari aynan shu davrga tegishlidir. Keyingi davrlarda o'tkazilgan QGYO lar soni pasaydi va tahminan yiliga 100 jarayon darajasida barqarorlashdi. QGYoni o'tkazish bo'yicha asosiy markazlar Krasnodar o'lkasi, Volga-Ural viloyati, Tatariston (Romashkin va Tuymazin konlari), Boshqordiston, Kuybish viloyati, Chechen-Ingushetiya, Azarbayjon, Dog'iston, Ukraina va Sibirda joylashgan edi [16]..

Gidravlik yorish asosan qatlam ichida suv bostirishni joriy etishda haydovchi quduqlarni o'zlashtirish uchun, ba'zi hollarda neft' quduqlarida o'tkazilgan. Bundan tashkari, gidravlik yorish usuli monolit qatlamli quduqlarda qatlam quyi suvlarining oqimini izolyatsiyalashda ham foydalanilgan; bunda tanlangan intervalda oldindan hosil qilingan gorizontal yoriqlar suv izolyatsiyalovchi ekran sifatida foydalanilgan. Sobiq SSSRda ommaviy gidravlik yorish olib borilmagan. Konlarni suv haydash uchun quvvatli texnikalar bilan ta'minlanishi bilan haydovchi quduqlarda QGYO ni keng o'tazishga bo'lgan ehtiyoj yo'qolgan, G'arbiy Sibirda yuqori debitli ulkan konlarning ishga tushirilishi bilan sanoat tarmog'ida gidravlik yorishga bo'lgan qiziqish batamom yo'qoldi. Natijada 70-yillar boshlaridan boshlab 80-yillargacha mamlakat neft' qazib chiqarishida gidravlik yorish sanoat masshtablarida qo'llanilmagan.

Mamlakatimizda QGYO ni tiklash 80-yillarning oxirlaridan neft' va gaz zaxirasi tuzilmasining tubdan o'zgarishi natijasida boshlangan.

Yaqin vaqtlargacha Rossiyada proppant sifatida faqat 130 t/qud. miqdorgacha hajmda tabiiy qumdan foydalanilgan, ko'p hollarda esa 20...50 t/qud. miqdorida haydalgan. Ishlov beriladigan qatlamlarning nisbatan katta bo'lmagan chuqurliklarda yotishi sababli yuqori sifatli sintetik proppantlardan foydalanishga ehtiyoj bo'lmagan. 80-yillar oxirigacha QGYO ni o'tkazishda asosan mahalliy yoki Ruminiya uskunalari, ba'zi hollarda Amerika uskunalaridan foydalanilgan.

*Xozirda Sibir (chuqurligi - 2000...4000 m), Stavropol'sk (2000...3000 m) va Krasnodar (3000...4000 m) o'lkasi. Saratov (2000 m). Orenburg (3000...4000 m) va Astraxan (Karachaganak koni (4000...5000 m)) viloyatlari konlari past o'tkazuvchan gaz qatlamlarida QGYO ni o'tkazish bo'yicha katta masshtabli jarayonlarni joriy etish uchun keng potensial imkoniyatlar mavjud [1].*

Rossiya neft' qazib chiqarishida QGYO usulini qo'llash istiqbollari katta e'tibor qaratilmoqda. Bu avvalo neft' zaxirasi tuzilmasida past o'tkazuvchan kollektorlarda zaxira ulushining o'sishi bilan shartlangan. Tarmoqning chiqarib olinayotgan zaxiralarning 40 % dan ko'prog'i o'tkazuvchanligi 5-10-2 mkm<sup>2</sup> dan kam bo'lgan kollektorlarda, ulardan taxminan 80 %i G'arbiy Sibirda joylashgan. 2000 yilgacha tarmoq bo'yicha bunday zaxiralarning 70% gacha o'sishi kutilmoqda. Past mahsuldorli neft' uyamlarini ishlatishning jadallashuvini ikki yo'l bilan amalga oshirish mumkin – kapital qo'yilmalarni va neft' tannarxini sezilarli oshirishni talab etuvchi, quduqlar to'rini zichlashtirish, yoki har bir quduq debitini oshirish, ya'ni neft' zaxiralardan va quduqlardan foydalanishni jadallashtirish.

Neft' qazib chiqarishning jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, past o'tkazuvchan kollektorlarni ishlatishni jadallashtiruvchi samarali usullardan biri bu QGYO usuli xisoblanadi. Hidravlik yorishning yuqori o'tkazuvchan yoriqliklari quduqlar mahsuldorligini 2...3 martaga oshirishga imkon beradi, QGYoni ishlatish tizimining elementi sifatida qo'llash esa, ya'ni gidroyorish yoriqliklariga ega quduqlar gidrodinamik tizimini hosil qilish chiqarib olinadigan zaxiralarni olish ko'rsatgichini oshirishga, kuchsiz drenajlanadigan hududlar va qatlamchalarni faol ishlatishga jalb etish hisobiga neftberaoluvchanlikni oshirishga va suv bostirish bilan qamrab olishni oshirishga, shuningdek quduq potensial debiti rentabilliy qazib chiqarish darajasidan 2...3 marta kichik bo'lgan uyumlarni ishga tushirishga, o'z navbvtida zaxiralarning balansdan tashqari qismini sanoat zaxirasiga o'tkazishga imkon beradi. QGYO o'tkazilganidan so'ng quduq debitining oshishi qatlam o'tkazuvchanligi hamda yoriqliklar va yoriqliklar hajmlari nisbati bilan aniqlanadi, shu bilan birga quduq mahsuldorligi koeffitsiyenti yoriqliklar uzunligi ortishi bilan cheksiz oshib bormaydi, uzunlikning ortishi quduq debitining ortishiga umuman

olib kelmaydigan chegaraviy qiymatlari mavjud. Masalan, qatlam o'tkazuvchanligi 10-2 mkm<sup>2</sup> bo'lganda chegaraviy yarim uzunlik tahminan 50 m ni tashkil etadi. Gidravlik yorish yoriqlilari hosil qilinishi natijasida quduq ta'sir hududining oshishini hisobga olgan holda konni QGYoni qo'llab ishlatish tizimini loyihalashda quduqlarning kamyob to'rlarida rejalashtirish mumkin.

1988-1995 yillar davrida G'arbiy Sibirda 1600 dan ortiq QGYO jarayonsi o'tkazilgan. QGYO bilan qamrab olingan obektlarning umumiy soni 70 dan oshgan. Bir qator obektlar uchun QGYO ishlatishning ajralmas qismiga aylandi va qazib chiqarish quduqlari fondining 50...80 %ida amalga oshiriladi. QGYO natijasida ko'pchilik obektlarda quduqlarning neft' bo'yicha debitining rentabelli darajasiga erishilgan. Debitlarning oshishi turli obektlarda 1 dan 15 gacha o'zgarishi bilan o'rtacha hisobda 3,5 ni tashkil etgan. QGYO ning muvaffaqiyatliligi 90 % dan ortadi. Quduqlarning ko'pchilik sonida jarayonlar ixtisoslashgan qo'shma korxonalar tomonidan chet el texnologiyasi va chet el uskunalari bilan amalga oshirilgan. Hozirgi vaqtda QGYO larni o'tkazish hajmi G'arbiy Sibirda yiliga 500 quduq-jarayon darajasiga yetgan. Past o'tkazuvchan kollektorlarda (yura yotqizig'i, achimov pachkasi) QGYO ulushi barcha jarayonlarning 53%ini tashkil etadi.

Bu vaqt davomida turli geologik-fizik sharoitlarda QGYO ni o'tkazish va samaradorligini baholash bo'yicha ma'lum tajriba to'plangan. AO "Yuganskneftegaz"da qatlamni gidravlik yorish bo'yicha katta tajriba to'plangan. 1989-1994 yillarda SP "YUGANSKFRAKMASTER" tomonidan AO "Yuganskneftegaz" 17 ta konining 22 qatlamida o'tkazilgan 700 dan ortiq QGYO larning samaradorligining tahlili quyidagilarni ko'rsatgan:

QGYO ni qo'llashning asosiy obektlari past o'tkazuvchan kollektorli uyumlardir: barcha ishlov berishlarning 77 %i qatlam o'tkazuvchanligi 5-10-2 mkm<sup>2</sup> dan kam bo'lgan obektlarda, shulardan 51 % 10-2 mkm<sup>2</sup> dan kam va 45 %-5-10 mkm<sup>2</sup> dan kam obektlarda o'tkazilgan.

QGYolar birinchi navbatda samarasiz quduqlar fondida amalga oshirilgan: ishlayotgan quduqlarda – ishlar umumiy hajmining 24 %i, suyuqlik debiti 5

t/sut dan kam bo'lgan kam debitli quduqlarda – 38 % va 10 t/sut dan kam bo'lganida – 75%. Suvsiz va kam suvli (5% dan kam) quduqlar fondiga barcha QGYO larning 76 %i to'g'ri keladi. Barcha ishlov berishlarni umumlashtirish davrida QGYO natijasida suyuqlik debiti o'rtacha 8,3 dan 31,4 t/sut. ga, neft' bo'yicha esa – 7,2 dan 25,3 t/sut. gacha, ya'ni suvlanishning 6,2 % ga oshganida neft' debiti 3,5 baravarga oshgan. Natijada QGYO hisobiga qo'shimcha neft' olinishi 5 yilda 6 mln t ni tashkil etgan. QGYO da eng muvaffaqiyatli natijalar neftga to'yingan katta qalinlikdagi toza neftli obektlarda) olingan bo'lib, ularda suyuqlik debiti suvlanganlik bor-yo'g'i 5...6 % ga o'sishida 3,5...6,7 dan 34 t/sut.gacha oshgan.

1994 y. Dowell Schiumberger AO "Purneftegaz" ning Novo-Purpeyskom, Tarasovskom va Xarampurskom konlarida bir necha o'nlab QGYolar o'tkazdi. 01.10.95 yilgacha bo'lgan davrda OAO "Purneftegaz" konlarida 120 ta gidravlik yorishlar olib borilgan. Ishlov berilgan quduqlarning o'rtacha debiti 25,6 t/sut ni tashkil etgin. QGYO qo'llanilganidan boshlab 222,7 ming t qo'shimcha neft' qazib chiqarilgan. QGYO qo'llanilganidan so'ng tahminan bir yilnan keyingi quduq debiti haqidagi ma'lumotlar: 1994 yilning ikkinchi yarim yilligida mestorojdeniyax OAO "Purneftegaz" konlarida 17 jarayon o'tkazilgan; quduqlarning neft' bo'yicha o'rtacha debiti QGYO gacha 3,8 t/sut ni, 1995 yilning sentabrida esa 31,3 t/sut. ni tashkil etgan. Ba'zi quduqlarda suvlanganlik darajasining pasayishi qayd etilgan. QGYO ning qo'llanilishi NGDU "Tarasovskneft'" da neftning pasayuvchi qazib chiqarilishini barqarorlashtirishga imkon berdi[26].

G'arbiy Sibir konlarida QGYoni qo'llashning natijalari tahlili ushbu usul odatda bittalab tanlangan qazib chiqaruvchi quduqlarda qo'llanilishini ko'rsatadi. Gidravlik yorish samaradorligini baholashning umumiy qabul qilingan yondashuvi faqatgina ishlov berilgan quduqlarda qazib chiqarilgan neft' dinamikasini tahlil qilishdan iboratdir. Bunda baza debiti sifatida QGYO gacha bo'lgan debit qabul qilinadi, qo'shimcha qazib chiqarish esa haqiqiy va baza debitalari ayirmasi orqali hisoblanadi. Quduqda QGYO ni o'tkazish bo'yicha qaror qabul qilishda ko'pincha bu tadbirning barcha qatlam tizimi va haydovchi va qazib chiqaruvchi

quduqlarning joylashtirilishini hisobga olingandagi samaradorligi ko'rib chiqilmaydi. Ko'rinib turibdiki, bu ba'zi mualliflar tomonidan qayd etilgan QGYoni qo'llashning salbiy oqibatlari bilan bog'liq. Shunday qilib, masalan, bu usulni Mamont konining alohida hududlarida qo'llanilishi baholanganida ba'zi ishlov berilgan va ayniqsa atrofdagi quduqlar suvlanganligining jadal ortishi sababli neftberaoluvchanlikning pasayishiga olib kelgan. OAO "Surgutneftegaz" konlarida gidravlik yorishni qo'llash texnologiyasining tahlili shuni ko'rsatdiki, ko'p muvaffaqiyatsizliklar haydash darajasi, texnologik suyuqliklar va proppant hajmi mustahkamlangan yoriqlikning ushbu sharoitlar uchun hisoblangan optimal uzunligi va kengligi; mahsuldor qatlamni yuqori- va pastda yotuvchi gazga- va suvga to'yingan qatlamlardan ajratuvchi glinali ekranlarning yorish bosimi kabi faktorlar hisobga olinmasdan belgilanganida, ishlov berish parametrlarini noratsional tanlash bilan bog'liq ekan. Natijada QGYO ning qazib chiqarishni oshirish vositasi sifatidagi potensial' imkoniyatlari kamayadi, qazib olinayotgan mahsulotning suvlanganligi oshadi.

Mahsuldor yotqiziqlari kam o'tkazuvchan (0,1...5,0) va 7...14 g'ovakli zich g'ovak-yoriqli ohaktoshlar borligi bilan tavsiflanuvchi Astraxan gazokondensat konida qatlamni kislotali gidravlik yorish tajribasi mavjud. QGYO ni qo'llash ishlatish quduqlarning katta chuqurligi (4100 m) va yuqori quduq tubi harorati (110 °S) tufayli murakkablashadi. Quduqlarni ishlatish jarayonida lokal depressiya voronkalari va ba'zi holatlarda bosimning boshlang'ich 61 MPa dan 55 MPa gacha pasayishi sodir bo'ladi. Ushbu hodisalar natijasida quduq tubi hududiga kondensatning cho'kishi, quduq stvolidan suyuqliklarning noto'liq chiqarib olinishi va h.k. lar sodir bo'lishi mumkin. Kam debitli quduqlar qatlam tubi hududining fil'tratsiya hususiyatlarini yaxshilash uchun haydash parametrlari QGYO ga yaqin bo'lgan ommaviy kislotali ishlov berishlar davriy ravishda olib boriladi. Bunday jarayonlar ishchi depressiyani boshlang'ich holatidan 25...50 % ga pasaytirishga, depressiya voronkalari o'sish darajasini va quduq usti va tubi bosimlarining pasayish tempini sekinlashtirishga imkon beradi.

QGYO ning eng yuqori samaradorligiga quduqlarni joylashtirish tizimi va qazib oluvchi va haydovchi quduqlarga turli hil ishlov berishlarning qo‘shilganida ularning o‘zaro bir-biriga ta’sirini baholashni hisobga olgan holda, uni ishlatish tizimi elementi sifatida qo‘llashni loyihalashtirilganda erishish mumkin. QGYO ni o‘tkazishning samarasi alohida quduqlar ishida bir xilda namoyon bo‘lmaydi, shuning uchun har bir quduqning faqat gidravlik yorish natijasida debiti oshishini, balki quduqlarning o‘zaro joylashishining ta’siri, qatlam noyaxlitligining aniq taqsimlanishi, obyektning energetik imkoniyatlari va b.ni ko‘rib chiqish zarur. Bunday tahlilni faqatgina qatlam hududini yoki obyektning geologik noyaxlitligining o‘zicha xosligini ko‘rsatuvchi yetarlicha geologik-kon modelidan foydalanilgan to‘liq obyektning ishlatish jarayonining uch o‘lchamli matematik madellashtirilishida bajarish mumkin. QGYO o‘tkaziladigan ishlatish jarayonining kompyuter modeli yordamida QGYO ni haydovchi quduqlarda qo‘llashning maqsadga muvofiqligini, gidravlik yorishning neftgazberaoluvchanlikka va ishlatish obyektining zaxiralarini chiqarib olish tempiga ta’sirini baholash, qayta ishlov berish zaruratlarini aniqlash va h.k.larni bajarish mumkin. QGYoni konda amalga oshirishda uyumni butun ishlatish tizimi bilan bog‘liq bo‘lgan, QGYO texnologiyasiga asoslangan loyiha hujjati tuziladi. QGYoni o‘tkazishda birinchi navbatdagi quduqlardagi har bir aniq obyektning xususiyatlarini hisobga olgan holda QGYO texnologiyasiga tuzatishlar kiritishga imkon beruvchi, yoriqliklarning joylashishi, yo‘nalishi va o‘tkazuvchanligini aniqlashning kompleks tadqiqotlarini ko‘rib chiqish kerak bo‘ladi. QGYoni qo‘llash ustidan uning samaradorligini oshirish uchun tezkor tadbirlar qo‘llashga imkon beruvchi tizimli muallif nazoratini zarur.

Qatlamni gidravlik yorishning ushbu sharoitlar uchun optimal texnologiyasidan foydalanish va ishlov berish uchun quduqlarni mahorat bilan tanlash QGYO ning muvaffaqiyatini belgilovchi omillaridir.

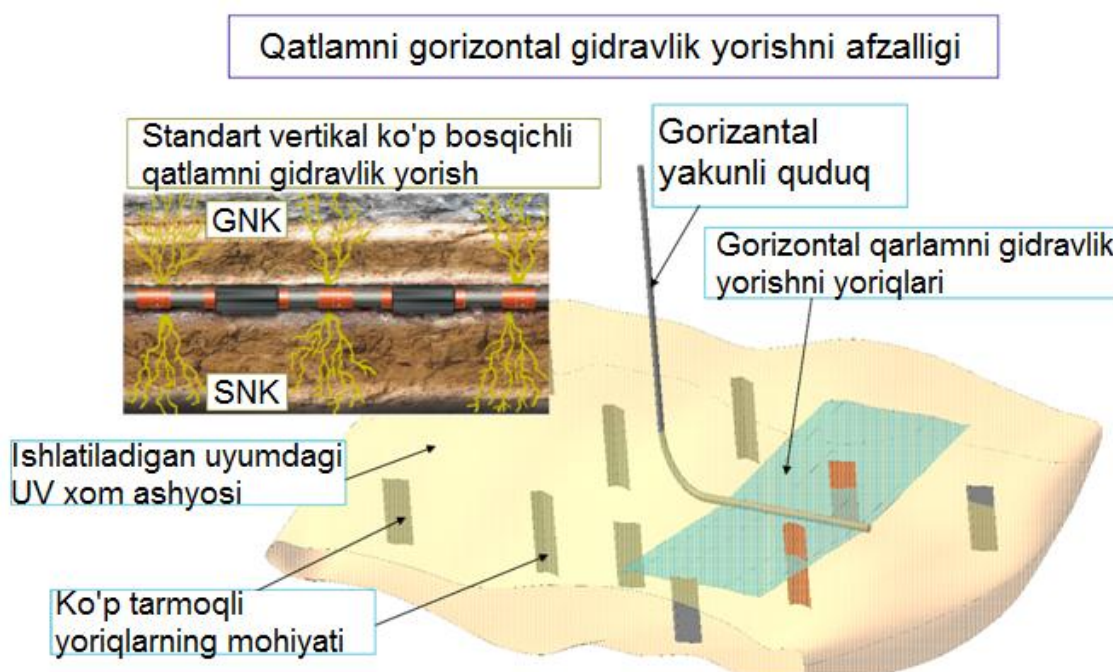
Qatlamni gidravlik yorish texnologiyasi yoki gidravlik yorish bo‘yicha butun dunyoda bahslashuv ketmoqda. Qarshi bo‘lganlar atrof muhitga potensial ta’sir

qilishi, tarafdorlari-jahon iqtisodiy krizisni yengib o'tishning eng yaxshi imkoniyati deb hisoblaydi [25].

Birinchi o'rinda gidravlik yorishni qatlam suvlariga ta'sir qilishi bilan bog'liqdir. Metanning ta'sir qilishi, otilmalarni chiqishi, qatlam suvlarini ifloslanishi jiddiy favqulodlardagi xatolarga sabab bo'ladi. Agarda grunt suvlaridan foydalanilayotgan bo'lsa, u holda atrof muhitning holati katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Bugungi kunda lokal muammolarni yechimini izlashda uni bor yo'qligiga ishonch hosil qilishimiz kerak. Texnik jihatdan qaraganimizda bu muammo mavjud, gidravlik yorish texnologiyasini qo'llanilishi talab qilinadi.

Qatlamni gidravlik yorish usulini qo'llab, slanets gazlari qazib olinganda foydalaniladigan uglevodorod yoqilg'isi kuchayadi. Halqaro energetika agentligi hisobotini ko'rib chiqadigan bo'lsak, "Oltin gaz asrning oltin qoidasiga muvofiq ko'mirni slanets gazi bilan almashtirish iqlimni katastrofik o'zgarishini inkor qiladi. Boshqa hisobotda: tabiatni muhofaza qilish, quyosh, shamol va atom hamda uglevodorod gazlarini ushlab qchiqarish va saqlash iqlimni toza asrashda muhim rol o'ynaydi.



12.1-rasm. Qatlamni gidravlik yorishning umumiy ko'rinishi

#### **12.4. Qatlamni gidravlik yorishni olib borish texnologiyasi**

1) Geologik xizmati boshqaruvi tomonidan QGYoni hisobi uchun ma'lumotlarni o'rnatilgan shakli tuziladi.

2) Elektron hisoblash mashinasidagi hisoblarni natijasi bo'yicha QGYoni olib borishni programmasi tuziladi.

3) Quduqning teritoriyasida jihozlarni va QGYO agregatlarini joylashtirish uchun maydon tayyorlanadi.

4) Quduqda maxsus quduq usti jihozlari o'rnatiladi.

5) Quduqni kapital ta'mirlash ustasi QGYO bo'yicha mas'ulga ishlarni olib borish akti topshiriladi.

6) Ilovadagi sxemaga muvofiq QGYO muhandisi boshchiligida agregat va jihozlar joylashtiradi.

7) Quduq usti jihozlari, manifoldlar va haydovchi chiziqni bog'lovchi agregatlar 10 daqiqa davomida 700 atm bosim ostida germetiklikka sinaladi.

8) Quduq ustidagi birikmalarni germetikligi o'rnatilgandan keyin quduqqa QGYO uchun gelli suyuqlik haydaladi. Kompyuterdagi programma asosida quduqni qabul qiluvchanligiga erishish guvohnomasi o'rnatiladi.

9) Quduqni yorishga erishilgandan keyin programma bo'yicha qudukka 10 dan 40 m<sup>3</sup>.gacha toza gelli yorish suyuqligi haydaladi.

10) Yoruvchi suyuqlikka gellangan suyuqlik hisobiy dozadagi proppant 100 dan 900 kg/m<sup>3</sup> gacha belgilangan programma asosida 450 atm. bosim ostida haydaladi. Yoriqlarni mahkamlash uchun 4-30 t proppant haydaladi.

11) Proppant va suyuqlikdan keyin qatlamning shipigacha hajmda suyuqlik bostiriladi. QGYO jarayonini amalga oshirish pult yordamida va radio aloqa orqali boshqariladi.

Qatlamning kon-geologik ma'lumotlariga asosan suyuqlikni haydash ko'rsatgichi 3-7 m<sup>3</sup>/min. chegarasida ushlab turiladi.

13) Quduqqa gelni tushishi uchun 24 soat davomida tanffus bosim ostida qoldiriladi.



14) QGYoda quyidagi parametrlar doimiy ravishda nazorat qilinadi: haydash bosimi, haydash ko'rsatgichi, quvur orti bosimi, proppantning miqdori, suyuqlikning zichligi, kimyoviy reagentlarning miqdori. Parametrlarni yozib chiqarish bir vaqtning o'zida EHMning ekranida grafik ko'rinishida, yozuvlar EHMning xatirasida, disketda, printerda pechatlanadi va ma'lumotlar jadval ko'rinishida yoziladi.

Qatlamni gidravlik yorish-tanlangan quduq uchun QGYoda debit aniqlanadi (qabul qiluvchanligi), quduq tubi va qatlam bosimi, mahsulot qazib olinadigan quduqdagi suvning miqdori va gaz omili aniqlanadi. Quduq tubini va qatlam quduq tubi atrofini tozalash tadbirlari amalga oshiriladi.

Ishlatish tizmasining va sement halqasining germetikligi tekshiriladi. Quduqqa NKQ (bosimni yo'qotilishini kamaytirish uchun kattaroq diametrli quvur) paker va yakor bilan birgalikda tushiriladi. Paker yoriladigan qatlamdan 5-10 m yuqori otmetkaga o'tkazmaydigan qatlamga (loyli, argillitga, alevrolit) o'rnatiladi. Pakerning ostiga NKQ (xvostovik) o'rnatiladi. Xvostovikning uzunligi shunday tanlanadiki, haydaladigan qumning yoriq bo'ylab harakatlanishi ta'minlanadi va qum zumpfga o'tirib qolmasligi kerak. Quduqning ichi ustigacha neft konidan qazib olinadigan gazzsizlantirilgan neft bilan haydovchi quduqlar haydaladigan suv bilan to'ldiriladi.

Paker o'rnatilgandan keyin ochiq quvur orqasiga NKQ orqali neft yoki suv haydash orqali o'pressovka qilinadi. Pakerdan suyuqliklarni chiqishi kuzatilganda u uzib olinadi va qaytadan o'tqaziladi hamda o'pressovka qilinadi. Agarda bunday holatda pakerni germetikligiga erishilmaganda paker almashtiriladi yoki o'rnatish joyi o'zgartiriladi.

QGYO uchun jihozlar maydondagi quduqning oldiga shaxsan GYO olib boradigan brigada tomonidan texnologik sxemaga asosan taxlanadi, jihozlarga quvur uzatmalarining bog'lanmasi (past bosimli uchun quldasta yordamida, yuqori bosim bo'lganda - po'lat quvurlar) o'rnatiladi.

Hamma quvur uzatmalar o'rnatilgan keyin zaxira koeffitsiyenti va kutiladigan ishchi bosimga (agarda ishchi bosim 650 atm kutilganda 1,25 zaxira

koefitsiyenti bilan) oressovka qilinadi. Sig'imda joylashgan qatlamni gidravlik yorish suyuqligi kimyoviy reagentlar va yuqori qovushqoqli ko'rsatgichda tayyorlanadi. Suyuqlikni yorishga tayyorlashni davom etishi uning hajmiga, sifatiga va haroratiga bogliq bo'ladi [7].

Texnologik sxemaga muvofiq QGYO jarayoni yoruvchi suyuqlikni sarf va bosim bilan haydash asosida olib boriladi. Qatlamni yorish bosimini pasayishi va quduqning qabul qiluvchanligini oshishiga qarab aniqlanadi.

Quduq P tubini gidravlik yorish bosimi RQGYoformula yordamida aniqlanadi:

$$P_{qgyo} = P_{yorish} + P_{tog'.b} \quad (12.1)$$

bu yerda:  $P_{yorish}$  - mahsuldor qatlam tog' jinsining yorilishga chegaraviy mustahkamlik bosimi, MPa;

$P_{tog'.b}$  - tog' bosimi va quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_{tog'.b} = H \cdot p \cdot 10(\exp - 5) \quad (12.2)$$

bu yerda: H- ishlanadigan qatlamning chuqurligi, m; P - quduqning qirqimida joylashgan qirqim tog' jinsining zichligi, kg/m<sup>3</sup>.

Quduqning ustidagi qatlamni gidravlik yorish bosimi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

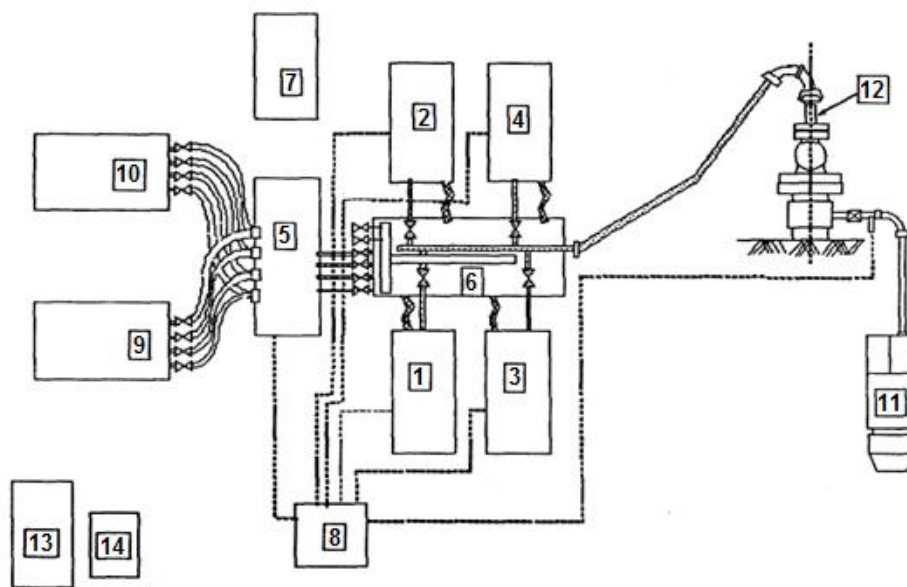
$$P_{q.u.} = P_{tog'.b} + P_{quvishq} - P_{qat} \quad (12.3)$$

bu yerda:  $P_{quvishq}$  - quvurlarda suyuqlikni ishqalanishga yo'qotiladigan bosimi, MPa;

$P_{qat}$  - qatlam bosimi, MPa.

Qatlam yorilgandan keyin quduqni qabul qiluvchanligini kuchaytirish uchun suyuqlik sarfi va yoruvchi bosimning kattaligi oshiriladi. Yoriqlarni kattaligini hosil qilish uchun yoriqlarni mustahkamlash va yorilish holatida saqlab qchiqarish uchun unga yelimlanuvchi material haydaladi. Bu bosqich maksimal bosimda va yoriqlarni maksimal ochilishini ta'minlash unumdorligi qiymatida olib boriladi.

Qatlamga yelimlovchi material haydalgandan keyin bosim ko'rsatgichi pasaytirilmagan holda quvurning hajmiga teng bo'lgan hajmda yuvuvchi suyuqlik bostiriladi; undan keyin agregatlar ishdan to'xtatiladi, quduqning usti zulfin bilan yopiladi hamda quduqda bosimni taqsimlanishi va gellarni tushishi uchun 24 soat dam beriladi.



— Past bosim yo'nalishi    - - - O'rta bosim yo'nalishi    ····· Yuqori bosim yo'nalishi    - - - EVM nazorati

**12.2-rasm. QGYO da qo'llaniladigan yer usti jihozlari joylashtirish sxemasi:**

1,2,3,4-TWS-2000 nasos uskunasi; 5-blender; 6-manifold biloki;7-santrakt boshqaruv bloki ; 9,10-50m<sup>3</sup> sig'im; 11-SA-320 agregat;12-quduq usti jihozlari;13-yong'inga qarshi mashina;

QGYoni amalga oshirishni xavfsizligini ta'minlash uchun ko'rsatmalar:

- 1.O'lchamlari minimal metrda berilgan.
- 2.KS qurilmasi va yong'in avtomobillarini o'rnatish shamolning yo'nalishiga bog'liq.
- 3.Kabel esdakadalari va yuqori bosimli quvur uzatmalarning oralig'idagi masofa 0,5 metrdan kichik emas.
- 4.Quduq usti jihozlari doimiy ravishda kuzatiladi. Qum qoldiklari chiqarib yuboriladi hamda paker uzilgandan keyin dastlabki quduq ustidagi bosimga erishish uchun sirkulyatsiya tiklanadi. QGYodan keyin bosim pasaymaganda suyuqlik bilan birgalikda qatlamga haydalgan qum quduqda to'planmagan bo'lganda haydash jarayoni to'xtatiladi.

Quduqning ustiga ishlatish uchun armatura oʻrnatiladi va quduq ishga tushirilgandan keyin (agar quduqqa haydash loyihalashtirilsa) haydash bosimining qiymatini maksimal gidravlik yorish bosimining qiymatidan oshirilmaydi.

Quduq sinov ishlatilgandan 10-15 kundan keyin quduqda kompleks tadqiqot olib boriladi va QGYodan oldin olingan maʼlumotlar bilan taqqoslanadi. Neft qazib oluvchi quduqlar QGYodan keyin chuqurlik nasosi tushirilib oʻzlashtiriladi yoki oraliqli bosim porshenlab kompressor bilan tushiriladi.

### **12.5. Kon sharoitida qoʻllaniladigan qatlamni gidravlik yorish texnikalari**

Qatlamni gidravlik yorishdan oldin, quduq usti maxsus armaturalarning turi 1 AU-70 yoki 2 AU-700 bilan jihozlanadi. Unga yoruvchi suyuqliklarni quduqqa haydovchi agregatlar oʻrnatiladi.

QGYO uchun kerakli asosiy jihozlarga quyidagilar kiradi:

nasos agregatlari 4 AN-700 yoki 5 AN-700;

qumlarni aralashtiruvchi qurilma 3 PA yoki 4 APA;

suyuqliklarni tashuvchi avtotsisterna SR-20;

monifold bloklarini tashish uchun agregatlar 1 BM-700;

toʻldiruvchilarni tashish uchun agregatlar va boshqalar.

Nasos agregatlari (4AN-700 va 5AN-700) yeyilishga qarshi mustahkam boʻlgan materiallardan tayyorlanadi, uch oʻqli yuk avtomobili KRAZ-257 ning shassisiga oʻrnatiladi. Bu agregatning maksimal bosimi 70,0 MPa, uzatishi 6 m/sek. Agregatda kuch uzatuvchi sifatida quvvati 588 kvv.li dizel dvigatelidan foydalaniladi. Dvigatel avtomobil plotformasiga oʻrnatilgan boʻladi va tezlik qutisi orqali kuch nasosi, uzatma vali bilan bogʻlangan.

Suyuqlik-qumni aralashtirish uchun qum aralashtirgichlarning 3PA yoki 4PA, USP-50 (9 tonnagacha) turidagi qurilmalari qoʻllaniladi, ular avtomobilga montaj qilinadi. Suyuqlik bilan qumni aralashtirish va aralashmani uzatishda mexanik nasos agregatlari qoʻllaniladi.

USP-50 qumni aralashtiruvchi qurilma qumni tashish, qum suyuqlik aralashmasini tayyorlash va qatlamni gidravlik yorishda nasos qurilmasiga suyuqlikni yetkazib beradi hamda suv-qum-oqimli perforatsiya jarayonida ham. U KrAZ-257B1A avtomobiliga montaj qilingan va bunkerdan, yuklovchi va ishchi shneklardan, manifold'dan, boshqaruv joyi, shneklarni gidravlik boshqarish tizimi va qorigichdan tashkil topgan.

#### USP-50 qurilmasining texnik tavsiflari

Maksimal uzatishi, m <sup>3</sup> /min	3,6
Uzatishi, t/min	0,3
Bunkernig sig'imi, m <sup>3</sup>	6,83
Eng yuqori bosimi, MPa	0,2

Qum aralashtiruvchi 4PA-agregatining yuk ko'taruvchanligi 50 tonna. Agregat yuklanuvchi shnek bilan jihozlangan. Bu agregatlarda kerakli konsentratsiyali qumning suyuqlik bilan aralashmasi tanlanadi. QGY.da ko'p holatda SR-20 avtotsisternasidan foydalaniladi. U avtotirkama 4 MZAP-552ga montaj qilingan va KRAZ-257 yordamida tashiladi. Avtotsisternadan tashqari tirkama shassiga GAZ-51 dvigateli montaj qilingan. 8 K-18 markazdan qochma uch plunjerli 1V nasosi montaj qilingan. Tezlik qutisi yordamida nasos va GAZ-51 dvigateli yordamida reduktor harakatga keltiriladi.

Sisternada 17 m<sup>3</sup>li sig'im idishi, sathni ko'rsatuvchi po'kkak va qish paytida suyuqlikni isituvchi, "qishda" bug' harakatlanuvchi qurilma (PPU) o'rnatilgan. Uch plunjerli 1V nasosi havo kompressori bilan ta'minlangan bo'lib, haydash tezligi 13 m/sek, maksimal bosim 1,5 MPa (140 ay/daqiqqa), markazdan qochma nasos 8K-18 haydash quvvati 60-10l/sek, nabori 20 metrgacha, qum aralashtiruvchi agregatga suyuqlikni haydash uchun mo'ljallangan.

1BM-700 va 1BM-700S blok manifoldi yuqori bosimli (70 MPa) ko'taruvchi strela, manifold detallari yuklash va tushirish uchun mo'ljallangan bo'ladi, yuqori bosimli bir nechta nasos agregatlarini otma tizimlarini biriktiradi va quduq usti armaturasiga biriktirishda qo'llaniladi.

Manifold blok maxsus tayyorlangan platformada hamma joyda yura oladigan avtomobilda tashiladi. QGYO jarayonini olib borilishida stansiyaning nazorat qilish uchun, nazorat va boshqarish stansiyalari qoʻllaniladi. Bu stansiya nazorat oʻlchovchi va yozadigan distansiyali apbugʻatlar hamda ovozni kuchaytirgichlar va telyefon aloqasi uchun alohida agregatlar va bajaruvchilar bilan jamlangan.

Texnika xavfsizligiga rioya qilish uchun, agregatlar uchqun oʻchirgichlar bilan jihozlangan, avariya va yongʻin xavfida chetga chiqishi mumkin, quduqdan uzoq masofaga radiatorlar joylashtiriladi.

Bosimli kollektor oltita chiqishi boʻlgan uchta klapanli qutidan iborat boʻlib, bosim chizigʻini nasos qurilmasi bilan biriktirish uchun xizmat qiladi. Bir tomondan qutiga tishli sektorli oʻtuvchi joʻmrak mahkamlanadi, ikkinchi tomondan esa –markaziy quvur biriktiriladi. Markaziy quvur oldindan himoya qiluvchi klapanli uchlik bilan tugallanadi hamda tiqinli joʻmrakli ikkita qisqa quvurdan va kiydiriladigan gaykadan tashkil topgan hamda bosimli quvur uzatmaga biriktiriladi. Har bir chiqarish chizigʻi teskari klapan bilan taʼminlanadi.

Bunday QGYoda neft-asosli suyuqliklardan foydalanish juda muhimdir.

Toʻldiruvchilarni tashishda agregatlar qoʻllaniladi, u ikkinchi maxsus agregat – aralashtirgichga shnekli vintlar yordamida uzatiladi. Ular shnekli vintlar, nasoslar, suyuqlik-qum aralashtirgichlarni aralashtiruvchi kamerali uzatgichlar, har xil qoʻshimcha mexanizmlar, suyuqlikni avtomatik dozirovka qilgichlar, talab qiluvchi konsentratsiyaga bogʻliq toʻldiruvchilar va quduqqa qum tashigichli haydash darajalari bilan jihozlangan.

Agregat bunkerini va aralashtiruvchi mashina ogʻir yuk tashuvchi avtomobillarni shassisiga montaj qilinadi. QGYoni yangi texnologiyalari yaratilmoqda va mukammallashtirilmoqda, yangi texnika va samarali agregatlar va jihozlar yaratilmoqda.

## **Xulosa**

Gaz quduqlarini QGYO usullarida quduqni to'xtatish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, quduqdan lift kolonnasini chiqarib chiqarish va yuqori bosimli pakerni NKQ bilan birgalikda quduqqa tushirish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, pakerni pakerlash, QGYoni olib borish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, yuqori bosimli pakerni uzish va chiqarib chiqarish, lift kolonnasini quduqqa tushirish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish va quduqlarni o'zlashtirish ishlari amalga oshiriladi. QGYO amalga oshirilgandan so'ng quduqning debiti keskin oshadi. Neftni va gazni an'anaviy usullarda qazib chiqarish mumkin bo'lmaganda yoki kam debitga ega bo'lganda to'xtab qolgan quduqlarni jonlantirishda qo'llaniladi. Bundan tashqari ko'pgina neft kazib chiqarish bilan shug'ullanuvchi AQSH, Rossiya, Kanada, Qozog'iston va hakoza davlatlarda ham bu eski yoki so'nish bosqichida ishlayotgan konlarda emas ishga tushirishning dastlabki davridan boshlab samarasi past yoki kam debitli quduqlarda ham an'anaviy usullar yordamida QGYO orqali ishlatilmokda. QGYO usulidan foydalanib noana'naviy usullarda gaz qazib chiqarishda zichlamali tog' jinslariniig bo'shliqlari tutashtiriladi va tabiiy gazni bo'shatish imkoniyatini beradi. QGYO yorishda qatlamga quduq orqali maxsus aralashma haydaladi. Bunda aralashmaning tarkibiga 99% suv va qum hamda 1 %-atrofida kimyoviy reagentlar qo'shiladi. QGYO ni o'tkazishning samarasi alohida quduqlar ishida bir xilda namoyon bo'lmaydi, shuning uchun har bir quduqning faqat gidravlik yorish natijasida debiti oshishini, balki quduqlarning o'zaro joylashishining ta'siri, qatlam noyaxlitligining aniq taqsimlanishi, obyektning energetik imkoniyatlari va b.ni ko'rib chiqish zarur.

## **Nazorat savollari**

1. Qatlamning gidravlik yorish samaradorligini baholash uchun quduqlarning tadqiqot qilishning metodlarini izohlab bering?
2. QGYO texnologiyasidagi muommalarni izohlab bering?
3. Qatlamni gidravlik yorish qaysi konlarda qo'llanilmoqda?

4. QGYoda gorizonttal yoriqlarni hosil qilishning asosiy kriteriyasi mahsulotlarni suvlanish darajasini pasaytirish hisoblanadimi?
5. Qatlamni gidravlik yorishni olib borish texnologiyasini izohlab bering?
6. QGYoni amalga oshirishni xavfsizligini ta'minlashda qo'llaniladigan ko'rsatmalarni izohlab bering?
7. Kon sharoitida QGYoda qo'llaniladigan texnikalarni ishlatish tartibini tushuntirib bering?
8. Gidravlik yorish qatlam suvlariga ta'sir qiladimi?



## **XIII – bob. QATLAMNI GIDRAVLIK YORISHDA QO‘LLANILADIGAN TEXNIKALAR**

### **13.1. QGYoni amalga oshirishda zamonaviy texnologiyaning qo‘llanilishi tahlili**

Kon sharoitida qatlamni gidravlik yorish operatsiyasini olib borishda amalga oshiriladigan ishlar: jihozlarni joylashtirish uchun maydonni tayyorlash, geofizik jihozlarni montaj qilish, quduqdan yer osti jihozlarini chiqarib chiqarish, quduqni shablonlash, qirish, quduqni yuvish, quduq tubini tozalash, perforatsiyalash, pakerni o‘rnatish, quduq usti jihozlari bog‘lanmasini o‘rnatish va QGYO jihozlarini joylashtirish.

*Yostiq uchun suyuqlikni haydash.* Suyuqlikni hisobiy tezligiga chiqishini ta‘minlash uchun (yoriqlarni yorilishini shakllantirish) bir nasos qurilmasidan foydalaniladi. Bo‘sh aylanishlar tezligida ish past yuritmada olib boriladi. Qolgan nasos qurilmalari quduqqa va yer usti quvur uzatmalariga ulanadi. Muhim shartlardan biri-ishning rejasida belgilangan haydash tezligiga erishish uchun tezlik maksimal ruxsat etilgan ishchi bosimgacha ko‘tariladi. Rejali haydash tezligiga erishilgandan keyin sarf o‘lchagich ko‘rsatgichlari suyuqlikni haqiqiy ko‘rsatgichlariga mos kelishi korrektirovka qilinadi. Tartib bo‘yicha bu korrektirovka birinchi porsiyadagi 5-7 m<sup>3</sup> hajmidagi suyuqlik ko‘rsatgichiga chiqqandan keyin boshlanadi. Sarf o‘lchagichning ko‘rsatgichlari korrektirovka qilingandan keyin rejada ko‘rsatilgan tuquvchi (tizim hosil qiluvchi) konsentratsiya haydaladi.

#### **Proppantni haydash**

Proppant konsentratsiyasini boshqarish aralashtiruvchi agregatda proppantni uzatish zaslonkasini ochilish darajasini hisobga olib amalga oshiriladi. Proppantni konsentratsiyasini nazorat qilish zichlikni o‘lchagich yordamida amalga oshiriladi. Proppantni konsentratsiyasini kuchaytirish ishning rejasiga muvofiq olib boriladi. Proppantning tarkibida muzlagan bo‘lakchalar va begona materiallar bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi. QGYO tugallangandan keyin quduqqa haqiqiy haydalgan proppantning miqdori aniqlanadi. Proppantni bostirishhaydaladigan suyuqlikning

hajmi QGYoni boshlanishidan pakerni haqiqiy oʻrnatilish chuqurligidan kelib aniqlanadi. Bostiriladigan hajm sarf oʻlchagich displining umumiy hajmidan aniqlanadi. Sarf oʻlchagich ishlamaganda bostiriladigan hajm haydash suyuqligiga mos holda oʻlchanadi va undan chetka chiqish 2 sekunddan oshmasligi kerak. Jarayon tugallangandan keyin haqiqiy bostiilgan hajm bulitdagi qoldiq suyuqlikka nisbatan aniqlanadi.

*Pakerni koʻtarishga qoʻyilgan talablar:*

Tushirish-koʻtarish jihozlarini paametrlarini bajarilishi va asboblarning sozligi nazorat qilinadi; NKQlar birikmasini ogʻirligini nazorat qilish; 89 mm.li NKQga beriladigan maksimal yuklanma ruxsat etilgan qiymatdan yuqori boʻlmasligi kerak; koʻtargichning koʻtarishi 80% dan yuqori boʻlmasligi kerak. Pakerni koʻtarish-pakerlar QGYoni olib borishda murakkabliklar sodir boʻlmaganda va NKQda proppant qolib ketmaganda standart holda koʻtariladi. Bunday sharoitda quduqning usti maxsus sxemada qayta jihozlanadi va 89 mm.li NKQda qolib ketgan proppant 48 mm.li NKQ yordamida yuviladi.

**13.2. QGYoni amalga oshirishda qoʻllaniladigan yangi agregatlarning bogʻlanmasi**

QGYO sxemasida jihozlarning bogʻlanmasi keltirilgan boʻlib, QGYoni amalga oshirishda qoʻllanildaigan hamma texnologik jihozlar koʻrsatilgan.

Koʻrsatilgan agregatlar KraZ mashinasining shossisiga oʻrnatiladi:

- namos agregati – 4 dona
- qumni qoruvchi agregat –1 dona
- avtotsisterna – 2 dona
- harakatlanuvchi manifold bloki– 1dona
- quduq usti jihozlari.

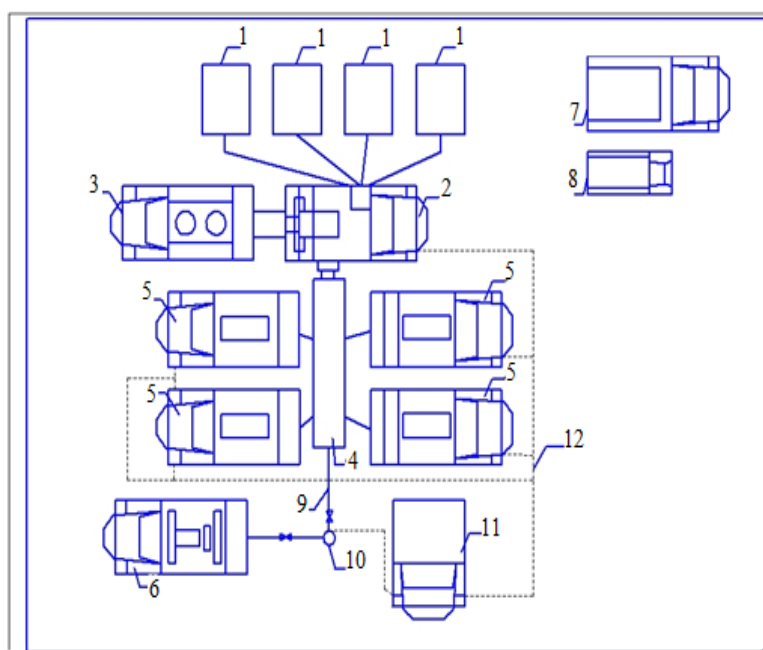
QGYoning juda koʻp texnologik yechimlari mavjud boʻlib, ayniqsa aniq obyektlarga ishlov berish va maqsadga erishish hisoblanadi. QGYO texnologiyasi avvalom bor hosil qilinadigan yoriqlarga muvofiq texnologik suyuqliklarni va proppant hajmini haydashdan iborat.

Qurilmaning tarkibiga kolonna boshchasi (1) kiradi va unga quvur boshchasi (2), preventor qurilmasi (3) va preventor usti g'altagi (4) o'rnatiladi. Quduqning ichiga NKQ (5) yuqori bosimli quvur (6) va sirkulyatsiya klapani (7) tushirilgan hamda pakerdan (6) yuqoriga o'rnatiladi. NKQning birikmasi (5) osuvchi quvurga (8) osilgan hamda osuvchi flanets (9) yordamida preventor ustidagi g'altakka (4) mahkamlangan. Osuvchi quvurga (8) qulfak yoki yuqori bosimli (10) kran va tez yechib olinadigan birikma (11) joylashtirilgan. Quvur boshchasiga (2) mash'ala chizig'i (12) va quvur orqa halqasini nazorat qilgich (13) biriktirilgan. Osuvchi quvurga (8) tez yechib olinadigan birikma (11) orqali haydovchi chiziq (14) ulangan.

Gaz va gazkondensat qatlamlarini GYoda yorish bosimiga nisbatan 2 marta yuqori bo'lgan bosimga chidamli bo'lgan favvora armaturasi qo'llaniladi hamda tog' jinslarini yuqori bosimini ushlab turadigan paker bilan jihozlangan nasos-kompressor quvurlari kolonnasi qo'llaniladi. QGYodan oldin quduq to'xtatiladi, eski favvora armaturasi demontaj qilinadi, preventor qurilmasi montaj qilinadi, lift kolonnasi ko'tarib olinadi, yuqori bosimli paker bilan NKQ quduqqa tushiriladi, preventor qurilmasi demontaj qilinadi, maxsus yuqori bosimli favvora armaturasi montaj qilinadi va undan qatlamni gidravlik yorish olib boriladi. Undan keyin yuqori bosimli maxsus armatura demontaj qilinadi, preventor qurilmasi montaj qilinadi, quduqdan yuqori bosimli paker bilan NKQ chiqarib olinadi, quduqqa lift kolonnasi tushiriladi, quduq ustidagi preventor qurilmasi demontaj qilinadi va favvora armaturasi montaj qilinadi. Undan keyin quduq o'zlashtiriladi.

Gaz quduqlarida QGYO usulidan ma'lumki, to'xtatishga qo'shilgan quduqlar, quduq usti bog'lanmasi, quduqdan lift kolonnasini chiqarib chiqarish va quduqqa yuqori bosimli paker bilan NKQni tushirish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, pakerni pakerlash, qatlam gidravlik yorishni olib borish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish, yuqori bosimli pakerni uzish va olib chiqish, lift kolonnasini quduqqa tushirish, quduq usti bog'lanmasini o'rnatish va quduqlarni o'zlashtirish ishlari amalga oshiriladi [9].

Bu usulning kamchiligi qatlamni gidravlik yorishdan oldin va undan montaj ishlarini qiyinligi, paker bilan NKQni yuqori bosimli quduqdan chiqarib chiqarishda quduqni qaytadan to‘xtatish kerakligi va kutilmaganda qatlamdan gaz oqimini paydo bo‘lish ehtimolligi quduq tubi zonasini ifloslantiradi hamda QGYO samaradorligini pasaytirib yuboradi. Bundan tashqari quvurlarda va quvurlar oralig‘i halqasida joylashgan suyuqliklarni zichligini tenglashtirishni mumkin emasligi, yuqori bosimli pakerlarni chiqarib chiqarishda murakkabliklarga olib keladi.

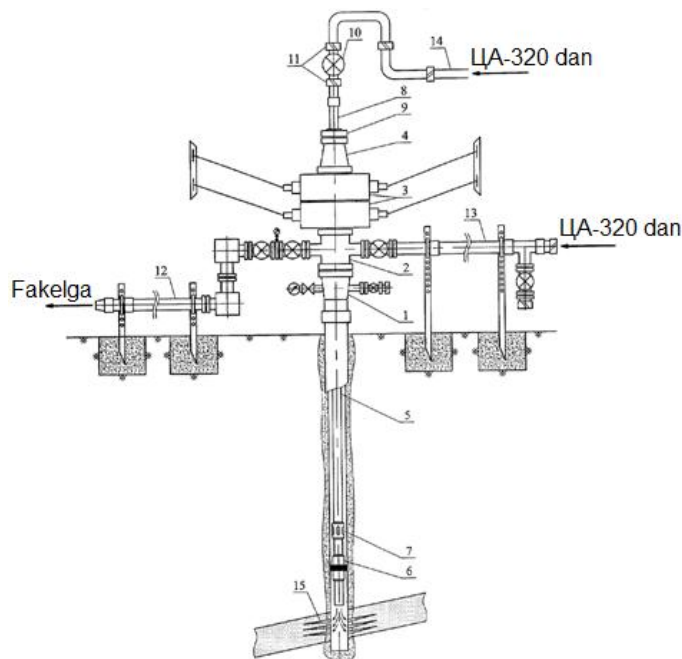


13.1-rasm. Gaz quduqlarida QGYoda qo‘llaniladigan mashinalarning joylashuv sxemasi

Nasos qurilmasidan suyuqlikni haydash chizig‘i orqali uzatishda SA-320 dagi (14) yuqori bosimli paker (6) ishchi holatiga keltiriladi va paker quduqning orqa halqasini berkitadi. Quduqning halqa oralig‘ida joylashgan yuqori bosimli pakerning germetikligi (6) quvur halqa chizig‘i orqali suyuqlikni (14) bosim ostida haydash orqali amalga oshiriladi. Haydash chizig‘i orqali bostirilgan suyuqlik (12) qatlamni gidravlik yoradi va hosil bo‘lgan yoriqlarni proppant bilan to‘ldiradi.

Qatlamni gidravlik yorish tugallangan keyin yuvuvchi suyuqlikni izidan mahsuldor qatlamni oralig‘iga berkituvchi suyuqlik (16) haydaladi va quduqni tubi zonasiga quduq stvolida qolib ketgan uchiruvchi suyuqliklarni kirib qolishini

oldini oladi. Bekituvchi suyuqlik (16) NKQ ning birikmasi (5) yoki koltyubing qurilmasini egiluvchan shlanglari orqali haydaladi. Sirkulyatsiya klapani (7) ochiladi va talab etilgan zichlikdagi berkituvchi suyuqlik (17) bilan quvurlar oralig‘idagi halqa va quvurlarni ichi to‘ldiriladi. Sirkulyatsiyani ikki marta yaratish yo‘li orqali quvur va quvurlar oralig‘i halqasidagi suyuqliklarni zichligi tenglashtiriladi.



**13.2-rasm. Gaz quduqlarida qatlamni gidravlik yorish sxemasi**

Bekituvchi suyuqliklarni zichliklari tenglashtiriladi, preventor ustidagi g‘altak (4) bilan osma flanets (9) bo‘shatilgandan keyin quduqning ishlatish kolonnasiga (18) mahkamlangan yuqori bosimli paker (6) NKQni (5) ko‘taruvchi agregat orqali yuqoriga tortish orqali uziladi.

Undan keyin quduqdan NKQ bilan birgalikda (5) yuqori bosimli paker (6) va sirkulyatsiya klapani (7) chiqarib olinadi. Buning uchun NKQning birikmasidan (5) quvurni ko‘targich va ko‘taruvchi flanets (9) ajratiladi. Quduqni ishlatishga mo‘ljallangan quduqqa lift kolonnasi tushiriladi. Preventor g‘altagi (4) ustidagi preventor qurilmasi (3) demontaj qilinadi. Undan keyin esa ma‘lum texnologiya asosida mash‘ala chizig‘i orqali (12) quduq o‘zlashtiriladi.

Bu taklif qilingan texnologiya qo‘llanilganda QGYO gacha va undan keyin ham montaj ishlarini amalga oshirish sarflangan vaqt qisqaradi, ishning xavfsizligi

ta'minlanadi, qatlam quduq tubi zonasini qaytadan ifloslanishini oldi olinadi, quduqdan yuqori bosimli pakerni (6) chiqarishni xavfsizligi ta'minlanadi hamda quduqni ishga qo'shish muddati qisqartiriladi.

### 13.3. Shimoliy O'rtabuloq koni sharoitida qatlamni gidravlik yorishni olib borish jihozlari tanlash

QGYoning texnologiyasiga quyidagilar kiradi:

- 1) quduqlarni yuvish;
- 2) quduqqa yuqori mustahkamli NKQlarni pastki uchiga paker va yakorni ulab birgalikda tushirish;
- 3) quduq usti va yer usti jihozlarini bog'lash va 1,5 marta katta bo'lgan ishchi bosimga sinash;
- 4) suyuqlik haydab quduqning qabul qiluvchanligini aniqlash;
- 5) qatlamga yoruvchi-suyuqlik, qum tashuvchi-suyuqlikni va yuvuvchi suyuqlikni haydash;
- 6) jihozlarni demontaj qilish va quduqni ishga tushirish.

QGYoni jihozlarini tanlashda quyidagilar: bosim va suyuqlik sarfining texnologik sxemasini tanlash; suyuqlik muhitini va to'ldiruvchilarning turlarini va miqdorini aniqlash.

Quduq ustidan haydaladigan bosim

$$P_{qud.usti} = P_{qgyo} + \Delta P_{ishq} - P_{gid} \quad (13.1)$$

bu yerda:  $P_{qud.usti}$  – quduqda suyuqlik ustunining gidravlik bosimi;

$P_{ishq}$  – quvurlardagi ishqalanish koeffitsiyenti bo'lib, Darsi-Veysbax formulasidan aniqlanadi;

$P_{qgyo}$  - qatlamni gidravlik yorish bosimi

#### 13.1-jadval

#### “Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi” konlari quduqlarida olib borilgan QGYO ishlarini natijalari haqida ma'lumot

№ t/r	Konning nomi	Quduq №	Ta'mirgacha			Ta'mirdan keyin eng oxirgi o'lchov			O'sish	Neft qazib chiqarishning yig'indisi
			Q- suyuq.m <sup>3</sup>	% suvl.	Q- neft.tn	Q- suyuq.m <sup>3</sup>	% suvl.	Q- neft.tn		

1	Shimoliy O'rtabuloq	102	0,5	35	0,3	8,5	87	0,96	0,6	119,8	
2		104	2,6	35	0,3	9,0	12	6,89	6,5	1173,5	
3		97	1,2	51	0,5	8,9	51,8	3,75	3,2	753,6	
4		79	0,2	7	0,1	qatlam suvini yorib kirishi			0	0	
5		110	2,3	20	1,4	106,75	75	23,21	23,17	6615,42	
6		108	2,1	20	1,4	11,03	15	8,16	6,76	1598,86	
7		114	100	98	0,2	48,96	83	7,24	7,04	1573,94	
8		64	1,5	100	0	OPRS			0	0	
9	Kruk	32	1	80	0,5	Pakerni qisilishi			0	0	
10		52	Quduq vaqtincha to'xtatilgan			9,18	90	0,79	0,79	178,94	
11		12	Quduq vaqtincha to'xtatilgan			2,29	90	0,19	0,19	65,64	
12		69	19	95	0,8	3,44	90	0,29	0	448,7	
13		37	24	80	1,2	17,61	85	2,29	1,09	423,14	
14		41	9	100	0	11,1	70	2,89	2,89	346,54	
15		23	16	95	0,6	17,21	98	0,29	0	568,9	
16		22	3	30	1,8	6,89	90	0,59	0	1351,8	
17		19	3	85	0,4	5,73	90	0,49	0,09	36,27	
18		34	5	60	1	4,59	85	0,59	0	24	
19		74	Quduq vaqtincha to'xtatilgan			0	0	0	0	11,6	
20		50	Quduq vaqtincha to'xtatilgan			2,29	80	0,39	0,39	142,17	
21		62	75,35	100	0,5	54,8	87	6,19	5,69	2342,94	
22		31	3	100	0	3,44	80	0,59	0,59	42,34	
23		59	0	100	0	0	0	0	0	807	
24		72	9	85	0,3	31,02	90	2,69	2,39	348,04	
25		77		100	0	17,5	75,0	3,8	3,79	408,34	
26		80	10	90	0,5	19,76	75	4,29	3,79	761,74	
27		36	10	95	0,4	58,16	35	32,89	32,49	3934,84	
28		44	2,3	93	0,5	204,18	70	53,29	52,79	7328,64	
29		79	13,5	100	0	0	0	0	0	46	
30		13	2	96	0,1	0	0	0	0	11,2	
31		56	15	100	0	29,1	85	3,79	3,79	851,14	
32		66	10	100	0	5	40	2,6	2,61	72,58	
33		G'arbiy Kruk	48	Tugatilishda			24,4	60	8,5	8,5	3534,8
34			21	Qud.nazoratda joylashgan			0,0	0	0	0	255,3
35			23	Qud. vaqtincha tugatilgan			OPRS			0	6,8
36	46		Qud. vaqtincha tugatilgan			OPRS			0	0	
37	14		Qud. vaqtincha tugatilgan			21,72	70	5,66	5,66	1376,76	
38	18		Qud. vaqtincha tugatilgan			0	0	0	0	574	
39	43		Qud. vaqtincha tugatilgan			OPRS			0	0	
40	17		Qud. vaqtincha tugatilgan			OPRS			0	0	
41	Rif osti Kukd-q	20	0	0	0	77,12	30	48,47	48,47	5718,67	
42		21				7,14	85	0,96	0,96	55,76	
43	Sardob	11	Qatlamdan oqim kelmagan						0	0	
44									224,23	44867,65	
45	Janubiy Kemachi	22	20	100	0	22,2	90	n-2 g-165 k-7	n-2 g-165 k-7	n-430,8 g-28323 k-1515	
46		23	15	100	0	32,06	87	n-3,6 g-176 k-7,5	n-3,6 g-176 k-7,5	n-493,8 g-27782 k-1416,5	
	Jami								n-229,83 g-341 t.m <sup>3</sup> k-14,5tn	n-44833,39 g-56105t.m <sup>3</sup> k-2931,5tn	

tajriba yo‘li orqali o‘rnatiladi yoki formula bo‘yicha:

$$P_{qgyo} = P_{tog'} + \sigma_{yor} \quad (13.2)$$

bu yerda:  $P_{tog'} = H \cdot \rho_{tog'} \cdot g$  - tog‘ bosimi;

$\sigma_{yor}$  - tog‘ jinsining qatlamda hamma tomonlama qisilgandagi mustahkamligi

( $\sigma_{yor} = 1,5 \dots 3$  MPa);

H - qatlamning joylashuv chuqurligi, m;

$\rho_{tog'}$  - tog‘ jinsining o‘rtacha zichligi, 2200...2600 kg/sm<sup>3</sup>, o‘rtacha 2300 kg/sm<sup>3</sup>;

g - erkin tushish tezlanishi.

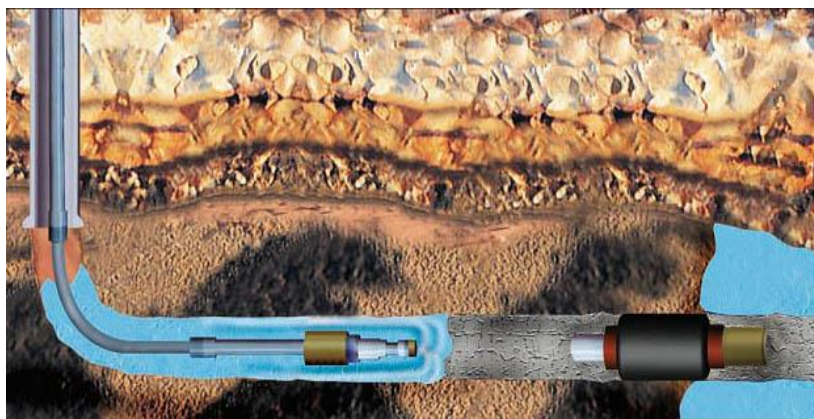
#### **13.4. Tik va gorizontal quduqlarda gidravlik yorish texnologiyasining tahlili**

Gorizontal quduq larda xam gidravlik yorish usuli yordamida gaz, neft, suvga to‘yingan qatlamlarda va boshka tog‘ jinslarida yuqoridan beriladigan suyuqlikning bosimi ta‘sirida yoriqlar hosil qilinadi.

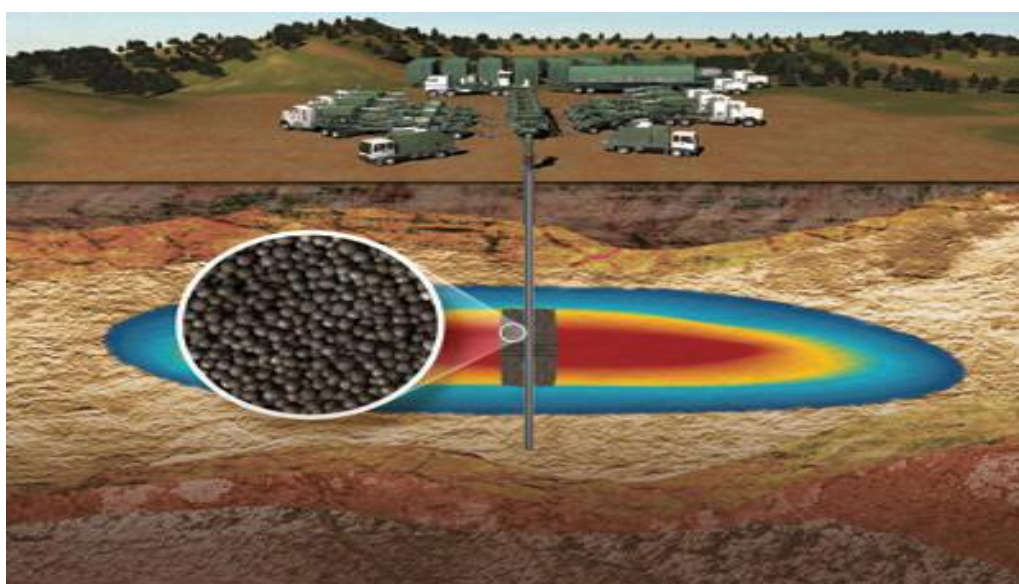
Quduqda tarmoqlangan yoriqlar hosil qilish hisobiga drenajlashtirish tizimi yaratiladi va quduqning debiti oshiriladi. Gaz quduqlarida qatlamni gidravlik yorishni amalga oshirishda 3-4 m<sup>3</sup>/min ko‘rsatgichida 100 MPa bosim ostida jarayon amalga oshiriladi.

Gorizontal quduqlarda yuqori tezlikda haydalayotgan ishchi suyuqlik quduq tubining gorizontal uchastkasida yuqori bosimni hosil qiladi. Agar bosim kattaligi tog‘ jinsining gorizontal tashkil etuvchisini yengib o‘tadi va gorizontal uchastkada tik ko‘rinishdagi yoriqlar shakllanadi. Agarda tog‘ bosimidan bosim kuchaytirilsa gorizontal yoriqlar paydo bo‘ladi.

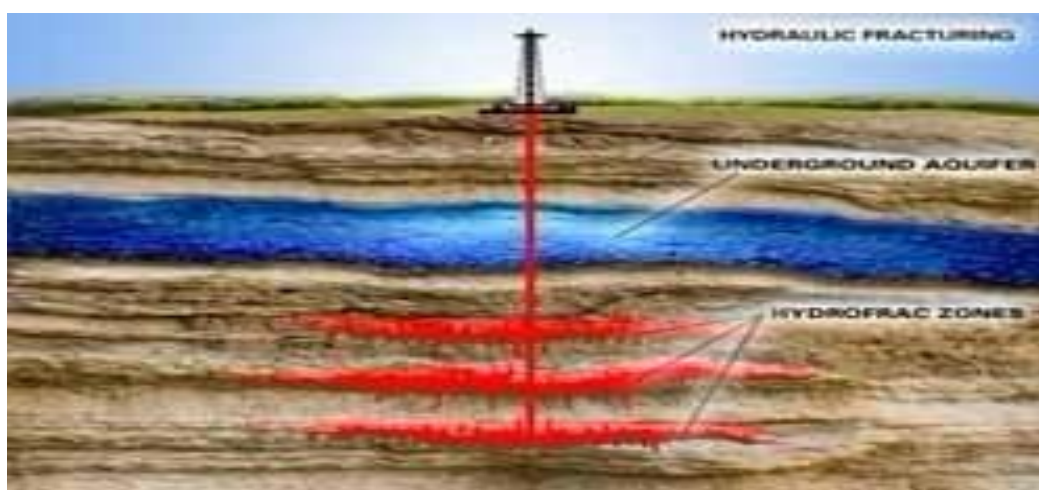




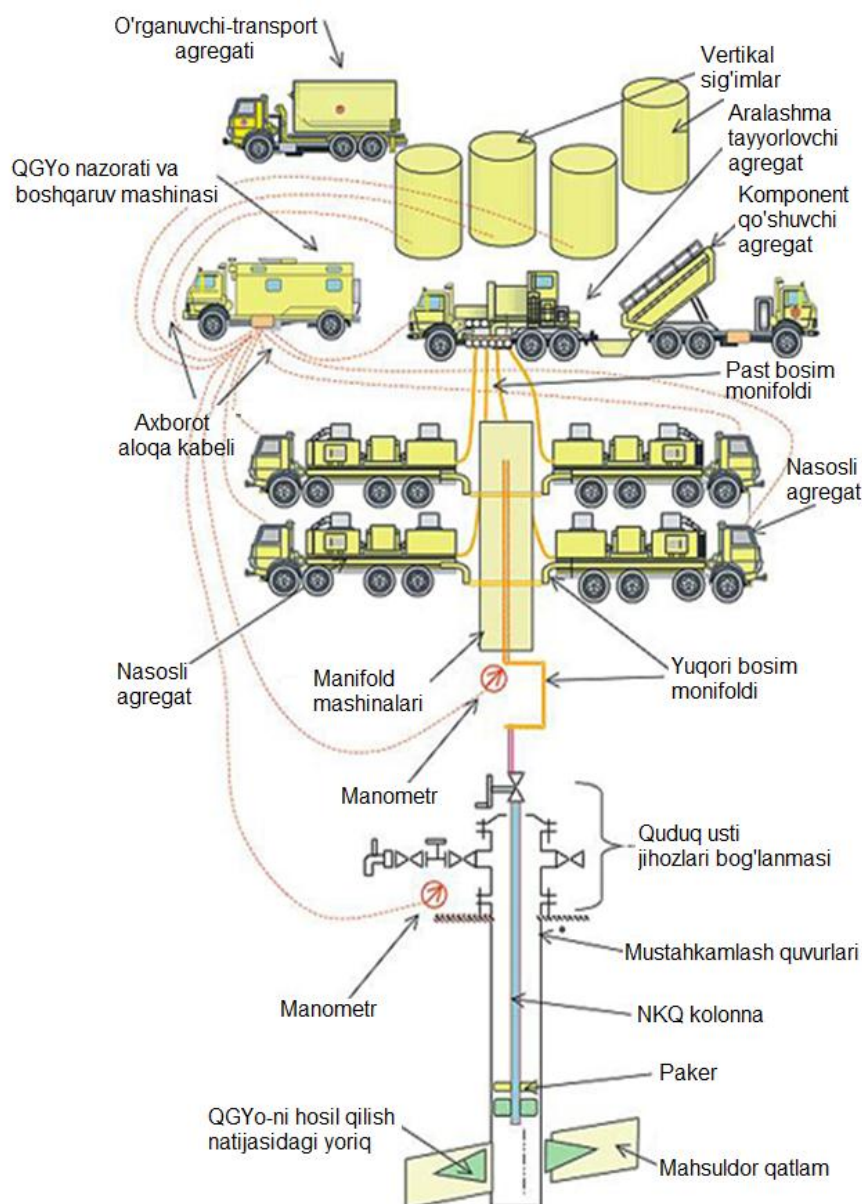
13.3-Gorizontal quduqning gorizontal uchastkasida yoriqlarni shakllanishi



13.4-rasm. Qatlam gidravlik texnikalarini yer ustida joylashuv holati



13.5-rasm. Qatlamda gorizontal yoriqlarni shakllanish sxemasi

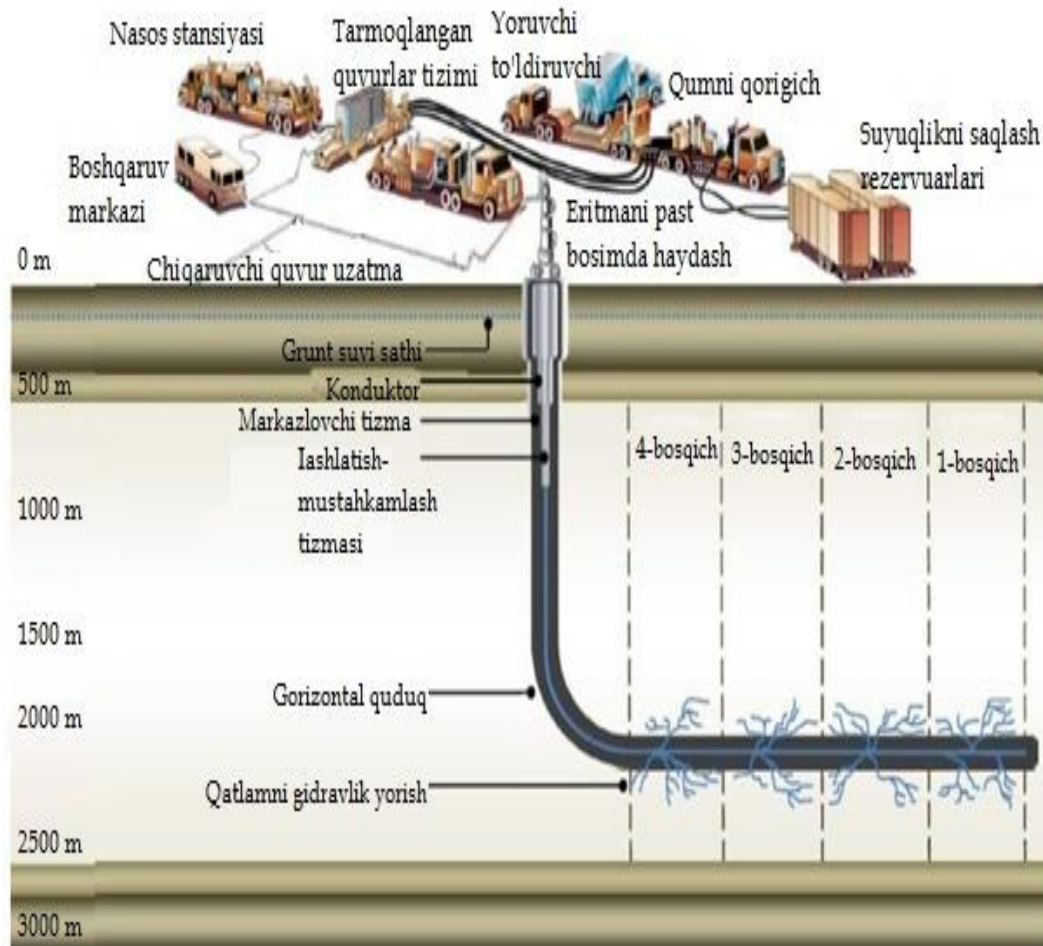


**13.6-rasm. Qatlamni gidravlik yorishda mashinalarni ketma-ket joylashtirish sxemasi va quduq ichi jihozlari**

Ishchi suyuqlik sifatida doimo suvli yoki uglevodorod asosli quyuqlashtirilgan suyuqliklar qo'llaniladi. Ishchi suyuqlik bilan birgalikda yoriqlarni mustahkamlovchi agentlar (qum yoki qattiq material diametri 0,5 - 1,5 mm) haydaladi yoriqlarni to'ldiradi va bir-biri bilan birlashib ketishiga to'stinlik qiladi. Quyuqlashtirilgan suyuqlik qo'llanilganda qatlamga kirib borishini pasaytiradi va quduq tubi bosimini oshishi hisobiga qatlamni samarali yoradi va qatlamni mustahkamlovchi agentlar yoriqlarga kirib sklet hosil qiladi.

Gorizontal quduqlarda QGYO usulida bosim ostida quduq orqali mahsuldor qatlamga proppantli qovushqoq suyuqlikni bostirish orqali yoriqlarni hosil qilish

debitni oshirish bugungi kunda uglevodord xom-ashyosini jadallashtirishning asosiy usullardan biri hisoblanadi. Gorizental bu qisqacha termin bo‘lib, QGYO ta‘sirida yoriqlarni hosil qilish tog‘ jinsini skletida yoriqlarni yo‘nalishi chiqarish va tarmoqlanishini ta‘minlash ishlarinig samaradorligi ichki kuchlanishning kataligiga bog‘liq bo‘ladi.



**13.7-rasm. Gorizental uchastkani bosim ta‘sirida yorishda qo‘llaniladigan mashinalarni joylashuv holati**

QGYO da tik yoriqlarning asosiy kamchiligi mahsuldor qatlamni qalinligining kichikligi va yoriqlarni mavhum holatda suv- va gazneft kontakt chegarasidan ichkariga kirib ketishi suvli yoki gaz qatlamdan o‘z muddatidan oldin mahsulotlarni kirib kelishiga yo‘l ochadi.

Ko‘rinib turibdiki, QGYoda yoriqlarni optimalligi va samaraligi uglevodorodlarni filtratsiyasida qatnashishidir chunki, suvlanish bir necha marta pasayishini yoki ko‘payish ehtimolligini oshishini belgilaydi. Hozirgi vaqtdi QGYO texnologiyasida yangi turdagi gidravlik yorish usullarini ishlash va yoriq yo‘nalishini burchak ostida yunaltirish dolzarb muammolardan biridir



### 13.5. Kon sharoitida qatlamni gidravlik yorishda proppantni qo'llashni asoslash

Proppant-haydash tugallangan keyin yoriqlarni bir-biri bilan birikib ketishini oldini chiqarish uchun mo'ljallangan. Proppant uchiruvchi suyuqlikka qo'shiladi va u bilan birgalikda quduqqa haydaladi. Proppantning asosiy vazifasi qatlam yorilgandan keyin uni yaxshi ochilgan holatda saqlab qolishidir. Buning uchun yorish yo'li orqali hosil qilingan o'tkazuvchanligini saqlab qchiqarish uchun yoruvchi agent qo'shiladi. Yoruvchi agent suyuqlik oqimini quduq stvoli tomonga yo'naltirish uchun yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Yoriqlarni o'tkazuvchanligi quyida bir-biri bilan o'zaro bog'langan omillarga bog'liq bo'ladi: proppantni turiga, o'lchamiga va birxilligiga; uni bug'chalanish va deformatsiyalanish darajasiga; proppantni miqdori va ko'chish usulariga; yoriqlar orqali quduq stvoli bo'ylab proppantni tashish miqdoriga.

$$C = kw, \quad (13.3)$$

bu yerda:  $k$  – o'tkazuvchanlik (millidarsi);  $w$  – yoriqning kengligi (mm).

Proppantga yoriqlarni yopish kuchlanishi ta'sir qiladi va natijada ba'zi birlari bug'chalanadi yoki qatlamdagi yumshoq tog' jinsiga bosilib kiradi. Bug'chalanish yoki bosilib kirish darajasiga quyidagilar ta'sir qiladi: proppantni o'lchami va mustahkamligi, qatlamning qattiqligi va yopish kuchlanishi. Agarda tog' jinsiga proppantning zarrachalari bosilib yoki bug'chalanib kirsam, u holda yoriqlarni o'tkazuvchanlik qobiliyati pasayada yoki sha darajaga erishadiki, proppant qatlamining o'tkazuvchanligi va kollektorning filtratsiya holati bir-biriga yaqinlashib qoladi. Bunday holatda yoriqlarni o'tkazuvchanligini yo'qolishi hisobiga qatlamni gidravlik yorish natijasi qoniqarsiz hisoblanadi. Bunday holatda proppant joylanmalaridagi aniq miqdordagi polimerlarni mavjudligi yoriqlarning sirtida polimerli qobiqlarni hosil bo'lishga olib keladi.

QGYodan keyin quduqlarni ishlatish jarayonida quduq mahsuloti bilan birgalikda proppantni jadal yuvilishi sodir bo'ladi. Agarda mustahkamlangan yoriqlar proppantning zarrachalarini diametridan 5,5 marta katta bo'lganda proppantning joylashuvi mustahkam bo'lmaganda sodir bo'ladi. Proppantni yuvilishini oldini chiqarish uchun kalta yoriqlarni (50 metrgacha) hosil qilish

metodi qoʻllaniladi va proppant joylanmasiga proppant oyna toʻqimali qoʻshimcha qoʻshiladi. Oynali toʻqima QGYO suyuqligining eng oxirgi porsiyasiga umumiy miqdoriga nisbatan 1,5% qoʻshiladi va joylarda proppant zarrachalarini ushlab qoluvchi tuzilmani hosil qiladi hamda yoriqlarni yuqori oʻtkazuvchanligini saqlab qoladi. Shuning uchun hozirgi vaqtda proppant qoʻshimcha 90% QGYO jarayonlarida qoʻllaniladi [14,16,22].

QGYoda birinchi marta yoruvchi agentlar sifatida daryolardagi qumlarni elab foydalanilgan. Bunday qumlarning tarkibida qandaydir miqdorda katta zarrachalar mavjud boʻlganligi uchun yoriqlardan oʻtmagan. Bu quduqlarda, yer osti uskunalarda va yoriqlarning oʻzida ham koʻpriklarni hosil qilgan. Buning natijasida kichik oʻlchamdagi yoriqlar hosil boʻlgan, baʼzida operatsiyalarni toʻxtatishga toʻgʻri kelgan hamda quduqni tozalash uchun qoʻshimcha xarajatlar kiritilgan.

Hozirgi vaqtda qum va boshqa turdagi yoruvchi agentlar kichik qirrali boʻladi hamda oʻlchamlari boʻyicha aniq sinflanadi. Xuddi shunday texnologiya asosida Shimoliy Oʻrtabuloq, Kruk, Gʻarbiy Kruk, Sardob va Janubiy Kemachi konlarida hamda hozirgi vaqtda “Epsilon” kompaniyasi tomonidan koʻpgina konlarda QGYO texnologiyasi asosida ishlar amalga oshirilgan va ijobiy natijalar olingan. Proppantni kislotadagi nisbiy chidamliligi va mavjud boʻlgan aralashmalarning miqdorini massali konsentratsiyasi foizlarda oʻlchanadi, qum uchun 2%, smola qoplamali proppant uchun 7% taklif qilinadi.



**13.8-rasm. Proppantning umumiy koʻrinishi.**

Aralashmaning juda kichik zarrachalari – bu koʻrsatgich loyli zarrachalarni aralashmasining miqdori yoki proppantdagi boshqa materiallarning mayda zarrachalaridir. Proppantda mayda zarrachalarning tarkibi yorilgan yoriqlarni

o'tkazuvchanligini pasaytiradi. Yaxshi yuvilgan va qayta ishlangan proppantning tarkibida ko'p miqdorda mayda zarrachalar bo'lmaydi.

#### *Proppantning yoriqlardagi harakati*

QGYoning samaradorligi katta darajada hosil qilingan yoriqlarning o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'ladi. O'tkazuvchanlik o'z navbatida proppantning o'lchamlariga va mustahkamligiga hamda yoriqlarda proppantning taqsimlanishiga bog'liq bo'ladi. Shuni ko'rsatib o'tamizki, tog' jinslarida suyuqlikni filtratsiyasi tufayli hamma vaqt ham gidravlik yorish suyuqligi bilan proppant harakatlanmaydi. Shuning uchun yoriqlarni 100% ochilishi ta'minlanmaydi. Proppant bilan ajratilmagan yoriqlar qatlamdagi mavjud kuchlanishlar ta'sirida qaytadan birlashib ketadi. QGYoda proppant bilan yorilgan yoriqlar orqali suyuqlik oqimi kirib boradi va QGYoni yuqori samarali ko'rsatgichi ta'minlanadi.

Gidravlik yorishda proppant zarrachalarini bir nechta bosqichli harakatlari mavjud: quduq usti jihozlari orqali harakati; NKQ orqali pastga harakatlanishi; perforatsiya teshiklari orqali yo'nalishini o'zgartirishi; yoriqda tashishilishi va qo'shimcha o'tirishi yoriqlarni berkilishida sodir bo'ladi.

Proppantni yoriqlar bo'ylab harakatlanish jarayonida yoriqlarni shakli ko'rinishida tasavvurga ega bo'lish kerak.

Qatlamda yoriqlar ikkita shaklga ega bo'ladi: gorizontalar yoriqlar-quduq stvolidan stvolga perpendikulyar yo'nalishda tekislik bo'ylab yo'naladi; tik yoriqlar- quduqning stvolidan ikkita yo'nalish bo'yicha tarqalgan yoriqlardir va ellips ko'rinishida ko'rsatilgan (13.7 va 13.8 rasmlar).

Proppant zarrachalarini harakatlanishi quyidagi parametrlarga bog'liq: proppantning o'lchamiga; proppantning zichligiga; suyuqlikning tezligiga; suyuqlikning qovushqoqligiga; suyuqlikning yo'qotilishiga; suyuqlikning zichligiga; proppantning shakliga; proppantning konsentratsiyasiga.

Suyuqlikni gorizontalar tezligi yoriqlarning kengligiga va haydaladigan suyuqlikning sarfiga bog'liq bo'ladi. Operatsiyaning davom etishiga muvofiq ko'proq suyuqlik haydaladi hamda yoriqlarni uzunligi va kengligi kuchaytiriladi. Agar haydash darajasi doimiy davom ettirilganda qatlamdagi yoriqlarning uzunligi

sekin pasayadi, natijada yoriq kengligi bo'yicha taqsimlanadi. Haydash jarayonida flyuidlarni yo'qotilishi kuzatiladi hamda proppant konsentratsiyasini kuchayadi va suyuqlik harakatining tezligi pasayadi, proppantni yotiq o'tirishiga ta'sir qiladi.

Shunday qilib, proppant zarrachalari o'tadigan yoriqlar oralig'idagi masofa suyuqlik tezligining qiymatiga, o'tirish tezligiga va yoriqlarning balandligiga bog'liq bo'ladi. Suyuqlikning tezligi haydaladigan suyuqlikning sarfiga, kengligiga va yoriqlarni balandligiga bog'liq bo'ladi. Tik tezlikni o'tirishi suyuqlikning qovushqoqligi, zarrachalarning diametri va shakliga hamda suyuqlik zarrachalari va zichligiga bog'liq bo'ladi.

#### *Qatlamda proppantning joylashuv holati*

Qatlamni gidravlik yorish jarayonida suyuqlik haydalganda proppant zarrachalari tog' jinsining sirtiga o'tiradi. Pastdagi zarrachalar yuqoridagi zarrachalarga nisbatan yoriqlarga tezroq yetib boradi. Vaqt o'tishi bilan yangi zarrachalar oldin o'tirgan zarrachalarni ustiga kelib tushadi. Yoriqlarning asosida qatlamda proppantlarning shakllanish jarayoni boshlanadi. Zarralar yoriqlarning asosiga yetib borgandan keyin yoriq bo'ylab harakatlana olmaydi va barqaror qatlamli proppantni hosil qiladi.

Ko'pgina gidravlik yorish ishlarini olib borishda yuqori qovushqoqli suyuqlik qo'llaniladi va proppantni o'tirish tezligini pasaytiradi. Shunday qilib, katta qismdagi proppant o'tirib qatlamni hosil qiladi va boshqa qismi esa muallaq holatda yoriqda saqlanib turadi. Agarda haydash jarayoni uzoq vaqt davom etsa, muallaq holatdagi proppantning ishchi agentlari ishlarni tugallash so'nggida yoriqlarni asosiga o'tiradi. Yoriqlarning uzunligi bo'yicha eng katta masofasi ko'chish oraliqlari deyiladi. Ko'chish oraliqlari to'liq o'tib bo'lingandan keyin qatlamli proppantning o'sishi tik yo'nalish bo'yicha sodir bo'ladi va yoriqning yuqorisidan o'tirib qatlamli proppantni hosil qiladi. Haydashning butun vaqti davomida ko'pgina omillarni o'zgarishi sodir bo'ladi va proppantli qatlamning o'sish sur'atiga ta'sir qiladi.

#### *Proppant qatlamining o'sishiga ta'sir qiluvchi omillar:*

Yoriqlarning kengligi kattalashganda suyuqlik tezligini va masofasini kichrayishiga olib keladi, zarrachalar gorizontaal yo‘nalishga o‘tadi, proppantni tashuvchi suyuqlikning harorati ko‘tariladi va qovushqoqlik pasayadi, yoriqlarning devorida sovush sodir bo‘ladi, eng oxirgi proppantga boshlang‘ich bosqichga nisbatan yuqori harorat kam ta‘sir qiladi, flyuidlarni yo‘qotilishi proppantning konsentratsiyasini oshiradi, zarrachalarni o‘zaro ta‘sirini kuchaytiradi va cho‘kish tezligini pasaytiradi. Bunday holat “cho‘kishni ushlanib qolishi” deyiladi.

*Gidravlik yorish suyuqligiga qo‘yilgan talablar*

Gidravlik yorish sxemasi o‘natilgandan keyin qatlamni yorish va suyuqlikni yoruvchi materialni tashish tanlanadi.

Yorish suyuqligiga va suyuqlik-qumni tashishgichlarga qo‘yilgan talablar: yoriqlardan maksimal o‘tishini ta‘minlash uchun yaxshi tozalanish xossasiga ega bo‘lishi, shakllangan yoriqlarni yuzasi orqali kuchsiz filtrlanishi, yuqori qovushqoqligi past ishqalanish bosimida ham proppant zarrachalarini muallaq holatda ushlanib turishini ta‘minlaydi va yuqori tezlikda haydalanishga olib keladi, narxining baland bo‘lmasligi, QGYO bosimini pasaytirish uchun yuqori zichlikka ega ekanligi va utilizatsiya bo‘laolishligi.

Gidravlik yorish suyuqligini tanlash-birinchi navbatdagi masaladir. Buning uchun yoruvchi agentning turi va konsentratsiyasi tanlanadi.

QGYoni texnologiyasi bo‘yicha suyuqliklarni tayyorlashda maxsus kimyoviy qo‘shimchalar (quyuqlashtiruvchi, reagent, filtratsiya ko‘rsatgichini pasaytirgich va boshqalar) aralashtiriladi.

*QGYO suyuqliklarini quyidagi turlari mavjud:*

*suv asosli (chiziqli gellar, tikuvchi gellar);*

*Neft asosidagi.*

*Ko‘p fazali yoki ko‘pikli suyuqliklar (ko‘piklar, SO<sub>2</sub>, binarli ko‘piklar)*

*Sirt-faol moddalar.*

*Spirt asosidagi va boshqalar.*

QGYoda ko‘pincha suv asosidagi suyuqliklar qo‘llaniladi va uning afzallik tomonlari:



- boshqa suyuqliklar bilan taqqoslanganda narxining yuqori emasligi;
- katta gidrostatik effektini hosil qilishi;
- portlashga xavfsizligi;
- oson topilishi;
- oson nazorat qilinadi va tez quyushadi.

Polimerlar sifatida yuqori molekulyar poliakrilamidlar va boshqa polimerlar qoʻllaniladi. Suvli fazadagi polimerlarning qoʻshimchasi tuzilmaga va molekulyar massasiga bogʻliq boʻladi. Eritmadagi polimerlarni tarkibi suvli fazaning massasiga nisbatan 0,01 - 1 % ni tashkil qiladi.

#### *QGYO suyuqligining xossasi*

Yorish suyuqligining xossasi katta darajada qatlam togʻ jinsining yutilish xossasiga taʼsir qiladi: quyush suyuqlik qovushqoq boʻlmagan suyuqlikka nisbatan kam yoʻqotiladi. Siljish kuchlanishining xarakteriga va suyuqlikni oquvchanligiga bogʻliq holda Nyuton, nonyuton qonunga buysunchan va yuqori kritik suyuqliklarga boʻlinadi. Yuqori qovushqoqli suyuqlik (toʻquvchi suyuqlik) proppant qoʻshib hosil qilinadi va proppant bilan yoriqlarni berkitishga erishiladi.

QGYO suyuqligining samaradorligi suyuqlik hajmini qatlamga yutilish hajmini suyuqlik miqdoriga nisbati va yoriqlarning hosil qilishi bilan belgilanadi. Suyuqlikning yoʻqotilishi qanchalik kam boʻlsa, effekt shunchalik yuqori, yoriqlarning tezda bir-biri bilan birikish ehtimolligi kamayadi va buning uchun kerakli miqdordagi proppant konsentratsiyasi bilan taʼminlanadi.

Qatlamni gidravlik yorish-bu quduqqa bosim ostida qovushqoq suyuqlikni proppant bilan birgalikda haydab mahsuldor qatlamda yoriqlarni hosil qilish bugungi kunda uglevodorodlarning xom ashyosini qazib chiqarishning eng jadallashgan usullaridan biri hisoblanadi. Gorizontalar yoriqlar QGYoning tik yoʻnaltirish orqali amalga oshiriladi hamda yoriqlarni yoʻnalishi va taqsimlanishi burchagi ichki kuchlanishlarning taʼsir etishiga bogʻliq boʻladi.

QGYoni “tik yoʻnalishi”ning asosiy kamchiligi mahsuldor qatlamning qalinligini kichikligi hamda koʻrinmagan holatda yoriqlarning qirralarini suv- va gazneft chegaralariga kirib borishi mahsulotlarning tezda suvlanishiga yoki

gazlarning quduqqa yorib kirishi uchun yo‘l ochib qo‘yadi. Ko‘rinib turibdiki, QGYoda yoriqlarning optimal joylashuvi mahsuldor qatlamning tekis joylashishiga bog‘liq bo‘ladi. Bunda maydondagi hamma yoriqlar uglevodorodlarning filtratsiya bo‘lishida qatnashadi, tezda suvlanish ehtimolligini pasaytiradi va yoriqlarni bir-biri bilan kesishishi kuchayadi.

Shu bilan birgalikda navbatlashib keladigan qatlamlarda va o‘zgaruvchan qatlamlarning murakkab litologik sharoitlarda QGYoda hosil bo‘ladigan yoriqlar hamma mahsuldor qatlamni ochishi maqsadga muvofiqdir.

### **13.6. Kon sharoitida qatlam gidravlik yorilgandan keyin quduqda yuvish ishlarni amalga oshirish bo‘yicha ko‘rsatmalar**

Ishlatish tizmasini qumdan, geldan va parafindan tozalash quduq ichi jihozlari orqali amalga oshiriladi va uning sxemasi 13.9-rasmda keltirilgan.

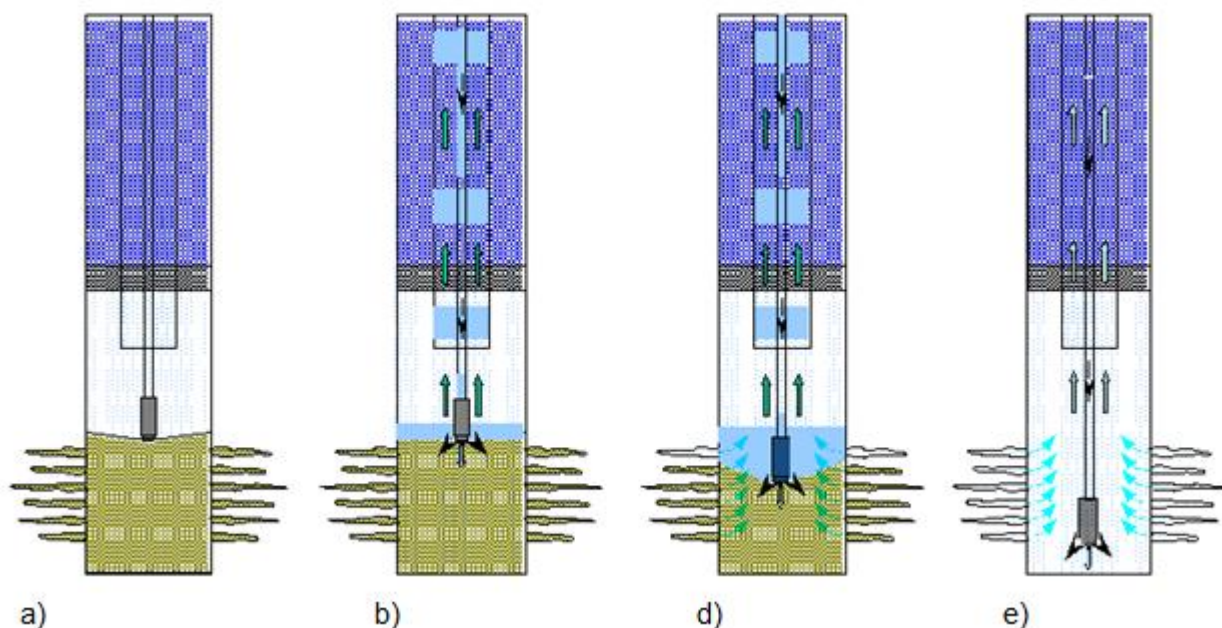
Quduqning usti qismiga quvur tizmasining agregati, nasos agregati o‘rnatiladi, bufer sig‘imi quduq orqali ko‘tarilayotgan yuvuvchi suyuqliklarni qabul qiladi.

Quduqni yuvishda asosiy talablardan biri qattiq zarrachalarni chiqarish imkoniyatidir. Egiluvchan quvurlar tizmasidan foydalanilganda bu jarayonni amalga oshirishda chegaralanishlar yuzaga keladi. NKQ bilan yuvish ishlari olib borilganda yuvuvchi suyuqlikning tezligi qattiq zarrachalarni cho‘kmaga qaytib tushish tezligidan yuqori bo‘ladi. Bunday shart tik quduqlar uchun ham hamda 45 gradus ostida joylashgan quduqlar uchun ham o‘zini oqlagan.

Yotiq va gorizonta quduqning gorizonta uchastkasida qattiq jinslarni yuvish jarayoni murakkabliklarni tug‘diradi. Bunday holatda quduqlarni yuvishda quduq devori bilan quvurlarni uzilish joylarida o‘tirish zonalarini shakllanadi va yuvishni murakkablashtiradi. Bunday zonada o‘rtacha tezlikka qaramasdan qumlarni o‘tirishi sodir bo‘ladi.

Bunday holatni oldini chiqarish yoki uning salbiy ta‘sirini minimallashtirish uchun chiquvchi oqimning rejimini turbulentligini ta‘minlash zarur. Yuvuvchi suyuqlik chiquvchi oqimining harakatini chegaralovchi faktorlarga NKQ orqali yuvuvchi suyuqlik bosimini ishqalanishga gidrodinamik yo‘qotilishidir. Buni

bartaraf qilish uchun tizmaga kirishdagi bosimli quvurning mustahkamligini chegaralanish bosimigacha ko‘tarib haydaladi.



**13.9-rasm. Quduqdagi teshuvchi suyuqliklarni yuvib chiqarishni texnologik rejimi**  
a) NKQni proppant bilan kontakt chegarasigacha tushirish;  
b) yuvish belgilangan rejimiga chiqish;  
v) qatlam bosim bilan QGYO yordamida quduqni yuvish;  
g) oraliqqa ishlov berish va quduqni o‘zlashtirish

Halqa fazosi orqali ko‘tarilayotgan yuvuvchi suyuqlikning tarkibida qattiq zarrachalarni mavjudligi quduqning tubiga beriladigan gidrostatik bosim qiymatini oshiradi. Qattiq zarrachalarning mavjudligi nasos orqali beriladigan texnologik suyuqlikning bosimini oshiradi. Bosim strelkali manometrlar orqali nazorat qilinganda uning o‘shishini operator nazoratdan chetda qoldirishi mumkin. Agarda suyuqlikning zichligi aniq tanlangan bo‘lsa, u holda suyuqlik qatlamga yutiladi.

Bunda kiruvchi suyuqlikning sarfi kamayadi, zichligi esa oshib boradi va quduq tubiga beriladigan gidrostatik bosim oshadi. Bu jarayon sirkulyatsiya suyuqligi to‘liq yo‘qolguncha davom etadi, qum halqa oralig‘i orqali quduqning tubiga cho‘kadi va quvur tizmasining to‘liq ushlanib qolishi sodir bo‘ladi. Shuning uchun proppantli tiqinlarning yuvish jarayonini rejalashtirishda qatlamga ketgan suyuqlikning va uning zaxirasini oldin bilish zarur. Quvur halqa oralig‘i orqali harakatlanayotgan texnologik suyuqlikdagi qattiq zarrachalar tiqinda NKQni siljish tezligiga qarab aniqlanadi.

Bir xil tarkibdagi tiqinlarni chiqarishda ko'tariluvchi suyuqlikdagi qattiq komponentlarning konsentratsiyasi kam va gidrostatik bosimga amalda ta'sir ko'rsatmaydi. Katta uzunlikka ega bo'lgan tizmadagi bir nechta tiqinlarni yuvishda halqa oralig'idagi texnologik suyuqlik nazorat qilinadi. Bunday sharoitda suyuqlik sarfi kamayganda yoki umuman to'xtaganda kolonna ko'tariladi yoki haydash davom ettirilib sirkulyatsiya qaytadan tiklanadi.

Bu usulda yuvish ishlari yetarlicha kichik diametrli koaksial egiluvchan quvurlar yordamida amalga oshiriladi.

Yuqorida keltirilgan muammolar to'g'ridan-to'g'ri yuvish jarayonida yuzaga keladi va quduqni yuvish orqali hal qilinadi hamda texnologik suyuqlik pakerga NKQ orqali yo'naltiriladi. Tavsiyalarga qaramasdan ichki bo'shliqqa qumni va tiqinning boshqa komponentlari tushishiga yo'l qo'ymaslik hamda teskari yuvishni qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Quduq tubi zonasini yuvishda ko'p qo'llaniladigan usuldan foydalanib eritmaga ingibitorlar qo'shib haydaladi. Bunday usulning kamchiligi qatlamdagi harorat  $+60^{\circ}\text{C}$  dan yuqori bo'lganda bunday eritmadan foydalanilganda zavodda qo'shilgan ingibitorlarning qo'shimchasini himoyaviy xossasi yo'qotiladi. Quduq tubi zonasiga yuqoridagi texnologiya asosida ishlov berilganda kislotaga SFM (sirt faol moddalarni) qo'shib haydaladi. Bunday o'xshashlikni kamchiligi - qatlamning harorati  $60^{\circ}\text{C}$  dan yuqori bo'lganda eritmaning tezda neytrallashi natijasida mahsuldorlik pasayadi hamda "eritma-qatlam muhiti" sharoitida chegaralarida sirt tortishuv kuchini bo'lganligi uchun qatlamning mahsuldorligi pasayib ketadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi qatlamning harorat  $60^{\circ}\text{C}$  dan yuqori bo'lganda ham samaradorligini oshirish hisoblanadi. Quduqni yuvish samaradorligini oshirishda kislotaga SFM qo'shilganda quduqqa ishchi suyuqlikni haydashdan oldin oddiy yuvuvchi eritma (texnik suv, 3% li kaliy xlorid eritmasi) haydashda sekin asta NKQ perforatsiya zonasining yuqori chegarasiga tushiriladi va quduq tubidan pastki qismi 2% KMS (karboksilmetilsellyuloza)ga 3% li kaliy xlorid va 0,1% li SFM qo'shiladi, NKQ filtrning o'rtasiga o'rnatiladi, keyin esa 12% li

texnik tuz kislotasiga 0,1%dan 1%gacha SFM qo‘shib, NKQ, yordamida o‘zgaruvchan bosimda haydaladi.

### **Xulosa**

Qatlamning gidravlik yorish samaradorligini baholash uchun quduqlarning tadqiqot qilishning har xil metodlari o‘rganilgan bo‘lib, u bilan ko‘p tadqiqotchilar ilmiy ishlar olib borishgan. loy zarrachalarini egallashi, smola va parafinlarni cho‘kishi bo‘lishi mumkin. Shuning uchun quduqlarni tanlashni asosiy mezoni quduqlarni ish rejimini o‘zgarishi va uchastkada qatlamda yoriqlarni hosil qilish natijalari hisoblanadi. Zaxiralarni ishlash darajasi, qatlamni har xilligi, ba’zi bir qatlamlarni suvlanganlik darajasi va izolyatsiya ekranlarini holati hisoblanadi. Qatlamlarni gidravlik yorish natijasida ko‘tilgan natijalarga- ya’ni quduqning debitini jadallashtirilashtirish kiradi va quduqqa neft bilan birgaliqda suvlar kirib keladi (yaqin joylashgan kollektordan suvlarni germetik bo‘lmagan joydan kirib kelishi) hamda quduqning suvlanganlik ko‘rsatgichi oshib ketadi yoki bu jarayonda ijobiy natijaga erishib bo‘lmasligi ham mumkin.

QGYoda asosiy muamolardan yana biri yoriqlarni kerakli bo‘lmagan tekisliklarda joylashganligi-mumkin bo‘lmagan holat bo‘lib, tog‘ jinslariga vektorli kuchlanishini ta’sir qilishni oldindan bilib bo‘lmaydi hamda bu yoriqlar tik yoki yotiq ko‘rinishida bo‘lishi mumkin. Gorizontal quduq larda xam gidravlik yorish usuli yordamida gaz, neft, suvga to‘yingan qatlamlarda va boshka tog‘ jinslarida yuqoridan beriladigan suyuqlikning bosimi ta’sirida yoriqlar hosil qilinadi. Quduqda tarmoqlangan yoriqlar hosil qilish hisobiga drenajlashtirish tizimi yaratiladi va quduqning debiti oshiriladi.

### **Nazorat savollari**

1.Qatlam gidravlik yorish muammolari bilan kimlar shug‘ullanganlar va unga misollar keltiring?

2. QGYO metodida quduqda oqimni jadallashtirishda yorish suyuqligini to‘g‘ri tanlanishi asosiy omillariga izoh bering?

3. QGYoda gorizontal yoriqlarni hosil qilishning asosiy kriteriyasi qaysilar?
4. Neft' qazib chiqarish amaliyotida gidravlik yorish birinchi marta qayerda va qachon qo'llanilgan?
5. Qatlamni gidravlik yorishni olib borish texnologiyasi haqida ma'lumot bering?
6. Qatlamni gidravlik yorishda qanday texnikalar qo'llaniladi?
7. QGYoni amalga oshirishda qo'llaniladigan zamonaviy texnologiyalar to'g'risida ma'lumotlar bering?
8. Kon sharoitida qatlamni gidravlik yorishda qo'llanildaigan proppantni asoslab bering?
9. Neftberaoluvchanlikni oshirishning zamonaviy usullarining hozirgi kunda qabul qilingan klassifikatsiyasiga muvofiq gidravlik yorish qanday usullarga kiradi?

## **XIV - bob. QUDUQ TUBIGA TA'SIR ETISH USULLARI**

### **14.1. Jadallashtirilgan usulda quduqdan suyuqlik olish.**

Hozirgi vaqtda suyuqlikni jadallashtirilgan usulda qazib olishning maqsad vazifalarining aniq ta'rifi mavjud emas. Jadallashtirilgan usulda olish – neft' uyumlarini - layihalash, rasman tasdiqlash va albatta bajarishi kerak bo'lgan - ishlatishning tejamkor varianti, degan fikr mavjud. Uni loyihalash uchun zarur bo'lgan barcha narsa mavjud: qatlamning zonal va qavatli modelini, neft' uyumini ishlatishning tenglamasi, tejamkorlikning umumiy iqtisodiy kriteriyalari, neft' qatlamlarining asosiy parametrlarini aniqlash bo'yicha va ishlatish tizimlari tomonidan amalda tadbiq etilgan teskari masalalarni ishlash usullarini o'z ichiga oluvchi metodika; zamonaviy hisoblash texnikasi va quduqlar bo'yicha ularning ekspluatatsiyasi haqida individual' olingan ma'lumotlar: suyuqliklar debiti va suvlanganlik (demakki, neft' debiti haqida), quduq tubi bosimi (demak, mahsuldorlik koeffitsiyenti haqida), olinadigan suv tarkibidagi tur (demakki, begona suvlar ulushi haqida) haqida.

Jadallashtirilgan qazib olishning ushbu muammolarining mavjudligida u to'liq hajmda o'rganilmaganligi, jadallashtirilgan olish tejamkor olishga qarama-qarshi qo'yilganligi juda g'alati tuyuladi. Ko'pchilik konlarda har bir quduqning ekspluatatsiyasi haqidagi ma'lumotlar bo'yicha ishlar yaxshi holatda emas. Bunday sharoitlarda konchilar uchun jadallashtirilgan olish tejamkor olishga nisbatan ancha maqbul va tushunarli, yoki jadallashtirilgan olish uchun ma'lumot kerak emas yoki deyarli kerak emas. Quduqlarning ekspluatatsiyasi haqida yetarli ma'lumot bo'lmagan sharoitlarda neft' koni ishchilarining ko'pchiliklari mahsuldorlik ko'proq chuqurlik nasoslariga bog'liq bo'lishiga ishonadilar. Individual quduqlar bo'yicha tejamkor olishni xohlamagan yoki bajara olinmaganida, suyuqlik olinishining oshirilishi ko'pincha neft' olishni 10-20% va undan ko'proqqa pasaytirishini tushunmagan holda, jadallashtirilgan olish rejimi o'rnatiladi.

Hozirgi vaqtda neft konlarida quduqlarning ekspluatatsiyasi bo'yicha ma'lumotlarning haqiqiy holati 40-50 yil avvalgiga nisbatan taqqoslab bo'lmis darajada yomon. Axborot texnologiyalarining butun dunyo bo'ylab keng tarqalishi va qo'llanilishi davrida bizning neftchilarimizda orqaga ketish harakati sodir bo'lgan. Qayd etilgan kamchiliklarni bartaraf etish zarur, chunki har bir quduq bo'yicha nazoratning qoniqarli darajada aniqliligini va quduqlarni ishlatishning optimal rejimlarini tashkillashtirishga nisbatan iqtisodiy va texnologik samaraliroq narsa yo'q. Bunda joriy neft' qazib chiqarishda va qatlamlarning umumiy neftberaoluvchanligida ulkan samaraga, neftberaoluvchanlikni oshirishning ko'plab yangi usullari qo'llanilganda erishiladigan samaradan sezilarli ortiqroq samaraga erishiladi. Neft' qazib chiqarishning va neftberaoluvchanlikning oshirilishiga 1 t qazib chiqarilgan neftga qilinadigan xarajatning kamayishi bilan erishiladi.

Suyuqliklarni jadallashtirilgan usulda olish muammolarini ko'rib chiqishda neftlari turli qovushqoqlikda bo'lgan neft' uyumlarini ishlatishning turli variantlarini taqqoslash kerak bo'ladi. Bu variantlar haydovchi quduqlarning doimiy tejamkor maksimal quduq tubi bosimlarida va oluvchi quduqlarning tejamkor minimum quduq tubi bosimlarida suyliklarni jadallashtirilgan (oshirish) olish dinamikasi bilan farqlanadi. Neft' qatlamlarining zonal va qavatlilik bo'yicha noyaxlit neft' uyumlarining debit va neft' zaxirasi, neft' zaxiralarini chiqarib olish, burg'ilash va ishga tushirish darajasi o'rtacha, ko'plab real neft' uyumlari bilan o'rtacha bo'ladi.

Bunda uyumdagi neftning o'rta, orttirilgan va yuqori qovushqoqlikdagi uyumlarning ishlatilishi loyihalanganda suyuqliklarni olishni jadallashtirish loyihalash ko'rsatilgan. Ularning keyinchalik ishlatilishida loyihalashtirilgan jadallashtirishni albatta amalga oshirish kerak bo'ladi. Suyuqliklarning jadallashtirib olinishi neft' uyumini tejamkor variantda ishlatish doirasida bo'lishi kerak. Keltirilgan natijalardan ko'rinib turibdiki, suyuqliklarni nazoratsiz jadallashtirib olinishi neftning joriy qazib chiqarilishi va qatlamlarning oxirgi neftberaoluvchanligida katta yo'qotishlarga olib keladi.



## 14.2. Quduqlarning suvlanishi bilan kurashish.

Suv bosimi rejimida oluvchi quduqlarning suvlanishi – SNK (VNK) ning uyumning avval neft' bilan to'yingan ichki qismida ko'tarilishi natijasida sodir bo'ladigan tabiiy jarayondir.

*Muddatidan avval suvlanishning sabablari va yo'llari.*

Neftni qazib olish jarayonida qazib oluvchi quduqlarga suv oqimining kirishi bilan kechadi. Suv oqib kirishining sabablari sifatida quyidagilarni aytish mumkin:

1) o'tkazuvchanlik, zonallik (maydon bo'yicha) va qavatlilik (qatlam qalinligi bo'yicha) bo'yicha uyumning noyaxlitligi; siqib chiqarishning qovushqoqlik va gravitatsion nobarqarorligi; oluvchi va haydovchi quduqlarni joylashtirishning o'ziga xosligi;

2) ost suvlarning yotishi; qatlamning qiyaligi, siqib chiqarish frontining tarqalishi;

3) yuqori o'tkazuvchan kanallar va yoriqlarning ayniqsa yoriq - g'ovakli kollektorlarda mavjudligi;

4) ekspluatatsiya kolonnasi va sement halqasining noermetikligi. Muddatidan avval suvlanish asosan quyidagilar natijasida sodir bo'lishi mumkin:

a) zonal noyaxlit uyumning maydoni bo'yicha haydalayotgan suvning «tillari»ning hosil bo'lishi;

b) ost suvlarining konussimon hosil bo'lishi;

v) noyaxlit qavatli qatlamda ko'proq o'tkazuvchan qatlamchalarda suvning ilgarilovchi harakati (qatlamning qalinligi bo'yicha qamrab olinishi);

g) suvning yuqori o'tkazuvchan yoriqlar bo'ylab ilgarilovchi yorib kirishi;

d) kolonnalar va sementli halqaning noermetikligi natijasida yuqori, o'rta va pastki suvli qatlamlardan suvning kirib kelishi.

Qatlamlarning muddatidan oldin suvlanishi neftning joriy qazib chiqarilishining va oxirgi neftbera oluvchanlikning sezilarli pasayishiga (suv yuvilgan hududlar bo'ylab befoyda sirkulyatsiyalanadi, qatlamda esa neft' qoladi), neftni yuqoriga ko'tarish, tashish, tayyorlash va katta hajmdagi suvlarni qatlamga qaytarib haydash va neft' yetishmovchiligini kompensatsiya qilish uchun yangi

konlarni ishga tushirishni jadallashtirishning zarurati bilan bog‘liq katta iqtisodiy yo‘qotishlarga olib keladi. Qatlamlarning va quduqlarning suvlanishi bilan kurashish muammolari yanada dolzarb bo‘lib qolmoqda.

### **14.3. Suvlanishga qarshi kurashish usullari.**

Qatlamlar va quduqlarning muddatidan oldin suvlanishining oldini olish uchun ishlatish jarayonini rostdashning birinchi guruh usullari qo‘llaniladi. Suvning tilsimon va konussimon hosil bo‘lishini kamaytirishga quduqlar ishining texnologik rejimlarini optimallashtirib, ko‘p qatlamli konlarning yuqori o‘tkazuvchan qatlamlari bo‘ylab suvning ilgarilama harakatini oldini olishga esa – bir vaqtning o‘zida ajratib ekspluatatsiya qilish usulini qo‘llab erishish mumkin.

Neftni suv bilan siqib chiqarish sharoitlarida neft’ uyumlarini ishlatish 98 % va undan ko‘proq suvlanganlikda qatlam suvlarining katta hajmlarini olish bilan kechadi. Shuning uchun, izolyatsiyalash (izolyatsiyali-ta’mirlesh) ishlarini (ITI) faqatgina quduqlarning muddatidan avval suvlanishi holatlarida qo‘llash maqsadga muvofiq. ITI ning asosiy vazifasi sifatida loyihadagi neftberaoluvchanlik koeffitsiyentiga erishish uchun qatlamni ishlatishning optimal sharoitlarini ta’minlash deb hisoblash mumkin.

Izolyatsiya ishlarni amalga oshirishning usullari va texnologiyasini tanlashga asoslangan, izolyatsiya ishlarning maqsadlarini aniq ifodalashni faqatgina quduqning suvlanish yo‘llari haqida aniq tasavvurga ega bo‘linganidagina bajarish mumkin. Suvning kelib tushish yo‘llarini o‘rganish uchun tadqiqotning kon-geofizik usullari qo‘llaniladi: mustahkamlanmagan quduqlarda – elektrokarotajlar; mustahkamlangan quduqlarda – radioaktiv indikatorlarni (izotoplarini) haydash, termometriya, impul’sli neytron - neytron karotaj (INNK), azot haydash va b. usullar. Biroq bu usullar har doim ham ishonchli emas. Shuning uchun, suv oqimini izolyatsiyalash imkoniyati haqidagi masalani ko‘pincha izolyatsiya ishlarning o‘zlarining natijalariga asoslangan tajriba usuli bilan yechishga to‘g‘ri keladi.

Izolyatsiya ishlarining va usullari tasnifi

Barcha ITI ni maqsadiga ko'ra uch ko'rinishga ajratish mumkin:

- mustahkamlash kolonnalari va sementli halqa nogermetikligini bartaraf etish;
- alohida qatlamlarni yopish;
- alohida suvlangan (ishlatilgan) qatlamlarni ularning qalinlik bo'ylab joylashgan o'rnidan va suvlanish holatidan (ost suvlar, kontur suvlari, haydalayotgan suvlar) qat'iy nazar yopish, shuningdek haydovchi quduqlarda suv haydash profilini rostlash.

Suv oqishining va yutilishining yo'llari turli o'lchamdagi g'ovakliklar, yoriqliklar, kavernalar va boshqa kanallar bo'lishi mumkin. Texnologik jihatdan suv oqimini izolyatsiyalash va qabul qiluvchanlik profilini rostlash usullarini izolyatsiyalovchi (berkituvchi) materiallarning disperslik darajasi bo'yicha quyidagilardan foydalaniladigan to'rt guruhga ajratish maqsadga muvofiqdir:

qatlam g'ovaklarida fil'trlanuvchi berkituvchi eritmalar;

yupqa-dispers berkituvchi materiallar suspenziyalari;

3) granullangan (ezilgan) berkituvchi materiallar suspenziyalari;

4) mexanik qurilmalar va jihozlar.

Zarralarning g'ovaklarga tushishi asosan g'ovaklar va zarralar o'lchamlari (diametrlari) nisbatiga bog'liq. Agarda g'ovak diametri  $> 10$  zarra diametri bo'lsa, unda dispers zarralar g'ovak kanallarda bemalol joylashadi;  $g'.d < 3 z.d$  da kirish sodir bo'lmaydi,  $3 < g'.d / z.d < 10$  da (ayniqsa  $g'.d < 5 z.d$  da kuchli namoyon bo'luvchi) suyuqliklarning fil'tratsiyasida g'ovaklarning kolmatatsiyasi sodir bo'ladi. Agar yoriqlikning ochilganligi (kengligi)  $yo.d.$  zarra diametrining ikkilanganidan kam bo'lmasa, zarralar g'ovaklik bo'ylab erkin harakatlanadi deb hisoblanadi. Bundan kelib chiqadiki, yupqa dispers materiallarga g'ovaklar uchun  $3 < g'.d / z.d < 10$  va yoriqlar uchun  $1 < yo.d. / z.d < 2$  dagi materiallar, granulyar materiallarga esa – yoriqlar uchun  $yo.d. \geq 2z.d.$  dagi materiallar kiradi [20].

Hozirgi vaqtda ko'plab turli xil berkituvchi materiallar taklif etilgan. Berkituvchi to'siqlarni hosil qilish mexanizmi ma'lum bo'lgan fizik hodisalar va kimyoviy reaksiyalarga (reagentlarning o'zaro yoki qatlam flyuidlari bilan o'zaro ta'siri, polimerizatsiya, polikondensatsiya, disperslanish, erish, kristallanish,

kol'matatsiya, gidrofobizatsiya va b.) asoslangan. Natijada berkituvchi material gel, emul'siya, ko'pik, dispers cho'kindi yoki qattiq jism bo'lishi mumkin, bunda u qatlamda hosil bo'ladigan bosim gradiyentiga chidab tura olishi kerak. Bu materiallarni turli xil smolalar (TSD-9, TS-10), polimer eritmaları (gipan, PAA, metas, tampakril va h.k.), organik birikmalar (qovushqoq gabsizlangan neft'; to'yintirilgan mazut, bitum, parafinlar bilan to'yingan uglevodorodli eritmalar; neft', neftsul'fatkislota aralashmalari emul'siyalari va h.k.), kremniyli birikmalar (silikagellar) va boshqa noorganik moddalar (natriy silikat, kal'siylangan soda va h.k.), shuningdek ularning qo'shilmasi asosida hosil qilish mumkin.

Suspenziyalarning dispers muhiti bo'lib suv yoki uglevodorod asosli suyuqliklar, shuningdek g'ovaklarda fil'trlangan berkituvchi materiallar xizmat qiladi. Dispers faza (to'ldiruvchi) sifatida sement, loy, parafin, yuqori oksidlangan bitumlar, rubraks, grek yong'og'i qobig'i, poliolfenlar (polimerlar), magniy, yog'och payraxasi, teri, asbest, so'ndirilgan ohak, qum, graviy, burg'ilash eritmalarining og'irlashtiruvchilari, rezinalar (rezinali kroshka) zarralaridan (poroshok, granula, tola bo'laklari, yong'oqchalar), shuningdek neylon sharik va b.lardan foydalanish taklif etilgan.

Mexanik asboblari va qurilmalarga tiqin-pakerlar, portlovchi pakerlar, neopren tarmoqli-quvurlar, xvostoviklar yoki kichik diametrli qo'shimcha kolonnalarni kiritish mumkin.

G'ovak muhitni yopish mexanizmiga ko'ra bu usullar yana selektiv va noselektivga bo'linadi. Selektiv izolyatsiyalash usullari quyidagilardan foydalanishga asoslangan yana ikki guruh usullariga bo'linadi:

g'ovak muhitni to'ldiruvchi neftda eruvchi va suvda erimaydigan materiallar (cho'kindilar) hosil qiluvchi selektiv izolyatsiyalash materiallari;

2) faqatgina qatlam suvi bilan aralashganda g'ovak muhitni to'ldiruvchi material hosil qiluvchi va qatlam nefti bilan aralashganda hosil qilmaydigan, selektiv ta'sirli izolyatsiyalovchi materiallar.

Izolyatsiyalashning har bir usuli bir yoki bir nechta ITI ni olib borishda o'zining samarali qo'llash sohalariga ega. Uni mahsuldor qatlam yoki

suvlantiruvchi qatlamning geologik - fizik o'ziga xosligiga, quduq konstruksiyasiga, gidrodinamik sharoitga, ushbu konda ITI ni olib borishning mavjud tajribasiga, materiallar, texnikalar bilan ta'minlanganligiga va h.k.larga bog'liq holda tanlanadi. Sement suspenziyalari va TSD-9 smolasi tarkiblari eng ko'p qo'llaniladi. Birinchisi g'ovak muhitda fil'trlanadi va 0,15 mm dan kattaroq o'lchamli kanallarni to'ldirishi mumkin, ikkinchisi esa g'ovak muhitda fil'trlanadi va butun hajmda qattiqlashadi.

#### **14.4. Mustahkamlash kolonnasi va sement halqasining nogermetikligini bartaraf qilish**

Mustahkamlovchi kolonnalarni buzilishining asosiy sababi – qatlam va oqova suvlarning agressiv muhitida quvurlarning tashqi va ichki yuzalarining korroziyasidir. Ko'p hollarda buzilishlar quvurlardagi yoriqlar shakliga ega. Yoriqlarnig kengligi 5 sm ga, uzunligi – 1 m ga yetadi, ba'zan rez'wali birikmalar nogermetik bo'ladi. Bunday holat quvurlarning oxirigacha buralmasligi bilan bog'liq.

Sementli halqa nogermetikligining asosiy sababi – quduqlarda mustahkamlovchi kolonnalarning sementlanishining past sifati bo'lib, u nostandart sementdan foydalanish yoki sement aralashmasini yuqori suv - sement nisbatida tayyorlash bilan bog'liq.

Nogermetiklikni bartaraf etish izolyatsiyalovchi materiallar eritmasining bevosita buzilish bo'lgan joyga, shuningdek mahsuldor qatlamning mavjud perforatsiyalangan oralig'i orqali yoki maxsus hosil qilingan teshiklar oralig'i orqali haydab amalga oshiriladi. Buning uchun quduqqa oldindan hosil qilingan sementli (smolali) stakan (most) pastki chegarasi darajasigacha NKT tushiriladi. So'ngra eritmaning hisoblangan hajmi haydaladi hamda uni quvurlarda va halqali bo'shliqdagi sathi tenglashguncha siqib chiqariladi. So'ngra quvurlar kolonnada qoldirilgan sement stakani balandligigacha ko'tariladi, ortiqcha eritma yuvib tashlanadi va quvur ortiga izolyatsiyalovchi material bosiladi. Shunda quduq izolyatsiyalovchi materialning qotishi uchun kerak bo'ladigan vaqtga yopiladi,

qotgan izolyatsiyalash materialli most (ko‘prik) burg‘ilanadi, qatlam perforatsiyalanadi va quduq o‘zlashtiriladi. Bunda tagida sement tiqin hosil qilinadigan, chiqarib olinuvchi va chiqarib olinmaydigan pakerlardan foydalanish mumkin. Oxirgi vaqtlarda ITI ni olib borishda quvurlar perforatsiyalangan qatlam shipidan 20 - 40 m balandlikda o‘rnatilmoqda, izolyatsiyalovchi material qatlamga va yopiq quvur orti bo‘shlig‘i buzilishiga bostirilmoqda.

Yuqori va pastgi suvlar ham analogik izolyatsiyalanadi, quduq tubida sement stakani yoki sementli most hosil qilinadi, yuqori- yoki pastda-yotuvchi qatlamdagi quduqqa qaytishdagi fil‘tr izolyatsiyalanadi (orqaga qaytish ishlari), quduqdagi qo‘shimcha kolonna yoki xvostovik sementlanadi, haydovchi quduqlarda mahsuldor bo‘lmagan qatlamlarga haydalayotgan suvning oqib o‘tishi bartaraf etiladi, shuningdek quduq tubi hududida nobarqaror tog‘ jinslarining mustahkamlanishi amalga oshiriladi.

Sement suspenziyalarining kirib borish qobiliyatini oshirish maqsadida ular neftda yopiladi (neftsementli suspenziya) yoki maxsus qo‘shimchalar (dietilenglikol’-aerosil, metoksiaerosil va b.) kiritish orqali «boyitiladi».

#### *Alohida qatlamlarni bekitish*

Qatlamlarning geologik-fizik tavsiflarining (kollektorlik xossalari, qalinligi) turliligi, ularning ishlatib bo‘linishi (suvlanishining) turli vaqtlarda kechishiga sabab bo‘ladi va o‘z navbatida, har bir ishlatib bo‘lingan (suvlangan) qatlamlarni qolganlarini ishlatishning normal sharoitlarini ta‘minlash uchun yopish zaruratini keltirib chiqaradi.

Alohida qatlamlarning yopilishiga yopiladigan qatlamga quduq stvoli atrofida o‘tkazmas hoshiya hosil qilish, yopiladigan qatlam oraliqini bo‘ylama-gafrlangan kichikroq diametrli quvurlar bilan yopib – «letuchka» o‘rnatib, paker tushurib, pastgi qatlamlarni esa – quduq tubi tiqinlarini (o‘tkazmas most) hosil qilib erishish mumkin.

O‘rta yoki yuqori qatlamlarni berkitishda yopiladigan qatlam ostidan pastroq oraliqda quvurda sun‘iy: qumli, loyli, qumloyli, sementli, rezinali, rezinametalli, yog‘ochli tiqinlar hosil qilinadi. Qo‘l bilan to‘ldirib yoki

ko'tariluvchi oqim tezligi 4 m/s dan oshmaydigan nasos agregati bilan yuvish hosil qilinadigan qumli tiqinlar qo'llaniladi.

O'tkazmas hoshiyalarni hosil qilish uchun g'ovaklarda fil'trlanuvchi TSD-9 smola tarkiblarini qo'llash yanada samarali hisoblanadi.

Qatlamlarnig qavatli tuzilishi holatida ost suvlar bilan suvlanishni «pastgi» suvlar bilan suvlanish kabi qarash va pastki qatlamni yopish yoki sement halqasining (quvur orti bo'shlig'ining) noermetikligini bartaraf etishdagi mos texnologiyalarni qo'llash mumkin. Monolit qatlamlarda sun'iy ekran-blokadalar hosil qilish yoki SNK (VNK) chegarasida maxsus hosil qilingan teshiklar orqali qatlamda yengil fil'trlanuvchi reagentlarni (gipan, neft'-sul'fatkislotali aralashma va b.) 5-10 m chuqurlikgacha haydab keyinchalik sement stakani bilan yopish yoki berkituvchi materiallarni avvaldan hosil qilingan qatlamni gidravlik yorish va gorizontal yoriqlarga haydash kerak bo'ladi.

*G'ovak qatlamning alohida suvlangan qatlamlarini yopish.*

Ilmiy tadqiqot ishlari (ITI) ning bu ko'rinishi yetarlicha o'rganilgan va aniq quduqda qo'llash, berkituvchi materialni va haydashning talab etiladigan hajmini tanlashning maqsadga muvofiqligini asoslash nuqtai nazaridan eng murakkabdir. I.A.Sidorov, Y.A.Poddubniy va boshqalar bunday ishlar kesimni qatlamchalarga aniq ajratishda, quduqlarni drenajlash hududida bir-biridan ajratishda samarali ekanligini ko'rsatishgan [25]. Ajratilgan suvlangan qatlamchalarni suvlangan qatlamlar kabi yopish mumkin.

Geofizik ma'lumotlarga ko'ra monolit deb xarakterlanuvchi qatlamlarda, suvlangan oraliqlarni yopishda suv oqimini cheklashning prinsipial imkoniyatlari kesimda o'tkazmas qatlamlarning mavjud bo'lishi mumkinligi bilan asoslanadi. Bu qavatlar tadqiqotning geofizik usullari bilan ajratilmaydi, garchi ular suvlangan qatlamchalarni ishonchli izolyatsiyalash uchun sharoit yaratishi mumkin bo'lganda ham.

Tabiiyki, bunday o'tkazmaslik sharoitlarida selektiv ajratish usullari qo'llaniladi. Amaliyotda selektiv va noselektiv usullarni qo'llash tarqalgan. Bundan tashqari ularning ikkinchisi ba'zan izolyatsiyalovchi reagentni mahsuldor

qatlarning butun qalinligi bo‘ylab haydashni va zarur bo‘lgan hollarda (masalan, TSD-9 smolasidan stakan hosil bo‘lganda) uni oldingi oraliqlarda ochish (stakanni burg‘ilash va perforatsiyalash)ni nazarda tutuvchi selektiv izolyatsiyalash sxemasi bo‘yicha amalga oshiriladi.

Kanallar neftga eruvchi selektiv materiallar bilan to‘liq yopilganida o‘tkazuvchanlik tiklanmaydi. Ikki yoki bir nechta reagentlar bilan yoki reagentning qatlam suvi bilan aralashishiga asoslangan selektiv izolyatsiya usuli V.A.Blajevich ko‘rsatganidek [], suv oqimini qisman cheklaydi, chunki berkituvchi cho‘kindining olinadigan hajmi yetarli emas yoki eritmalar kontaktida cho‘kindilarning darhol hosil bo‘lishi ularning ko‘chishini qiyinlashtiradi.

Qatlamlarning noyaxlit, qavatli tuzilishi holatlarida birinchi navbatda eng o‘tkazuvchan qatlamchalar ishlatib bo‘linadi va o‘z navbatida ular birinchi suvlanadi. Ular eng avvalo haydalayotgan suyuqlikni, shu jumladan izolyatsiyalovchi suyuqlikni yutishi kerak. Oqimlarning neftga va suvga to‘yingan oraliqlarda tarqalishi qatlamchalarning o‘tkazuvchanligi va neft’ va suvning, shuningdek izolyatsiyalash reagentning qovushqoqligi nisbatlari bilan aniqlanadi. Shuning uchun bu yoki boshqa sharoitlarni hisobga olinganda turli reagentlar aniq konlarda o‘zlarini turlicha ko‘rsatgan. GTM-3 yoki AKOR (smolka-etilsilikat) turidagi tarkiblar butun hajmi bo‘ylab qotuvchi (PAA va gipan, silikat natriy asosidagi VUS turidagi) gidrogellar, neft’-sul’fatkislotali aralashma, nordon gudron va b.lar eng afzal ko‘riladi.

#### **14.5. Suv oqimining yoriqli va yoriq-kovakli qatlamlarga kirib kelishini chegaralash.**

Bunday qatlamlarni ekspluatatsiya qiluvchi quduqlarning muddatidan avval suvlanishi, suvning yuqori o‘tkazuvchan yoriqlar bo‘ylab yorib kirishi bilan bog‘liq. Katta hajmda-bog‘langan bekilishlar hosil qilmaydigan va siljishning past gradiyentlariga ega bo‘lgan materiallardan foydalanib qilinadigan ishlar kam samarali bo‘lib chiqdi, chunki quduqlarning ekspluatatsiya davrida ularni



yoriqliklardan chiqib ketishi kuzatiladi. Sementli va ko‘piksementli suspenziyalar, PAA asosli qovushqoqligi barqaror tarkiblardan foydalanish ko‘proq samaralidir.

Granulali berkituvchi materiallar suspenziyalarini qo‘llash yanada samaraliroqdir. Ivano-Frankov neft’ va gaz institutida magniy va uning oksidining qatlam suvi va xlorli magniy bilan o‘zaro ta‘siriga va natijada magniy gidrooksidi va magneziumli sement cho‘kindisi hosil bo‘lishiga asoslangan, (0,5–1,6 mm o‘lchamli) granulali magniydan foydalanilib suv oqimini cheklash texnologiyasi ishlab chiqilgan [14,45]. Qum bilan aralashmada magniyning miqdori 20 % ni tashkil etishi maqsadga muvofiqdir. QGYO sxemasiga ko‘ra qatlamda mavjud bo‘lgan yoriqliklar kengayadi, ular magniy-qumli aralashma bilan to‘ldiriladi, quduqda izolyatsiyalangan tuzilma hosil bo‘lishi uchun 48 – 60 soatga yopiladi. Oqimni jadallashtirish va neftga to‘yingan oraliqlarga kelib tushgan granulalarni eritish uchun tuz kislotali ishlov berish o‘tkaziladi. Shuningdek quduq tubi tiqinlari (ko‘priklari) ham hosil qilinishi mumkin.

Shuningdek poliolfenlar (PPP va PBP), rubraks va 0,5 dan 20 mm gacha keng fraksiyali zarra ko‘rinishidagi yuqori oksidlangan bitumlar (YUOB) dan foydalanish ham yuqori samaradorlik bilan tavsiflanadi. SevKav-NIPIneft xodimlarining taklifiga binoan suspenziyalarga qo‘shimcha ravishda qatlam suvi bilan reaksiyaga kirishuvchi va suvni izolyatsiyalovchi baryerning mustahkamligini oshiruvchi yarim-suvli gips zarralari kiritiladi [17]. Yoriqlarning ma‘lum darajada ochilishi va matritsa g‘ovaklarining ko‘ndalang o‘lchamlari bilan xarakterlanuvchi har bir qatlam uchun mos keluvchi granulometrik tavsifli dispers tizimlar tanlangan bo‘lishi kerak.

#### **14.6. Haydovchi quduqlardagi suv qabul qiluvchanlik profilini boshqarish**

Haydovchi quduqlarning qatlam tubi hududida ochiqligi va uzunligi depressiya va tog‘ jinsining qattqlik tavsiflari bilan aniqlanuvchi yoriqliklar tizimi har doim mavjud bo‘ladi. Bundan tashqari yoriqliklarning o‘tkazuvchanligi bir-biridan tubdan farq qiladi. Yuqori o‘tkazuvchan yoriqliklarning bekitishi

o'tkazuvchan va yangi yoriqliklarda suvning harakatlanishiga olib keladi. Xuddi shunday jarayon oluvchi quduqlarning qatlam tubi hududida ham sodir bo'ladi. Agarda suvni qatlamning tor oraliqiga tushishini kamaytirishga va uni boshqa oraliqlarga tushishini ta'minlashga yoki oshirishga erishilganda ishlar samarali bo'lgan hisoblanadi. Bunga suvda erimas granulyar materiallar suvspenziyalari, masalan, rubraks, yuqori oksidlangan bitum, granulometrik tarkibi yoriqliklarning ochiqligi bilan mos keluvchi qisman granullangan magniyni haydash orqali erishish mumkin.

Gel hosil qiluvchi, kolloid va boshqa suyuq tarkiblar kabi yupqa dispers materiallar suspenziyalari kamroq samarali bo'lib, ular barcha yoriqliklarga ularning o'tkazuvchanligiga mos holda borib tushadi va u yerda tampon hosil qiladi, shuningdek g'ovak bloklar g'ovaklari loyqa bilan to'ldiradi.

Agar yuqori o'tkazuvchan yoriqliklar haydovchi va oluvchi quduqlar bir-biri bilan bog'langanda suv ular bo'ylab tez yorib kiradi. Tabiiyki, haydovchi va oluvchi hududlar orasidagi bunday uzunlikdagi yuqori o'tkazuvchan yoriqlikning bittasi yoki tizimi bo'lganida bu hududlar orasidagi suvning muddatidan oldin yorib kirishining oldini olish va bartaraf etishni faqatgina bu hududlar orasida qatlam chuqurligidagi yoriqliklarni tamponlabgina bajarish mumkin. Haydovchi quduqlarda ham oluvchi quduqlarda ham quduq tubi hududini lokal tamponlash faqatgina qisqa muddatli ta'sirni ta'minlashi mumkin.

### **Xulosa**

Hozirgi vaqtda neft konlarida quduqlarning ekspluatatsiyasi bo'yicha ma'lumotlarning haqiqiy holati 40-50 yil avvalgiga nisbatan taqqoslab bo'lmas darajada yomon. Axborot texnologiyalarining butun dunyo bo'ylab keng tarqalishi va qo'llanilishi davrida bizning neftchilarimizda orqaga ketish harakati sodir bo'lgan. Qayd etilgan kamchiliklarni bartaraf etish zarur, chunki har bir quduq bo'yicha nazoratning qoniqarli darajada aniqliligini va quduqlarni ishlatishning optimal rejimlarini tashkillashtirishga nisbatan iqtisodiy va texnologik samaraliroq narsa yo'q. Suyuqliklarni jadallashtirilgan usulda olish muammolarini ko'rib chiqishda neftlari turli qovushqoqlikda bo'lgan neft' uyumlarini ishlatishning turli

variantlarini taqqoslash kerak bo‘ladi. Bu variantlar haydovchi quduqlarning doimiy tejamkor maksimal quduq tubi bosimlarida va oluvchi quduqlarning tejamkor minimum quduq tubi bosimlarida suqliklarni jadallashtirilgan (oshirish) olish dinamikasi bilan farqlanadi. Sementli halqa nogermetikligining asosiy sababi – quduqlarda mustahkamlovchi kolonnalar sementlanishining past sifati bo‘lib, u nostandart sementdan foydalanish yoki sement aralashmasini yuqori suv - sement nisbatida tayyorlash bilan bog‘liq. Gel hosil qiluvchi, kolloid va boshqa suyuq tarkiblar kabi yupqa dispers materiallar suspenziyalari kamroq samarali bo‘lib, ular barcha yoriqliklarga ularning o‘tkazuvchanligiga mos holda borib tushadi va u yerda tampon hosil qiladi, shuningdek g‘ovak bloklar g‘ovaklari loyqa bilan to‘ldiradi.

### **Nazorat savollari**

- 1.Suyuqlikni jadallashtirilgan usulda qazib olishning maqsad vazifalarining aniq ta’rifini izohlab yering?
- 2.Quduqlarning suvlanishi bilan kurashish yo‘llarini izohlab bering?
- 3.Qatlamlar va quduqlarning muddatidan oldin suvlanishining oldini olish choralarini izohlab bering?
- 4.Mustahkamlovchi kolonnalarni buzilishining asosiy sabablarini tushuntirib bering?
- 5.G‘ovak qatlamning alohida suvlangan qatlamlarini yopish ketma – ketligini izohlab bering?
- 6.Suv oqimining yoriqli va yoriq-kovakli qatlamlarga kirib kelishini chegaralash yo‘llarini aytib bering?
- 7.Haydovchi quduqlardagi suv qabul qiluvchanlik mezonini izohlab bering?
- 8.Nogermetiklikni bartaraf etishda qo‘llaniladigan izolyatsiyalovchi materiallarni aytib bering?

**XV – bob. QUDUQLARNI ISHLATISH DAVRIDA  
MURAKKABLIK LARNING PAYDO BO‘LISHI VA KURASHISH  
YO‘LLARI**

**15.1. Muddatdan oldin suvlanish sabablari**

Suv bosimi tazyiqi tizimida mahsulot olinadigan quduqlarning suvlanishi – uyumning ilgari neft bilan to‘yingan qismi ichiga suv-neft tutash yuzasining harakati natijasida yuzaga keladigan tabiiy jarayon.

Neft olinuvchi quduqlarga suv yorib o‘tishi bilan neft chiqarishni kuzatish mumkin. Suv yorib o‘tishining sabablari quyidagilardan iborat bo‘lishi mumkin:

*1. Uyum o‘tkazuvchanligining mintaqalanishi (maydon bo‘yicha) va qatlamning (qatlam qalinligi) turli jinsliligi, siqib chiqarishning qovushqoqlik va gravitatsion noustivorligi, mahsulot olinuvchi va suv haydovchi quduqlarni joylashtirish xususiyati.*

*2. Ostki suvlarning yotishi, qatlam qiyaligi, siqib chiqarish frontining yoyilishi.*

*3. Yuqori o‘tkazuvchanlikka ega kanal va yoriqlarning mavjudligi, ayniqsa, yoriq-g‘ovakli kollektorlarda.*

*4. Ishlatish quvurlar birikmasining va sement halqasining nohermetikligi.*

Asosan muddatdan oldin suvlanish quyidagilar natijasida yuzaga keladi:

*a) uyumning bir jinsli bo‘lmagan mintaqalanish maydoni bo‘ylab haydaladigan suvda «til» hosil bo‘lishi (maydon bo‘ylab suv bosishi);*

*b) ostki suvlarning konussimon shakl chiqarishi;*

*v) bir jinsli bo‘lmagan qatlamda, o‘tkazuvchanligi katta bo‘lgan qatlamchalar suv harakatining jadallashtirilishi (qatlam qalinligi bo‘ylab suv bosish);*

*g) yuqori o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lgan yoriqlardan suv yorib o‘tishining tezlashishi;*

*d) quvurlar birikmasi va sementli halqaning nohermetikligi tufayli yuqori, o‘rta va ostki suv qatlamlaridan suvning o‘tishi.*

Qatlam va quduqlarning muddatdan oldin suvlanishi joriy neft qazib chiqarishning va so‘nggi davrdagi neftberaolishligining pasayishi, katta iqtisodiy yo‘qotishlarga, katta suv miqdorining yer yuziga chiqarish, tayyorlash va qayta qatlamga haydashga; neft tanqisligining oldini olish uchun yangi konlarni ishga tushirish zaruriyatini keltirib chiqaradi. qatlam va quduqlarning suvlanishiga qarshi kurash muammosi yanada dolzarb bo‘lib qolmoqda.

### **15.2. Quduqlarda qum tiqinlarining hosil bo‘lishi**

Qum tiqinlariga qarshi kurash neft sanoatidagi qadimiy muammolardan biri hisoblanadi. qumning quduq tanasi, odatda, bo‘shliq bo‘sh sementlangan jinslarning buzilishi natijasida, ma’lum bir sizilish tezligi yoki bosim gradientida sizilish bosimi ta’siri ostida chiqishi kuzatiladi.

Qatlamdan qumning chiqishi quduq tubi zonasi jinslarining mustahkamligining buzilishi, qatlam jinslarining emirilishi va buning oqibatida ishlatish quvurlar birikmasining deformatsiyalanishiga sabab bo‘ladi, ba’zan quduqning ishdan chiqish holatlariga olib keladi. Qatlamdan quduq ichiga kelayotgan qum, quduq tubiga cho‘kib, tiqin hosil qiladi, bu esa odatda, quduqning joriy mahsulot miqdorini kamaytiradi. quduq tubidagi tiqinni bartaraf etish uchun sermehnat ta’mirlov ishlari talab etiladi va bu neft qazib chiqarishda cheklab bo‘lmas yo‘qotishlar bilan bog‘liq. qatlamdan chiqariladigan qum ishlatish uskunasi qattiq emirilishiga olib keladi.

### **15.3. Quduqlarni ishlatishda tuz yotqiziqlarining hosil bo‘lishi**

Tuz yotqiziqlari – qatlamda, quduqda, quvur uzatmalarida va neft tayyorlash uskunasi jihozlarida, suv harakatining deyarli butun yo‘nalishi davomida hosil bo‘lishi mumkin.

Asosan, tuz yotqiziqlari chegara ichida suv bostirishda hamda chuchuk suvlar bilan suv bostirishda kuzatiladi, chunki haydalgan suv qoldiq suvlar bilan tutashganda sulfatlarga to‘yinishi va minerallar erishi kuzatiladi [2].

Tuz yotqiziqlariga asosan quyidagilar sabab bo‘ladi:

*a) turli xil gorizontlardan yoki qatlamchalardan quduqqa kelayotgan suvlarning kimyoviy nomutanosibliigi;*

*b) termodinamik sharoitning o'zgarishida suv-tuzli tizimning o'ta to'yinishi.*

Tuz yotqiziqlari neft qazib chiqarish sur'atining pasayishiga, quduq ishida ta'mirlasharo davrlarining qisqarishiga olib keladi. Tuzlarning asosiy komponentlari bo'lib, gips yoki kalsiy karbonatlari va magniy karbonatlari hisoblanadi. Shu bilan birga uning tarkibiga kremniy dioksidi, temirning oksidli birikmalari, organik jinslar (parafin, asfaltenlar, mumlar) va hakoza kiradi.

Cho'kindilar zich yoki bo'shroq bo'lishi mumkin, metall bilan tutashmasining mustahkamligi qatlam chuqurligiga qarab ortadi.

Yotqiziqalar tarkibining va tuzilishining har xilligi ularga qarshi kurashda har bir konda xususiy yondashishni talab etadi.

#### **15.4. Quduqning suvlanishiga qarshi kurashish**

Qatlamning va quduqlarning muddatdan oldin suvlanishining oldini olish uchun, ishlash jarayonida quyidagi boshqarish usullari qo'llaniladi. Quduqlar ishining texnologik tizimlarini optimallashtirish bilan suvlarning til va konus hosil qilishini kamaytirishga erishiladi, ko'p qatlamli konning yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan qatlamlaridagi suvning ildamlanish harakatini bartaraf etish uchun esa bir vaqtda-ajratib ishlatish usuli qo'llaniladi.

Neftni suv bilan siqib chiqarish sharoitida, neft konlarini ishlashda, qatlamdan olinayotgan suyuqlikning 98% suvlanishga qadar kuzatiladi. Shuning uchun suv yo'lini berkitishdagi ta'mirlov ishlarini amalga oshirish faqat quduq muddatidan oldin suvlanish paytida maqsadga muvofiq. Ajratish-ta'mirlash ishlarining asosiy maqsadi loyihaviy neftberaoluvchanlik koeffitsientiga erishish uchun qatlamni ishlatishning optimal sharoitini yaratishdan iborat.

Quduqlarning suvlanish yo'llarini ochiq-oydin tasavvur etish bilan ajratish ishlarining maqsadini, tanlangan usul va uni amalga oshiruvchi texnologiyani asoslashni aniq ifodalash mumkin. Suvning kirib kelish yo'llarini o'rganishda kon geofizikasi tadqiqoti usullari qo'llaniladi.

Mustahkamlanmagan quduqlarda esa radioaktiv indikator haydash usuli, termometriya, impulsli neytron-neytronli karotaj (INNK), azot haydash va boshqa usullar qo'llaniladi. Biroq bu usullar har doim ham ishonchli emas. Shuning uchun suv oqimi yo'lini ajratish bilan bog'liq masalalarni ajratish ishlarining natijalariga asoslangan holda sinalgan yo'l bilan hal etish kerak.

### **15.5. Qatlam suvlaridan muhofaza qilish – izolyatsiya ishlari**

Barcha ajratish-ta'mirlash ishlarini maqsadga muvofiq holda uch ko'rinishda bajarish mumkin: mustahkamlovchi quvurlar birikmasini va sement halqasining noermetikligini bartaraf etish; alohida qatlamlarni o'chirish; qatlamning alohida suvlangan oraliqlarini, qalinlik bo'yicha joylashish o'rnini va suvlanish tavsifidan qat'i nazar, o'chirish, shu bilan birga quduqlarda suv haydash hamda suv haydash kesmasini boshqarish.

G'ovaklar, yoriqlar, g'ovaklar va boshqa turli o'lchamdagi kanallar suv oqimining yo'llari bo'lishi mumkin. Oqimni ajratish usuli va suv qabul qilish kesimini boshqarishning texnologik nuqtai nazardan ajratuvchi materiallarning dispersiyalanish bosqichiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

- 1. Tamponlovchi eritmaning qatlam g'ovaklariga sizilishi.*
- 2. Ingichka-dispergatsiyali tamponlovchi materiallar suspenziyasi.*
- 3. Donalangan tamponlovchi materiallar suspenziyasi.*
- 4. Mexanik moslamalar va qurilmalar.*

Zarralarning g'ovaklarga kirishi g'ovak ( $d$ ) va zarralarning ( $d$ ) o'lchamlariga (diametriga) bog'liq. Agar  $d > 10d$  bo'lsa, bunda sochilgan (dispersiyali) zarralar g'ovak kanallari bo'ylab erkin harakatlanadi.  $d < 3d$  da o'tish bo'lmaydi;  $3 < d/d < 10$  bo'lganda  $d/5d$  ko'proq yuz beradigan suyuqliklar sizilishidagi kolmatatsiyasi sodir bo'ladi. Agar yoriqning kengligi  $d$  zarra diametridan ikki barobar ortiq bo'lsa,  $d > 2d$  dan, zarralar yoriqlar bo'yicha erkin harakatlanadi deb hisoblanadi. Bundan ko'rinib turibdiki, g'ovaklar uchun  $3 > d/d > 10$ , yoriqlar uchun  $1 < d/d < 2$  bo'lgan ingichka dispersli materiallar kiradi. hozirgi vaqtda ko'pgina turli xil tamponlovchi

materiallar taklif etilgan. Tamponlovchi to'siqlarni yaratish mexanizmi fizik hodisalar va kimyoviy reaksiyalarga asoslangan. Tamponlovchi materiallarning turli xil mumlar (SD-9, S-10), polimer eritmaları (gipan, SFM, metas, tampakril va hokazolar), organik birikmalar (qovushqoq gazsizlantirilgan neft; karbonsuvli erituvchilar, mazut, bitum va parafinga to'yintirilgan; neft emulsiyalari, neft oltingugurt kislotalari aralashmalari va hokozolar), kremniyli birikmalar (selikagel) va boshqa noorganik jismlar (natriy silikati, kalsiylangan soda va boshqalar) asosida yaratish mumkin.

Zarrali eritmalarıni sochilish muhiti sifatida, suvlar yoki karbonsuvchillar asosidagi suyuqliklar va shular qatorida g'ovaklarda siziluvchi tamponlovchi materiallar ham xizmat qiladi. Dispersion faza sifatida sement, gil, parafin, yuqori oksidlangan mum, rabraksa, yong'oq po'chog'i, poliolefinlar (polimerlar), magniy, yog'och qipig'i, asbest, so'ndirilgan ohak, qum, graviy, burg'ilovchi eritmaning og'irlagichlari, rezina va neylon sharchalarni qo'llash taklif etiladi.

Mexanik moslamalar va uskunalarga quvurlar, xvostovik yoki kichik diametrli qo'shimcha quvurlar birikmasini misol qilish mumkin.

-g'ovak muhitni jiplab berkitish mexanizmi bo'yicha bu usullar saralangan va saralanmagan usullarga bo'linadi. Saralab ajratish usuli ikki guruhga ajratiladi:

*1. Suvda erimaydigan va neftda eriydigan, materiallarning g'ovak bo'shlig'ini jiplab berkitishni hosil qiluvchi saralangan ajratuvchi reagentlar.*

*2. Qatlam neftiga ta'sir etmaydigan va qatlam suvi bilan aralashganda materiallar g'ovak bo'shlig'ini jiplab berkitishni hosil qiluvchi saralangan ta'sirdagi ajratuvchi reagentlar.*

Bir yoki bir necha ta'mirlov-ajratish ishlarini bajarganda, har bir ajratish usuli o'zining samarali qo'llash doirasiga ega. Uni mahsuldor qatlam yoki suvlantiruvchi qatlamning geologik-fizik xususiyatlariga, quduq konstruksiyasiga, gidrodinamik sharoitlarga, berilgan kondagi ta'mirlov-ajratish ishlarini o'tkazish



tajribasiga, materiallar va texnika bilan jihozlanganligiga bogʻliq holda tanlanadi. Juda keng koʻlamda sement suspenziyasi va SD-9 mum tarkibi qoʻllaniladi.

### **15.6. Парафин ва гипс ётқизиқлари билан курашиш**

Qatlam sharoitida parafin yotqiziqlari tarkibida uchraydigan ogʻir uglevodorodlar ( $C_{17}H_{36}$ - $C_{60}H_{122}$ ) neftda erigan holda uchraydi. harorat va bosim pasayishida hamda gabsizlangan neftda parafin erishi pasayadi. Natijada neft parafinga oʻta toʻyinadi va parafinning bir qismi kristall holatga oʻtadi. Neft oqimida uskunalar devorida parafin kristallanishi sodir boʻladi.

Oʻzaro aralashuvchi fazalar (neft-parafin-uskunalar yuzasi) ning fizik-mexanik tavsifiga muvofiq parafin yotqiziqlariga qarshi kurashish usullari quyidagilarni hisobga oluvchi uch guruhga boʻlinadi:

I – neftda parafinning eruvchanligi;

II – yotqiziqlar mustahkamligi va strukturaviy mexanik xossalari;

III- yuzaga nisbatan parafin kristallari adgeziyasi va oqim yordamida kristallni uzish kuchlanishi.

Ishlatiladigan uskunalar turi, quduqlarni ishlatish usuli, neft va parafin yotqiziqlarining fizik-kimyoviy xossalariga bogʻliq holda neft va gaz sanoati korxonalarida parafin bilan kurashishining turli usullari qoʻllaniladi. Tebratma dastgohlar bilan jihozlangan quduqlarda nasos-kompressor quvurlaridagi parafin yotqiziqlari maxsus qirgʻichlar yordamida tozalanadi.

Plastinkali qirgʻichlarni qoʻllashda nasos uskunolari balansir kallagiga osiladigan shtanga aylantirgich bilan jihozlanadi. Bu qirgʻichlarda asosiy kiruvchi qismi qirgʻich qalinligi bilan belgilanadi. quvur devorlaridan parafin shtanga kolonnasi harakati natijasida tozalanadi.

Shtanga aylantirgich yordamida shtanga aylanishida qirgʻich boshqa sharoitga oʻtadi. Shtanga birikmasini yigʻish uchun kerak boʻlgan qirgʻichlar soni  $n$  quyidagi koʻrinishda hisoblanadi:

$$n = \frac{H}{l + l_k + l_H}$$

bu erda:  $H$  – qirg'ichlar tushiriladigan chuqurlik;  $l$  – silliq shtokning harakat uzunligi;  $l_q$  – qirg'ich uzunligi;  $l_h$  – *vertikal bo'yicha berkiladigan zona uzunligi*.

SK turidagi tebratma-dastgoh bilan jihozlangan quduqlarda parafin yotqizilari bilan kurashish maqsadida quyidagi tadbirlar bajarilishi mumkin:

- himoyalovchi qoplamalarni qo'llash;
- neft oqimiga polietilenli gel qo'shish;
- quvurlarni issiq neft va eritgichlar bilan yuvish;
- quvurlarni isitish.

*15.1-jadval*

### Quvurlarni tozalashda qo'llaniladigan suyuqliklar tavsifi

Ishlov berish turi	Eritma tarkibi	Talab qilingan miqdor, g/l	Ishlov berish muddati, min
Ishqoriy eritmalar bilan moysizlantirish	Triynatriyfosfat o'yuvchi natriy Suyuq shisha Kalsiynirlangan soda	35 80 15 75	5 – 10
Oksidlarni, kislotali eritma va neft mahsulotlari bilan ifloslanishini yo'qotish	Ortofasfat kislotasi Xlorid kislotasi Sirt-faol modda KMS Uayt-spirit	80 50 2 3 300	5 – 8 harorat 20 – 25°C
Oksidlarni yo'qotish	Osh tuzi	150	10 t=60°C

### Xulosa

Jadallashtirilgan qazib olishning ushbu muammolarining mavjudligida u to'liq hajmda o'rganilmaganligi, jadallashtirilgan olish tejamkor olishga qarama-qarshi qo'yilganligi juda g'alati tuyuladi. Ko'pchilik konlarda har bir quduqning ekspluatatsiyasi haqidagi ma'lumotlar bo'yicha ishlar yaxshi holatda emas. Bunday sharoitlarda konchilar uchun jadallashtirilgan olish tejamkor olishga nisbatan ancha maqbul va tushunarli, yoki jadallashtirilgan olish uchun ma'lumot kerak emas yoki deyarli kerak emas. Suyuqliklarni jadallashtirilgan usulda olish muammolarini ko'rib chiqishda neftlari turli qovushqoqlikda bo'lgan neft' uyumlarini ishlatishning turli variantlarini taqqoslash kerak bo'ladi. Bu variantlar

haydovchi quduqlarning doimiy tejamkor maksimal quduq tubi bosimlarida va oluvchi quduqlarning tejamkor minimum quduq tubi bosimlarida suqliklarni jadallastirilgan (oshirish) olish dinamikasi bilan farqlanadi. Sementli halqa nogermetikligining asosiy sababi – quduqlarda mustahkamlovchi kolonnalar sementlanishining past sifati bo‘lib, u nostandart sementdan foydalanish yoki sement aralashmasini yuqori suv - sement nisbatida tayyorlash bilan bog‘liq. Bunday qatlamlarni ekspluatatsiya qiluvchi quduqlarning muddatidan avval suvlanishi, suvning yuqori o‘tkazuvchan yoriqlar bo‘ylab yorib kirishi bilan bog‘liq. Katta hajmda-bog‘langan bekilishlar hosil qilmaydigan va siljishning past gradiyentlariga ega bo‘lgan materiallardan foydalanib qilinadigan ishlar kam samarali bo‘lib chiqdi, chunki quduqlarning ekspluatatsiya davrida ularni yoriqliklardan chiqib ketishi kuzatiladi. Sementli va ko‘piksementli suspenziyalar, PAA asosli qovushqoqligi barqaror tarkiblardan foydalanish ko‘proq samaralidir.

#### **Nazorat savollari**

1. Quduqlarni muddatidan avval suvlanishning sabablari va yo‘llariga izoh bering?
2. Qatlamlar va quduqlarning muddatidan oldin suvlanishini oldini olish choralarini tushuntirib bering?
3. Mustahkamlash kolonnasi va sement halqasining nogermetikligini bartaraf qilish choralari haqida ma’lumot bering?
4. Suv oqimini yoriqli va yoriq-kovakli qatlamlarga kirib kelishini chegaralash yo‘llarni tushuntirib bering?
5. Agar yuqori o‘tkazuvchan yoriqliklar haydovchi va oluvchi quduqlar bir-biri bilan bog‘langanda suv ular bo‘ylab qanday tezlikda yorib kiradi?
6. Suvni yorib o‘tishining bir nechta sabablarini izohlab bering?
7. Tuz yotqiziqlarini paydo bo‘lish sabablarini izohlab bering?
8. Parafin va gips yotqiziqlarining paydo bo‘lish sabbalarini tushuntirib bering?

## **XVI-bob. Qatlamga gaz haydash**

### **16.1. Quduq tubi zonasiga har xil usullarda ishlov berish**

Yuqorida keltirilgan usullardan tashqari QTZga ishlov berishning samaradorligini oshirishda uncha katta bo'lmagan qatlamga ishlov berish o'tkaziladi va o'rganish bosqichidagi boshqa metodlar ham amalda mavjud bo'lib, ularning tarkibiga quyidagilar kiradi:

- a) quduqlarni torpedalash;
- b) quduq tubi zonasiga tebratish (silkitish, titratish) usulida ishlov berish;
- v) elektr - gidravlik ta'sir etish.

Torpedalash usuli mustahkam tog' jinslarining QTZga ishlov berishda qo'llaniladi, qazib oluvchi quduqlarda tabiiy yoriqlarni ochib mahsuldorlikni kuchaytirishda va haydovchi quduqlarni sig'imdorligini oshirishda qo'llaniladi.

Torpedalash quduqlarni ta'mirlash ishlarida ham keng qo'llaniladi va ularning ko'p konstruksiyalari mavjud.

a) torpedalash o'qli kumulyativ (TO'K) bo'lib, uning yordamida yo'naltirilgan portlatish amalga oshiriladi. Bu ta'mirlash ishlarida quduqning ichida uzilib qolgan quvurlarni yoki quvurlar tizmasini portlatish yo'li bilan chiqarishda ham qo'llaniladi;

b) portlatuvchi pilikli torpedalar tizmani yechishda, cho'kuvchi qum ta'sirida ushlanib qolgan quvurlarni silkitishda, mustahkamlash quvurlaridagi filtrlarni va qatlamlarni tozalashda hamda tog' jinslarida yoriqli hosil qilishda qo'llaniladi;

v) fugacli torpeda usulida – katta quvvatda 5 –7 kg portlatish moddasi qo'llaniladi.

Portlatish moddasi sifatida flegmatik deksogen qo'llaniladi, portlaganda katta energiya ajratadi (1 kg portlatish moddasi 5,5kj). Fugasli torpeda mustahkamlash tizmalarida tik holdagi yoriqlar tizimini ochishda ham qo'llaniladi.

Quduqlarni torpedalash geofizik idora va trestlar tomonidan amalga oshiriladi. Bunday tashkilot kerakli apparatura jihozlariga va malakali xodimlarga ega bo'ladi.

Fugasli torpedalash SHT (shashkali torpeda) va ISHT (issiqlikka chidamli shashkali torpeda) mustahkamlash tizmasida paydo bo'lgan "chiroqsimon" shishgan tik zaryaddan 10-20 sm uzunlikdagi yoriqlar tizimidagi qatlamlarni ochishda qo'llaniladi.

Bunday torpedalash o'rtacha va yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan qatlamlarning qarshisida ochiladi.

Zaryadlar to'g'ri tanlansa, sementlash ishlari yaxshi amalga oshiriladi va mustahkamlash tizmalaridan o'tishda buzilish sodir bo'lmaydi. Ba'zi holatlarda fugasli torpedalashda, portlash moddasi 5 kg.dan ko'p bo'lganda, zaryad o'rnatilgan suyuqlik ustunida to'lqinning zarbali ta'sirida mustahkamlash tizmasining yuqori qismida shikastlanishlarni keltirib chiqaradi.

Shuning uchun torpeda o'rnatilgan joy sement yoki qumli ko'prik bilan bekitiladi. Bunday holatlarda torpeda sekinlik bilan ta'sir etuvchi avtonom (alohida) portlagichlar bilan ta'minlanadi. Portlatish ta'siridan so'ng QTZsida kovaklar hosil bo'ladi hamda portlagan materiallarning bo'lakchalari quduq tubiga tushadi va natijada yuvib chiqarish imkoniyatida murakkabliklar sodir bo'lmaydi.

Bu usul murakkab bo'lganligi uchun ishlab chiqarish jarayonida kam qo'llaniladi.

## **16.2. Neftlarni uglevodorod gazlari bilan siqib chiqarish texnologiyasi**

Karbonat kollektorlaridagi quduq tubi atrofi yuqori qovushqoqli parafinli neftlar bilan to'yinib qolganda, mahsuldor qatlamga jadal ta'sir etiladi.

Keng miqyosli kon sinov ishlari Rossiya, Qazog'iston davlatlarining konlarida o'tkazilgan bo'lib, uning asosida bir necha turdagi texnologik jarayonlar takomillashtirilgan. Nazariy va ekspremental tadqiqotlar jarayonida g'ovaklik muhitini yangi uglevodorodlar bilan oksidlashda katalizatorlar yordamida karbonat

kollektorli zonalarga ishlov berishning yangi texnologiyalari kon sharoitida qo‘llanilmoqda [18,21].

Natijada oksidlanish shakllanadi (smola, uksus, propion, yog‘li va boshqa), karbonatli kislota, kationlar, spirtlar, aldegidlar, efirlar va shu bilan birgalikda katta miqdordagi issiqlik ajralib chiqadi. Bu issiqlik neft tarkibli kollektorlarga kompleks ta‘sir qiladi.

Oksidlanish mahsulotlarini chiqarishda yengil uglevodorodlar va uning aralashmalari hamda kondensatlardan foydalaniladi.

Suyuq fazali oksidlashning manbaining mohiyati quyidagicha:

Quduqda  $0,1 \text{ m}^3$  dan  $5 \text{ m}^3$  miqdorida 1 metr qalinlikdagi karbonat qatlamiga yengil suyuq  $C_3 - C_{12}$  uglevodorod haydaladi. Undan keyin quduqqa aldegid (atsetateldegid yoki moyli aldegid)  $0,1 \text{ m}^3$  dan  $1,5 \text{ m}^3$  miqdorida 1 m mahsuldor qatlamga haydaladi.

Quduqning stvolida aldegidni azot kislotasi bilan o‘zaro ta‘sir etmasligi uchun yengil uglevodorodni  $C_3 - C_{12}$  fraksiyasidan keyin  $0,2 \div 2 \text{ m}^3$  hajmda haydaladi. Undan keyin quduqqa azot kislotasining suvli aralashmasi haydaladi. U aldegidni reaksiyaga kiritiradi va reaksiyani barqarorlashtiradi. Haydaladigan azot kislotasining konsentratsiyasi 2% dan 25% bo‘ladi, 1 metr mahsuldor qatlamga  $1 \text{ m}^3$  dan  $10 \text{ m}^3$  gacha haydaladi.

Bundan keyin quduqqa UKP – 80 yoki KS – 100 kompressor yordamida havo haydaladi, u kislorodli jarayonni davom ettirish uchun oksidlovchi hisoblanadi.

Yangi uglevodorodlar  $C_3 - C_{12}$   $1 \text{ m}^3$  fraksiyasini oksidlanishi uchun  $2500 \text{ m}^3$  havo zarur bo‘ladi. Quduq tubiga havo haydash tugallangandan keyin, kimyoviy reaksiyaning borishi uchun quduq 2 - 3 kun yopib qo‘yiladi. Quduqda reaksiya sodir bo‘lgandan keyin ishlangan gaz chiqadi, quduqqa oldingi sxemadagi chuqurlik nasosining jihozlari tushiriladi va quduq ishlatishga qo‘shiladi. Quduqning tubi zonasida (QTZ) bir butun jarayonlar sodir bo‘ladi.

Reaksiya davrida suyuq fazali oksidlanish paydo bo‘lgandan keyin bir guruh eritmalar va ajralgan issiqlik QTZdagi asfalten-smola, parafinni eritadi va tog‘ jinsi

bilan kontaktdagi neft qatlamlarining tuzilmasini buzadi. Tog‘ jinslariga kirib borish uchun karbonat kislotalariga yo‘l ochiladi, natijada kimyoviy reaksiyaning o‘zaro ta’sir etishi kuchayadi.

Bu usulni “Jarqo‘rg‘on” OAJ, “Sho‘rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi” va “Muborak neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi” lariga qarashli konlarda ham qo‘llash mumkin, chunki quyidagi parametrlarni taqqoslaymiz [24].

murakkab geologik tuzilishga ega bo‘lgan qatlamlarda ko‘p qatlamli noyaxlit maydonlarda qalinligi bo‘yicha har xil, karbonat kollektorli, g‘ovakli, yoriqli-g‘ovakli qatlamlarda qo‘llash mumkin;

karbonat kolektorlari yuqori qovushqoqli neftga to‘yingan (125 mPa.s) neftni tarkibida yuqori tarkibli parafin, smola, oltingugurt va boshqalar mavjud bo‘lganda;

g‘ovaklilik 0,19;

o‘tkazuvchanlik 0,105m km<sup>2</sup>;

har xillik koeffitsiyenti 8,75.

Suyuq fazani oksidlab ishlov berishning kislotali ishlov berishga nisbatan quyidagi yutuqlari mavjud.

1) Suyuq fazali oksidlashni reaksiyasi ekzotermik (issiqlik chiqaruvchi) hisoblanadi, natijada mahsuldor qatlamda katta miqdordagi issiqlik (22000 kDj – 1kg oksidlanish hisobiga) ajralib chiqadi.

2) Oksidlashning mahsuloti bo‘lib, karbonat kislotasi va eritgichlar hisoblanadi. Bunda erituvchi tog‘ jinsidagi va mahsuldor qatlam tog‘ jinsi yoriqlaridagi neft pardalarini parchalaydi, kislota guruhi esa karbonat kollektori bilan reaksiyaga kirishadi, uning o‘tkazuvchanligini va g‘ovakligini kuchaytiradi. Bunda paydo bo‘lgan karbonat tuz kislotasi yengil suvda eriydi va yuza qismiga yengil chiqadi.

3) Kislotaning hosil bo‘lishi va neytrallasuv jarayoni to‘g‘ridan-to‘g‘ri qatlamda sodir bo‘ladi.

4) Oksidlash mahsulotida uksus kislotasining mavjudligi, quduq tubi zonasidan temir oksidi birikmasini chiqarish qobiliyatiga ega va ularning kimyoviy ta'sirida suvda eriydigan tuzlar paydo bo'ladi.

5) Suyuq fazali oksid (SFO) mahsuloti yengil uglevodorodlar hisoblanadi, suv eruvchan va neftdagi qattiq fazalarning sirt tortishuv kuchini pasaytiradi, sirt – faollik xossasiga ega bo'ladi.

6) SFO – sirt faolli oksidlashning samarasini davom etishi kislotali ishlov berishga nisbatan 2 ÷ 3 marta katta.

7) Quduq tubi qatlam zonasining mahsuldorlik koeffitsiyentini 2 marta va undan ham ko'proq oshiradi.

8) SFO – texnologiyasi qatlamga kompleks ta'sir etadi (kislotalar, erituvchilar, harorat, SFM va boshqalar).

9) SFO texnologiyasi faqat quduqning joriy neft debitini oshirmasdan, balki oxirgi neftberuvchanlik samarasini ham oshirish texnologiyasi hisoblanadi.

Yengil uglevodorodlarning oksidlanish jarayonida kislorod bilan reaksiyasini amalga oshirish juda murakkab bo'ladi, texnologik nuqtai nazardan qatlamga reagentlarni haydash bilan bog'langan.

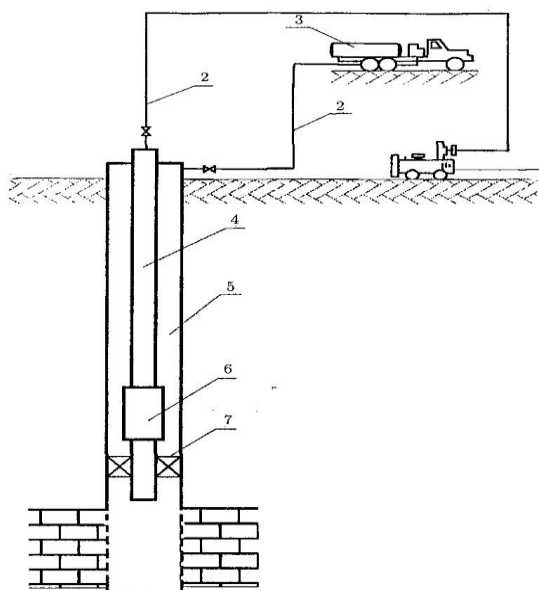
Quduqda portlash xavfini paydo bo'lmasligi uchun «QTZ»sini (qatlam tubi zonasi) ishlashda reagentlar ketma - ketlik tartibida haydaladi.

Kollektorlarning har xilligi va filtrlanadigan flyuidlarning fizik kimyoviy xossalarni bir biridan katta qiymatga farq qilishi, qatlamda haydaladigan reagentlarni kimyoviy reaksiyada qatnashi uchun yaxshi muhitni shakllantirmaydi.

Kimyoviy o'zaro ta'sir etishni ta'minlashda optimal tomondan kerakli xavfsizlik uchun bir vaqtda alohida, yengil uglevodorodlar g'ovakliklarga haydalganda qatlamga yetib borganda quduqning tubida aralashishni amalga oshirish kerak.

Shu maqsadda havo bilan yengil uglevodorodlarning amalda tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan, u quduq tubi zonasida o'rnatiladi. Agregatning asosiy tugunlari va uning umumiy jamlanmasi 16.1-rasmda tasvirlangan. Qatlamdan gazsimon aralashmani chiqarishda quyidagi ishlar amalga oshiriladi:





**16.1-rasm. Quduq tubi zonasiga reagentlarni alohida haydash texnologiyasi:**

1- kompressor; 2-yer usti kommunikatsiyasi; 3-nasos agregati; 4-NKQ; 5- quvur orqasi fazasi; 6-injektorli aralashtirgich; 7- paker.

Kompressor (1) yordamida havo haydash va uning yordamida yer usti nasos kompressor quvurlari (2), NKQ (4), nasos agregati (3) yordamida yengil uglevodorodlarni quvurning orqa fazasi orqali quduqqa (5) haydash. Mahsuldor qatlam (7) paker yordamida ajratilgan. Paker ustida quduq tubi aralashtirgichi (6) injektorli himoyalovchi klapanlar oʻrnatilgan. Aralashtirgich (6) injektorning tuzilishi 16.1-rasmda keltirilgan. Qurilma korpusdan (1), qindan (2) va oldindan himoyalovchi klapanidan (3) tuzilgan. Korpusning (1) qabul qiluvchi kanali (4) boʻlib, qabul kamerasidan (5), aralashtiruvchi kameradan (6) va diffuzordan (7) tashkil topgan. Oldindan himoyalovchi klapan (3) metall korpusdan tashkil topgan va uning ichiga toʻsuvchi sharik joylashgan, prujina yordamida qisiladi.

Oldindan himoyalovchi (3) injektorning korpusiga (1) payvandlanadi, uning korpusidagi teshiklari deraza (4) bilan mos kelishi kerak. Bu qurilma yordamida quduq tubi zonasidan toʻgʻridan-toʻgʻri mayda dispers aralashmaning ikki xil reagentlarini quduqning tubidan alohida tashib chiqaradi.

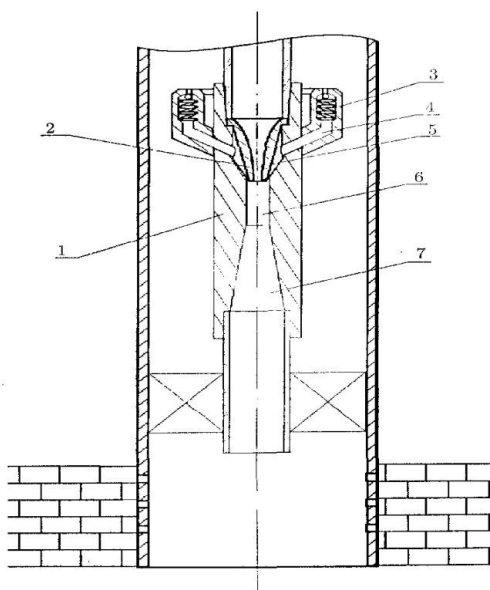
Kompressor yordamida haydalgan havo NKQ orqali injektorli aralashtirgichga tushadi (16.2-rasm). Havo profilli soplo (qin) (2) orqali oʻtib gazning tezligini tezda oshiradi, natijada qabul kamerasida (5) bosim pasayadi. Gazni injektorli aralashtirgichdan quduqni orqasiga kirmasligi uchun, oxirgisi

oldindan himoyalovchi klapan (3) bilan jihozlangan. Klapan quvur orqasidagi bosimni qiymati (5) qabul kamerasidagi bosimdan yuqori bo'lganda ochiladi.

Quvur orqasining fazasiga haydaladigan suyuq reagent quduq tubi orqasidan injektorli aralastirgichga to'planadi va qabul klapani (4) orqali o'tadi, kamera (5) kiradi, aralashish kamerasida (6) o'ziga gaz oqimini chaqiradi va bu yerda yaxshi aralashish sodir bo'ladi. Undan keyin diffuzorga (7) kiradi, oqimni kinetik energiyasi bosimni potensial energiyasiga o'tadi.

Injektorli quduq tubi aralastirgichdan mayda dispers aralashma chiqqandan keyin qatlamning quduq tubi zonasiga to'planadi. Bu qurilma yordamida quduq tubi qatlam zonasiga ishlov berishning yutuqlari mavjuddir. Bu fraksiyalarni qatlamga alohida haydash katta ahamiyatga ega bo'ladi, reaksiya quduq tubida sodir bo'ladi va quvurni korroziyalanishga duchor bo'lishiga yo'l qo'ymaydi.

Kimyoviy reaksiyasining ta'siriga faqat quduq tubi zonasi tushadi. NKQlarning germetikligi quduq stvolida portlash sodir bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Quduq tubida sodir bo'lgan ekzogenli reaksiya ta'sirida hosil bo'lgan issiqlikdan mahsuldor qatlamda foydalanish mumkin. Bu texnologiyani amalga oshirish maxsus texnik vositalarni talab qilmaydi. Injektorli aralastirgichni kon sharoitida mexanik ustaxonada yasash mumkin.



**16.2-rasm. Quduq tubi injektorli aralastirgichning sxemasi:**

1-injektor korpusi; 2-profilli soplo; 3-oldindan himoyalovchi klapan; 4-qabul klapanlari; 5- qabul kamerasi; 6-aralashish kamerasi 7- diffuzor.

Texnologiyaning samaradorligi ishlash rejimiga rioya qilishga emas, geologik sharoitlarga ham bog‘liq bo‘ladi. Oksidatli ishlov berishning har qanday variantini amalga oshirish quduqda portlash xavfini oldini chiqarishga bog‘liqdir.

### **16.3. Neftberuvchanlikni oksidlab oshirish texnologiyasi**

Karbonat kollektorlarini oksidlab, so‘nggi neftberuvchanlikni oshirish texnologiyasi nazariy va eksperimental tadqiqotlarni amalga oshirishni talab qiladi. Qatlamga ketma-ket hisobiy qiymatdagi oksidatlarning hoshiyalarini hosil qilish uchun haydaladi, undan keyin neft aralashmasining yengil uglevodorodlari, yani oksidat va so‘nggida suv haydaladi. Ma‘lum usulda neftga to‘yingan qatlamga, siquvchi sifatida yengil uglevodorodlar haydaladi. Bu usulning kamchiligi shundaki, yangi uglevodorodlarning yuqori harakatchanligi tufayli yuqori qovushqoqli flyuidni tezda yorib o‘tadi va siquvchi agentni qazib oluvchi quduqqa haydaydi. Natijada yuqori neftberuvchanlikka erishib bo‘lmaydi. Bundan tashqari qatlamga haydalgan qimmatbaho mahsulotlarni qaytarib chiqarishning imkoniyati bo‘lmasligi mumkin.

Bu yangi texnologiyada bunday kamchiliklar mavjud emas.

Bu yangi texnologiyani asosiy yutuqlari, qatlamga hoshiyali oksidatlar haydalganda, mahsuldor qatlamga va uni to‘yintirgan neftga kompleks ta’sir qiladi. Neftni siqish jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Qatlamga birinchi hisobiy qiymatdagi birinchi porsiyali oksidat haydaladi, qaysiki neft bilan tog‘ jinslarini hosil qilgan pardalarini parchalaydi va uni harakatchan holatga olib keladi.

Buning natijasida kislotaning tog‘ jinsi bilan yaxshi reaksiyaga kirishi uchun yaxshi sharoit tug‘diradi va qatlamning gidrodinamik tavsifi yaxshilanadi.

Bu yerda neftning qovushqoqligi oksidatlarni tog‘ jinslari bilan reaksiyasi natijasida ajralib chiqadigan  $\text{CO}_2$  ning miqdori gazlarning issiqligi ta’sirida pasayadi va harakatchanligi oshadi.

Suvning oksidatli eritmasini neytralli kislota bilan yuqori qovushqoqlik tizimini (10-15 mPa.s) shakllantiradi, sirt faol xossasiga ega bo‘ladi.

Shunday qilib, oksidat hoshiyalarini qatlamga siljishi jarayonida o'zining fizik-kimyoviy xossasini o'zgartiradi va berilgan rejimdagi siqishga mos keladi va neft uyumiga ko'p martali kompleks ta'sir etadi. Bu faqat g'ovaklik muhitidan neftni siqishni yaxshilamasdan, qatlamni egallab chiqarish, undan keyin haydaladigan yengil uglevodorodlar (neftli eritgich bilan) esa qatlam neftlari bilan birgalikda eriydi va qoldiq neftning yuvilishini yaxshilaydi.

Keyingi haydaladigan oksidat porsiyasi yuqorida ko'rsatilgan sxema bo'yicha ta'sir qiladi, g'ovaklik muhitidan yengil uglevodorodlarni va erigan qoldiq neftlarni siqib chiqaradi. Ikkinchi porsiya oksidatlar ko'p faktorli kompleks siqish jarayonini ta'minlaydi, qatlamdagi yengil uglevodorodlarni va neftni siqib chiqaradi. Shunday qilib, oksidat suvda chegaralangan qiymatda eriydi, undan keyin navbatdagi haydalangan suv hoshiyalari harakat bermaydi.

Neftberaoluvchanlikni oshirishda erimaydigan uglevodorodlarning hoshiyasini haydab kuchaytirishda, karbonat kislotali suvli eritmalarning va kislorod tarkibli organik eritmalarning 0,3% dan 5,0 % miqdorini qatlamning g'ovaklik hajmiga haydash amalga oshiriladi.

Quduqqa  $\text{CO}_2$  ni haydash usuli uni suvda ham neftda ham erishiga asoslangan. Neftni qazib olishda uglerod ikki oksididan foydalanish o'tgan asrning 40 – chi yillarida boshlangan bo'lib, hozirgi vaqtda ham qatlamga ta'sir qilishda neft uyumlarini sanoatga ishlashda keng qo'llaniladi. Gazli usullarda qatlamga ta'sir qilganda uglerod ikki oksidining ta'sirida neft va suvning qovushqoqligining o'zgarishi sodir bo'ladi. Neftning qovushqoqligi katta qiymatga kamayadi va shu bilan birgalikda suvning qovushqoqligi uncha katta bo'lmagan qiymatga (1, 2 – 1,3 marta) oshadi. Buning natijasida amalda neft va suvning harakatchanlik nisbatlari yaxshilanadi:

- qatlamni qamrab olish 8 – 20%ga oshadi;
- neftning hajmi 1,0 – 1.7 marta (uglerod gazi bilan boyishi hisobiga) va bu neftni va qoldiq neftlarni faol siqishga olib keladi;

Ayniqsa, bunday sharoitda yengil neft uyumlari ishlanganda hajmining oshishi sodir bo'ladi. Bu usulda suv va neftning chegaralanmagan proporsiyada

aralashishi sodir bo‘ladi va ular orasidagi ajratma sirtlari mavjud bo‘lmaydi hamda birlik fazani hosil qiladi. Uglerod ikki oksidi og‘ir neft uyumlari ishlanganda 15% gacha eritadi va bu juda muhim hisoblanadi [17].

Bunda tog‘ jinslarining o‘tkazuvchanligi oshadi: u qumotoshlarda 5 – 15% gacha, karbonatli tog‘ jinslarida 6 – 75% gacha oshadi. Bu usulni qo‘llanilishini amaldagi asosiy omillari CO<sub>2</sub> ni qatlam suyuqliklarining qovushqoqligi hisoblanadi va neftga to‘yinganlikka ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Neftni CO<sub>2</sub> ni siqishining asosiy mexanizmi ta‘sir qilish jarayonida neft aralashmasini siqish jarayoni hisoblanadi va siqish koeffitsiyentining oshishidir. Aralashmagan holatdagi siqish koeffitsiyenti aralashgan holdagi siqish koeffitsiyentiga nisbatan kichik bo‘ladi. Uning evaziga qatlamda uch fazali filtratsiya sodir bo‘ladi hamda filtratsiya qarshiligining oshishi bilan tavsiflanadi va to‘liq aralashganda qatlamni egallab olish koeffitsiyenti yuqori bo‘ladi.

Neft va uglerod ikki oksidining aralashmasi siqish jarayonida neft va suvning eritmasini hosil qiladi ( 16.3-rasm).

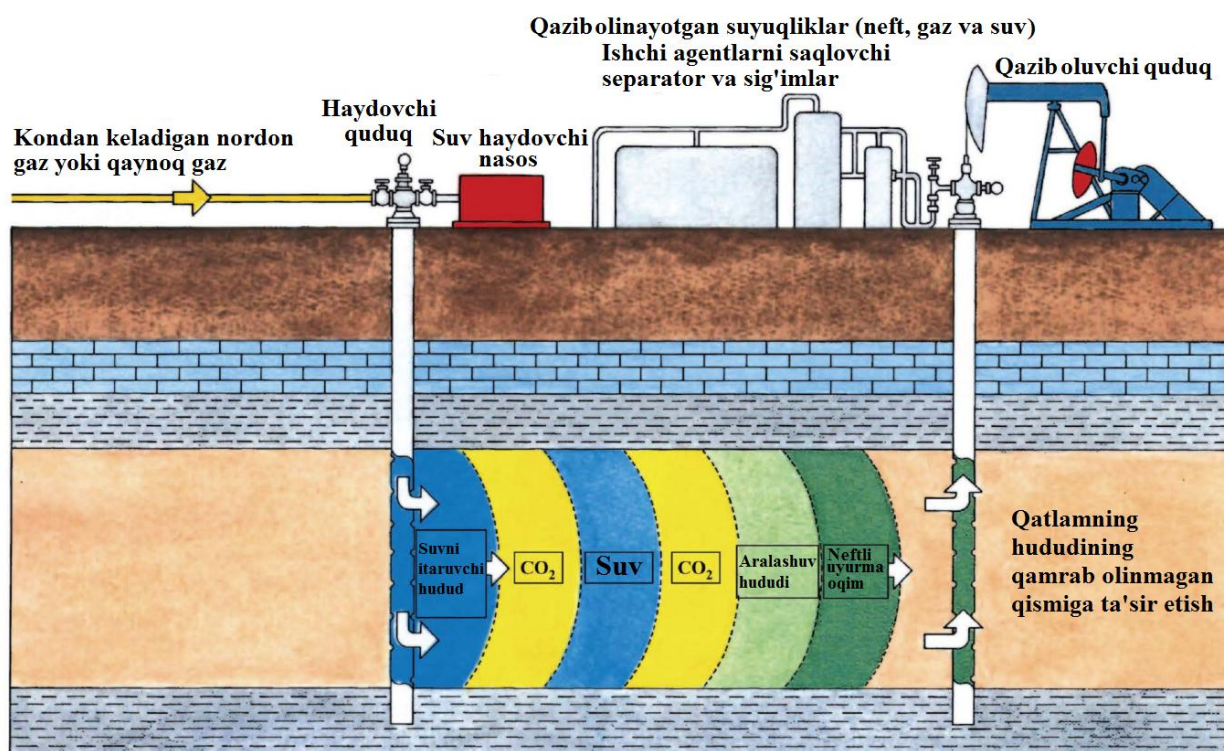
*Birinchi holda* neftni shishishi sodir bo‘ladi, uning qovushqoqligi kamayadi va harakatchanligi yaxshilanadi hamda suv g‘ovaklik muhitida kapillyar kanallarga singib kiradi.

*Ikkichidan:* suvning qovushqoqligi bir necha barobar o‘sadi va uning harakatchanligi kamayadi, neft va suv fazasi oralig‘i chegarasida sirt tortishish kuchi pasayadi. CO<sub>2</sub> bilan birgalikda haydaladigan tabiiy gaz va azot aralashish sharoitini yomonlashtiradi. CO<sub>2</sub> ni haydash usuli hozirgi kunda xorijiy davlatlarda ham va respublikamizdagi konlarda samarali qo‘llanilmoqda. Qatlamga bug‘ va polimerli suv haydash bo‘yicha va neftni qazib olishda Rossiya birinchi o‘rinda, AQSH esa uchinchi o‘rinda turadi.

#### *Quduq tubi zonasidan reaksiya mahsulotlarini chiqarib chiqapuu*

Reaksiya mahsulotlarini quduq tubidan chiqarish uchun qatlamdan oqimni quduqqa ochib qo‘yish vaqtida qatlam bosimi gidrostatik bosimdan katta bo‘lganda yoki gazsimon agentlarni (azot, havo) qo‘llash yo‘li bilan ko‘pikli tizim yordamida oqimni chaqirish mumkin. Agarda yuqorida keltirilgan usulni qo‘llash mumkin

bo'lsa, quduqqa qatlam chuqurligiga 20-30 m suvli eritmali SFM, neftli kondensatni haydab oqimni chaqirish mumkin. Bunday KI berishda reaksiya mahsulotlarini o'tirib qolganda, quduq tubi zonasida o'tirib chiqarishga nisbatan yomon ta'sir qilmaydi. Lekin KI – berishda reaksiya mahsulotlarini ko'p marta bir quduq orqali siqib chiqarishni takrorlash maqsadida muvofiq emas.



16.3-rasm. Neftni SO<sub>2</sub> ning suvli hoshiyasi bilan aralastirib siqishning sxemasi.

#### 16.4. Quduqqa gaz- kislota aralashmasini haydashda qo'llaniladigan jihozlarni o'rganish

Gazsimon fazalarning asosiy manbalari UKP-80, KPU-16/100, AKS-7/20A, KPU-16/250 va AGU qurilmalari hisoblanadi. Bu qurilmalar yordamida suyuq azotni 22 MPa bosimda va 0.1 m<sup>3</sup>/sek sarfda quduqqa haydash amalga oshiriladi. Bunday amaldagi texnika va texnologiyalardan foydalanib, gaz-kislota aralashmasini quduqlarga 25 MPa bosimgacha haydash mumkin.

Agarda bu qurilmaga ejektorlar o'rnatilsa 35 MPa.gacha ko'tarish mumkin. Aralashmani gazli quduqlarda 3000 m chuqurlikdagi qatlamlarga ishlov berishda

KPU-16/250 kompressordan foydalanilganda suyuq fazaning sarfi  $0,004 \text{ m}^3/\text{sek}$  va haydash bosimi  $25 \text{ MPa}$  bo'lganda  $0,1-0,2 \text{ m}^3/\text{sek}$  ni tashkil qiladi.

Gazning aralashmasi bosimini oshirishning mumkin bo'lgan birdan-bir yo'li gaz kislotali ishlov berishda qatlamda mavjud bo'lgan tabiiy gazning yuqori bosimini qo'llashdir. Gaz-kislotasi bilan neftli, gazliftli va gaz quduqlaridagi qatlamlarning quduq tubi zonasiga ta'sir etish mumkin.

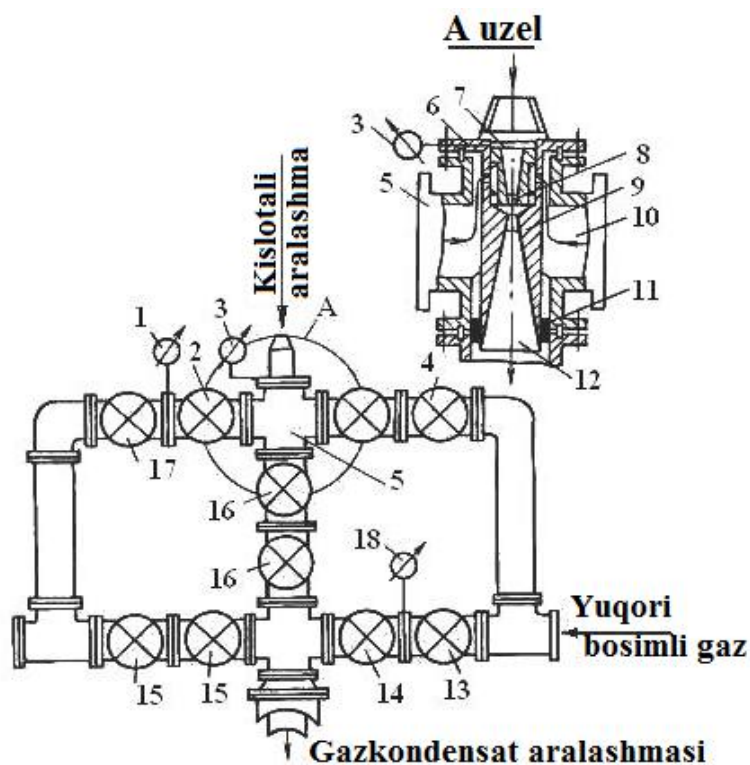
Past o'tkazuvchan kollektorlarga gaz-kislotali ishlov berishda quduqlarga kislotani haydashda ejektor qurilmasidan foydalanib haydash bosimini  $10\div 30 \text{ MPa}$  gacha ko'tarish mumkin.

Maxsus quduq usti ejektori ishlangan bo'lib, u to'g'ridan-to'g'ri quduq favvora armaturasining ustiga o'rnatiladi. Kislotalarga muvofiq gaz-kislota aralashmasining bosimini  $25-30 \text{ MPa}$  ga yetkazish uchun gaz tizimda  $10\div 20 \text{ MPa}$  bosimda va ejeksiyalanishning o'rtacha koeffitsiyentlarida aralashtirish kamerasining kesim maydonini qinini kesim maydoniga nisbati  $f_3 : f_2 = 3$  ga teng bo'lishi kerak.

Gaz kislotali ishlov berishda foydalaniladigan quduq usti ejektorining quduq ustidagi bog'lovchi jihozlarning prinsipial sxemasi 16.4-rasmda keltirilgan.

Ejektorni montaj qilish uchun markaziy zilfin (16) yopiladi va otma tizimdagi (2,4,13,15) zilfinlar ham yopiladi. Buferli bekitgich yoki zilfin olinadi, ya'ni chorbarmoqning yuqoridagi flanetsi (5) yoki favvora armaturasi uchlikka olinadi. Bundan keyin  $50 \text{ mm}$  diametrdagi shablon bilan chorbarmoqning o'tish teshiklari tekshiriladi. Undan keyin esa ustki ejektor montaj qilinadi va uning ishlash qobiliyati tekshirib ko'riladi. Buning uchun haydash chizig'iga nasos agregati ulanadi va (16, 4, 2) zilfinlar ochiladi, suv bilan ejektorning (7) haydovchi bo'shlig'ida  $P_p$  bosim hosil qilinadi. To'g'ri yig'ilgan ejektorning ustki qurilmasida diffuzorning va zanjirning korpusdagi zanjir ushlagichning ishonchli germetikligida zanjir ushlagichdagi  $P_p$  bosimning qiymati ejektorning gaz aralashtirgich bo'shlig'idagi  $P_{ap}$  bosimdan  $10-25 \text{ MPa}$  ga qiymatda katta bo'lgan bosim hosil qiladi.

$P_p$  - ejektorning haydovchi bo‘shlig‘idagi bosimning qiymati (3) manometr yoki nasos agregatining manometri bo‘yicha,  $P_{ap}$  - ejektor gaz suyuqlik aralashmasining bosimi–nasos agregatining to‘xtash momentida (3) manometr orqali aniqlanadi.



**16.4-rasm. Quduq usti ejektoridan foydalanish sxemasi:**

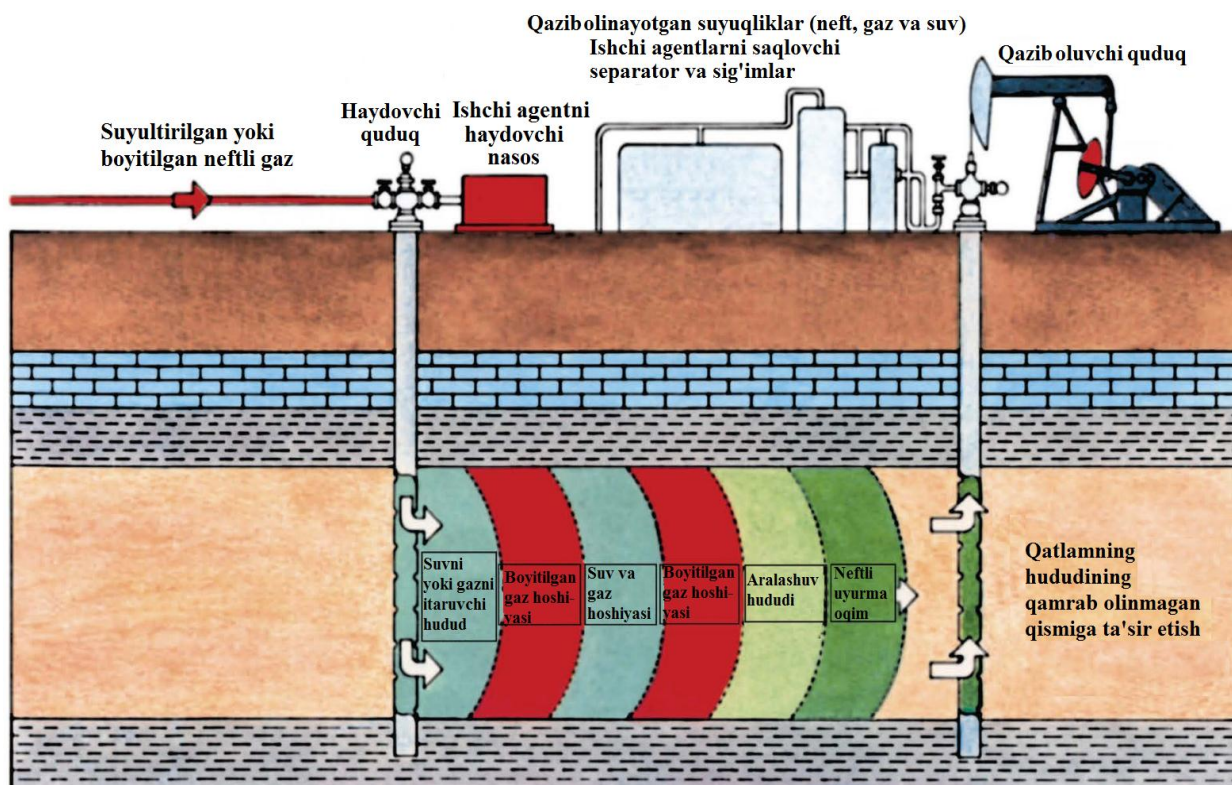
1, 3, 18-manometrlar; 2, 4, 13, 17 - favvora armaturasining zilfinlari; 5-favvora armaturasining chorbarmog‘i; 6-ejektor flanetsi; 7-haydovchi uzatma; 8-qin; 9-diffuzor; 10-gazli fazoni keltiruvchi chiziq; 11-zichlangan element; 12-gazli suyuqlik aralashmasini bo‘shlig‘i.

Shunday qilib, haydovchi bo‘shliqdagi va ejektorning bo‘shlig‘idagi gaz-suyuqlik aralashmasining bosimlarini kattaligi agregat to‘xtagandan keyin tenglashadi. Undan keyin esa ejektorning gaz bo‘shlig‘i va suyuqlik aralashmasi bo‘shlig‘ini ajratib turuvchi elementlar germetiklikka tekshiriladi. Buning uchun nasos agregati yordamida ejektorning haydovchi bo‘shlig‘ida (og‘zidagi) bosim hosil qilinadi va uning barqaror rejimi hosil qilinadi ( $P_p$  va  $P_{xaü}$  bosimlar barqarorlashadi).

Undan keyin gaz chizig‘idagi (14) zilfin yopiladi, ejektorning gaz og‘zidagi  $P_{xaü}$  -bosim pasayadi. Ejektor gaz og‘zidagi bosimning kamayishi 1-chi manometr



orqali yozib olinadi. Gaz chizig'idagi teskari klapanlarning shu qobiliyatini tekshirish gaz chizig'idagi (4,17) zilfinlar yopiladi, nasos agregati to'xtatiladi va (16) zilfin bekitiladi. Teskari klapanlar bilan haydovchi va ejetorning gaz suyuqlik bo'shlig'ini haydovchi chiziqdan (3-manometr) ishonchli germetiklash uchun gaz bo'shlig'ida bosim (1- manometr) yuqori bo'lishi kerak. Bu bosimlar bir-biri bilan tenglashadi.



**16.5-rasm. Tabiiy gazning hoshiyasi aralashmasini haydash sxemasi**

$\text{CO}_2$  usulini qo'llashning eng muhim muammolaridan biri uni kon yaqinida mavjudligi hamda tashish,  $\text{CO}_2$  ni neftning tarkibidan ajratib olish va regeneratsiya qilib qaytadan haydash hisoblanadi (8.32-ris. 16.4 - rasm). Neftni uglevodorod (tabiiy gaz) gazlari va azot bilan siqish mexanizmi uglerod ikki oksidi kabi siqish texnologiyasiga o'xshashdir. Uning bir qator afzalliklari mavjud: choklarning to'liq aralashishi uglerod ikki oksidiga nisbatan nisbatan yuqori bosim ta'sirida sodir bo'ladi.

## **16.5. Tabiiy gaz va kislota aralashmasi bilan quduqqa ishlov berishning parametrlarini asoslash**

Bunday texnologiyada quduqqa ishlov berish ham odatdagi kislotali ishlov berish kabi olib boriladi. Tog' jinslari bilan va haydovchi quduqlar orqali haydalgan suyuqliklarning reaksiyaga kirishib hamda o'z vaqtida va to'liq bo'lmagan holda yuvilishi sababli, kapillyar kanallarda qolgan reaksiya mahsulotlari kislotalaning samarali ta'sir etishiga to'sqinlik qiladi.

Konlardan mahsulot olinishning evaziga qatlam bosimining pasayishi va debitning kamayib ketishi hamda quduq tubi atrofning o'tkazuvchanligini parafin, smola, qum zarrachalari, korroziya ta'sirida pasayib ketishi natijasida har xil ishlov berish usullari qo'llaniladi. Bu ishlov berish natijasida ta'sir etuvchi kislotalarning miqdori bosqichma-bosqich oshirib boriladi. Masalan 8 %, 12-15 %, 20-25 % *HCl* tuz kislotasi yordamida qatlamga ishlov berilganda, qatlam kollektori tog' jinslari to'yinib qoladi, natijada kislotali ishlov berishning samaradorligi pasayib ketadi.

Shuning uchun bunday qatlamlarga ta'sir etishda samarador usullarni qo'llashga to'g'ri ketadi. Bunday omillarda kislotalaning ta'sir etish samaradorligi kam o'tkazuvchan va past qatlam bosimli qatlamlarga gidrostatik bosimning ta'siridan ham kam ta'sir qiladi.

Qatlam bosimining qiymati 0,9 gidrostatik bosimga ega bo'lganda, qatlam anomal past bosimli hisoblanadi va gazli kislota ta'sir etishi mumkin.

Kon ma'lumotlaridan ma'lumki, odatdagi texnologiya bo'yicha qatlamga ishlov berilganda past o'tkazuvchan g'ovakli kollektorlar ta'sirlanmay qoladi.

Bunday obyektlarga gaz kislotali ishlov berilganda kislotali aralashma g'ovakliklarga chuqurroq kirib boradi va katta o'lchamdagi chuqur kollektor kanallarini hosil qiladi. Gaz kislotali ishlov berish uchun eng afzal obyekt bo'lib, gazga to'yingan qatlamlar, ayniqsa agarda uyumlardagi bosimning qiymati gidrostatik bosimdan kichik bo'lganda samarasi yuqori bo'ladi. Gazga to'yingan qatlamlar gaz - kislotali aralashma bilan ishlanganda quduq tubining zonasida suyuqlik to'siqlarini paydo bo'lishini oldi olinadi hamda kislota bilan tog' jinslarini va haydaladigan suyuqlik bilan reaksiyalanishida paydo bo'lgan

mahsulotlarni quduqni o'zlashtirish jarayonida yuvib chiqarish jarayonini yengillashtiradi.

Qatlamlarga gaz - kislotali ishlov berish jarayonining qo'llanilishi past o'tkazuvchan kuchsiz karbonatli kollektorlar uchun samaralidir.

Loy kislotali eritmaning gazli aralashmasi oldindan boshlang'ich konsistensiya bilan ftorit kislotasi HF, qovushqoqligi  $v_k$ , loyli kislota aralashmasining sarfi  $Q_k$ , aralashmani gazli soni  $\Gamma_{ap}$ - quduqqa haydaladi. Qayta ishlanadigan qatlamning qalinligi  $h$ , g'ovakligi  $m$ , g'ovakli kanallarning o'rtacha diametri  $d_{or}$ , qatlamning harakatlanmaydigan suyuqlik fazasi bilan to'yinganligi  $\rho_0$ , gazga to'yinganligi  $\rho_2$ . Siquvchi kislotaning konsentratsiyasi  $C_{n+1}$  tashqi halqa zonasining radiusi  $R_{n+1}$  ma'lum kattalik  $C_n$  va shu zonaning ichki sirti zonasining radiusi  $R_n$ .

Bunday ta'sir etishda o'tkazuvchanlikning o'sish darajasi  $(2-8) \cdot 10^{-3}$  mkm<sup>2</sup> gacha yetadi.

Karbonat kollektorlaridagi o'tkazuvchanlikning o'sishi gabsiz loyli kislotalar qo'llanilganda sivilishdan keyin  $15V_{sil}$  (10 % HCl+1 % li HF) o'tkazuvchaklik  $1,8 \div 12,8$  marta oshadi.

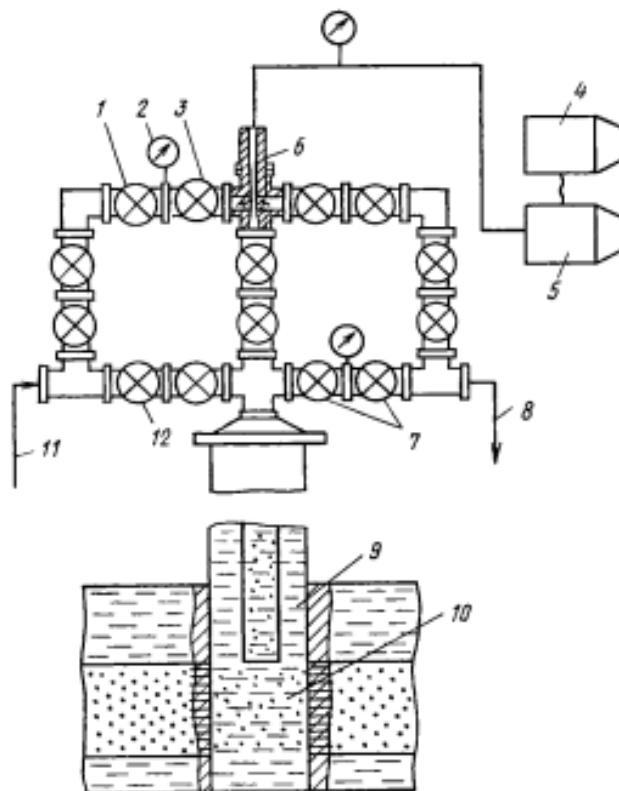
## **16.6. Quduqlarga gazlangan kislotali ishlov berishning amalga oshirish texnologiyasini o'rganish**

Qatlamning quduq tubi zonasiga gabsimon agentlardan foydalanib ishlov berishning texnologik sxemasiga o'xshash namunaviy sxemasini ko'rib chiqamiz.

Quduqning ustiga ejektorning bog'lanmasi o'rnatiladi, haydovchi bo'shliqqa nasos agregati va kislotali eritmani haydagich biriktiriladi. So'ruvchi bo'shliqqa esa gabsimon azotni uzatuvchi azot qurilmasi o'rnatiladi.

Quduq usti ejektorli qurilmasini qo'llab, yuqori bosimli tabiiy gazdan gabsimon agent sifatda foydalanilganda qatlamga gaz kislota ishlov berish texnologiyasini soddalashtiradi. Texnologik sxemadan quduq ustida haydovchi

liniya ejektordan chiqariladi. Bundan tashqari azotli qurilma va ko‘chma elektrostansiyasi ham ajratiladi. Jarayonni amalga oshirishni texnologik sxemasi 16.6-rasmda keltirilgan.



**16.6-rasm. Gaz-kislotali ishlov berishning texnologik sxemasi:**

1, 3, 7, 12 – zilfin; 2-manometr; 4-kislota olib kelgich; 5-4AN-700 agregati; 6-quduq usti qurilmasi; 8-chiqish chizig'i; 9, 10-gaz-suyuqlik va gaz-kislota aralashmasining mosligi; 11-yuqori bosimli gaz.

Quduqning usti ejektor va nasos agregati bilan bog‘lanadi, kislotali eritma va haydovchi suyuqlik quduqda haydovchi qurilmalar bilan birlashtiriladi.

Qatlam energiyasining so‘nish darajasi va ishlatish tizmasining texnik holati, past o‘tkazuvchan qatlamlarga gaz-kislotali ishlov berish mexanizmining ikkita texnologik sxemasi ishlangan bo‘lib, quduqni bekitish va bekitmaslik mumkin.

Qatlamning bosimi  $P_{kam} \geq 0,9P_{zud}$  bo‘lganda ishlov berishda hamda ishni yuqori bo‘lmagan bosimda (10-15 MPa) ishni amalga oshirishda chegaralanmagan ishlatish tizmalaridan foydalanilganda, quduqqa gazkondensatli ishlov berish uchun quduqni bekitish (so‘ndirish) tartibidan foydalanib jarayon loyihalanadi.

Jarayon quyidagicha amalga oshiriladi: quduqning usti ustki ejektor qurilmasi bilan jihozlanadi va nasos agregati bilan bog‘lanadi (16.4-rasm).

Quduq neft, neftli gazkondensat yoki SFM bilan ishlangan suv aralashma bilan to'ldiriladi, ejektorning normal ishida u orqali kislotali aralashmani haydashga kirishiladi, bunda ejektorning gaz bo'shlig'iga gaz tushadi. Gaz-kislotali aralashma quduqqa ochiq quvur orqasi halqa fazasi orqali haydaladi.

Quduqqa 0.6-0.7 ulushidagi nasos kompressor quvurning hajmidagi kislota aralashmasi haydalgandan keyin, quvur orqasidagi halqa bekitiladi va NKQ orqali kislotali gazning aralashmasini haydash davom ettiriladi. Gaz-kislota aralashmasini haydash SFM bilan ishlangan suv orqali amalga oshiriladi.

Quduqqa gaz-kislotali aralashma haydalgandan keyin, yuqori bosimli gaz haydaladi va quduq o'zlashtirish uchun quvur orqa halqasi orqali lift (suyuqlikni ko'tarilishi) hosil qilinadi. Agarda quduqni o'zlashtirish uchun gazning bosimi yetarli bo'lmasa u holda, aeratsiya, ejektor orqali suv haydab, ishlangan SFM, shleyf orqali gaz haydab o'zlashtiriladi. Birinchi marta qatlamga quduqni bekitib (so'ndirib) gaz kislotali ishlov berish Rozbishevskiy gazkondensat konida qo'llanilgan[25]. Mahsuldor qatlam qumoqtosh alevrolit bo'lgan, o'tkazuvchanligi esa  $(0.5 \div 40)10^{-3} \text{ mkm}^2$  va g'ovakligi  $9 \div 15 \%$  ga teng bo'lgan.

Kruk konining g'ovakligi  $14.9 \%$  ga o'tkazuvchanligi  $19 \cdot 10^{-3} \text{ mkm}^2$  ga tengligi qatlamga gaz-kislotali ishlov berishni qo'llash mumkin ekanligini ko'rsatadi.

Gaz kislotali aralashmasining tarkibi quyidagicha bo'lishi mumkin.

- 1) HCl -  $12 \div 20 \%$ ;
- 2) HCl -  $12 \%$ , HF -  $1 \%$ .

Quduqlarni o'zlashtirish sharoitini yaxshilash va quduqda bosim so'ndirilganda gaz-kislotali aralashmaning salbiy ta'sir etishini pasaytirish uchun qatlamda quduqni yopmasdan (so'ndirmasdan) gaz-kislotali ishlov berishning yangi texnologiyasi ishlab chiqarilgan. Bunday texnologiyada ishlov berish ishlatilayotgan quduqlarda qo'llaniladi. Quduqlarni kapital ta'mirlashdan chiqarilgandan so'ng avvalgiga qo'shiladi, debiti barqarorlashgandan keyin gaz-kislotali ishlov berish loyihalanaadi. Neft quduqlarida bu jarayon quyidagi tartibda olib boriladi. Quduqlarni to'xtatib gaz kislotali ishlov berish kabi quduq ustiga

jihozlar bog‘lanadi (16.7-rasm), quvur orqa halqasi bekitiladi va liftga ejektor orqali gazlangan neft haydaladi.

Shunday qilib ishlatilayotgan quduqning halqa fazasida neftning sathidan yuqorida gaz joylashadi, zichliklarning farqi hisobiga siqilishni boshlaydi va halqa fazasida bosim ko‘tariladi. Halqa fazosida bosim barqarorlashgandan keyin gazlangan neftning qatlamga filtrlanish jarayoni boshlanadi, quduqda esa muvozanatlashgan holat o‘rnatiladi.

Gazlangan neftni quduqqa haydash jarayonida quvur orqasi fazosidagi bosim qattiq nazoratga olinadi, chunki ishlatish tizmasi uchun ruxsat etilgan qiymatdan oshib ketmasligi kerak. Agarda quvur orqasi fazosidagi bosim chegaralangan qiymatdan yuqori bo‘lsa  $0.5 \div 1$  MPa .ga qiymatga zilfin yordamida pasaytiriladi.

Bosimni pasaytirish quvur orqa halqasida gazning ustunini pasaytirishga olib keladi, quvur orqasi halqasida gazlangan neftning ustuni ko‘tariladi hamda halqa fazodagi umumiy flyuidlarning og‘irligi oshadi va quduq tubiga beriladigan bosim ham oshadi. Natijada tenglashgan tizim paydo bo‘ladi, quvur orqasi fazosidagi bosim barqarorlashadi, ishlatish tizmasi uchun chegaralangan bosimning qiymatidan pastga tushadi, gazlangan neft esa qatlamga filtrlanishni boshlaydi.

Shu daqiqaning o‘zida neftning o‘rniga gaz uzatishni to‘xtatmasdan ejektor orqali gaz-kislotasi quduqqa haydaladi. Bundan keyin quduq o‘zlashtiriladi. Buning uchun quvur orqasi fazosi ochiladi, liftga tabiiy gaz uzatiladi. Agar quduqni to‘ldirish jarayonida va gaz-kislotali aralashmani bostirishda gazlangan neftning gazsimon shaklining va suyuqlik fazosining nisbatlari yetarli bo‘lsa, u holda quduq favvoralanadi, ya’ni qatlamga gaz-kislotali aralashmani bostirish tugallanishi bilan quduq favvoralanadi va o‘zini-o‘zi o‘zlashtiradi.

Gaz quduqlarida jarayonni amalga oshirishda texnologik usulni qo‘llanilish ketma-ketligi xuddi neft qudug‘i kabidir, faqat bufer gaz suyuqlik aralashmasi sifatida gaz-metanol aralashmasi yoki kondensat neft gazining aralashmasi qo‘llaniladi.

Quduqqa aralashmani haydashdan oldin bosimning barqarorlashishining soʻnggida quvur orqa fazosi bekitiladi.

Quduqni qabul qiluvchanligi yomon boʻlgan holatda, quvur orqa fazosidagi gaz-suyuqlik aralashmasining sathi quduqning ustiga yetganda, bunda quvur orqa fazosidagi bosim barqarorlashmaganda gaz-suyuqlik aralashmasini haydash bosimning chegaralangan qiymatdan oshguncha davom ettiriladi.

Bunda gaz chizigʻi bekitiladi, ejeksiyalanadigan gazning miqdori kamaytiriladi, undan keyin gaz-suyuqlik aralashmasining ogʻirligi oshadi.

Quduqlarni oʻchirmasdan qatlamga gaz-kislotali ishlov berish texnologiyasi qatlam bosimi gidrostatik bosimdan kichik boʻlgan quduqlarda qoʻllash samaralidir.

Gaz-kislotaning nisbati qatlamning parametrlaridan kelib chiqib  $0.19 \div 0.36$  nasbatgacha boʻlishi mumkin.

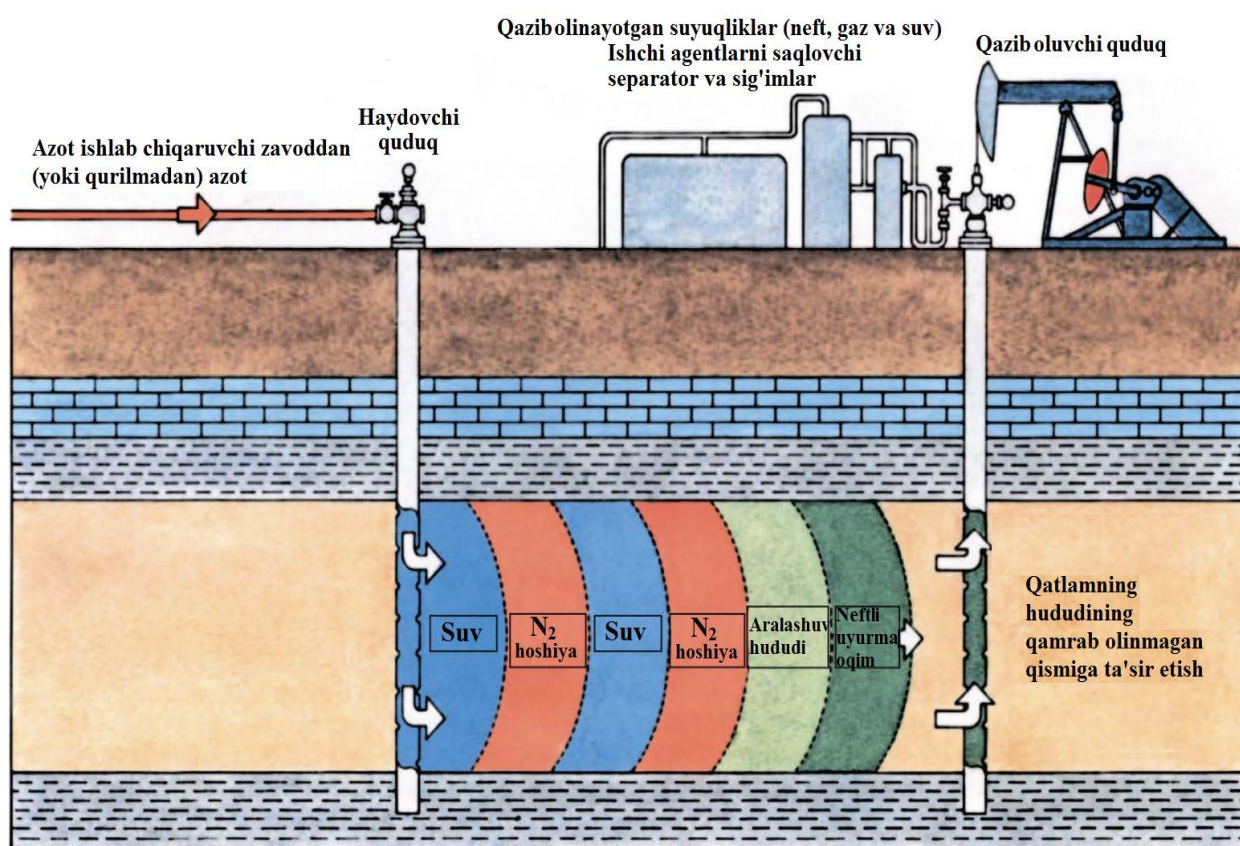
Uglevodorodli gaz 25 – 35 MPa bosim ostida neft bilan, 36 – 50 MPa bosimda esa azot bilan aralashadi. Azotning suvli eritmasini haydash sxemasi 8.33-ris. 16.5-rasmda koʻrsatilgan. Uglevodorod gazi asosan yengil neftlarni siqishda va suv bostirilgandan keyin konni ishlashda neft uyumlaridan qazib chiqarishda qoʻllaniladi. Tabiiy gaz bilan neftni siqish koeffitsiyenti gazning tarkibiga etan-propan-butan komponentlarini qoʻshib haydalgan gazga nisbatan koʻrsatgichlari yuqori boʻladi.

Tabiiy gazning manbasi sifatida neftli gaz yoki gaz doʻppisidagi gaz yoki gaz konlaridan olinadigan gaz xizmat qiladi. Bundan tashqari gazni neft bilan toʻliq aralashishiga erishish uchun gazning oqimiga yengil uglevodorodlarning keng fraksiyasi ham qoʻshiladi. Samarali loyihalarda hoshiyalarning hajmi boʻshliqning 35-40 % ni tashkil etadi. Bu usulni qoʻllash asosida qoʻshimcha neftberaoluvchanlik boshlangʻich qazib olinadigan zaxiraning 12 – 30%ni tashkil qiladi. Yengil neftli rifli va qiyalik boʻyicha joylashgan konlarni ishlashda uglevodorod gazlarini haydash istiqbolli hisoblanadi. Asosan bu usulni qoʻllashning istiqboli uglevodorod gazlarini va neftini bahosiga bogʻliqdir. Bundan



tashqari azot yengil neft bilan og'ir neftga nisbatan yaxshi aralashadi, suvda yomon eriydi.

Neftni azot bilan siqish koeffitsiyenti quyidagilarga ega bo'ladi: neftni tabiiy gaz va uglerod ikki oksidi bilan (taxminan 4-7 % ) siqishdan foydalanilganda ularning samaradorligi azot bilan siqishga nisbatan kichik bo'ladi. Aralashmagan neftning siqish samaradorligi azot va uglevodorod gazi bilan siqishga nisbatan kichik bo'ladi. Haydaladigan tabiiy gaz yoki azotga CO<sub>2</sub> qo'shilganda birdan neftberaoluvchanlik sezilarli darajada o'zgaradi. Azotning manbasi bo'lib tarkibida 85% azot bo'lgan mo'ri gazi xizmat qiladi va u suyuq havoni fraksiyali haydash yo'li orqali olinadi. Bundan tashqari mo'ri gazi tabiiy gazni bug'li qazonlarda yoqish orqali ham olinadi.



16.7-rasm. Azotning suvli eritmasini haydash sxemasi:



## **Xulosa**

Karbonat kollektorlaridagi quduq tubi atrofi yuqori qovushqoqli parafinli neftlar bilan to‘yinib qolganda, mahsuldor qatlamga jadal ta’sir etiladi. Keng miqyosli kon sinov ishlari Rossiya, Qazog‘iston davlatlarining konlarida o‘tkazilgan bo‘lib, uning asosida bir necha turdagi texnologik jarayonlar takomillashtirilgan. Nazariy va eksperimental tadqiqotlar jarayonida g‘ovaklik muhitini yangi uglevodorodlar bilan oksidlashda katalizatorlar yordamida karbonat kollektorli zonalarga ishlov berishning yangi texnologiyalari kon sharoitida qo‘llanilmoqda. Karbonat kollektorlarini oksidlab, so‘nggi neftberuvchanlikni oshirish texnologiyasi nazariy va eksperimental tadqiqotlarni amalga oshirishni talab qiladi. Qatlamga ketma-ket hisobiy qiymatdagi oksidatlarning hoshiyalarini hosil qilish uchun haydaladi, undan keyin neft aralashmasining yengil uglevodorodlari, yani oksidat va so‘nggida suv haydaladi. Ma’lum usulda neftga to‘yingan qatlamga, siquvchi sifatida yengil uglevodorodlar haydaladi. Bu usulning kamchiligi shundaki, yangi uglevodorodlarning yuqori harakatchanligi tufayli yuqori qovushqoqli flyuidni tezda yorib o‘tadi va siquvchi agentni qazib oluvchi quduqqa haydaydi. Tog‘ jinslari bilan va haydovchi quduqlar orqali haydalgan suyuqliklarning reaksiyaga kirishib hamda o‘z vaqtida va to‘liq bo‘lmagan holda yuvilishi sababli, kapillyar kanallarda qolgan reaksiya mahsulotlari kislotaning samarali ta’sir etishiga to‘sqinlik qiladi.

Konlardan mahsulot olinishning evaziga qatlam bosimining pasayishi va debitning kamayib ketishi hamda quduq tubi atrofining o‘tkazuvchanligini parafin, smola, qum zarrachalari, korroziya ta’sirida pasayib ketishi natijasida har xil ishlov berish usullari qo‘llaniladi.

## **Nazorat savollari**

1. Quduq tubi zonasiga qanday usullarda ishlov beriladi?
2. Neftlarni uglevodorod gazlari bilan siqib chiqarish texnologiyasini izohlab bering?

3. Suyuqlik fazasini oksidlab ishlov berishning kislotali ishlov berishga nisbatan qanday yutuqlari mavjud?
4. Karbonat kollektorlarini oksidlab neftberuvchanlikni oshirish texnologiyasi nazariy va eksperimental yo‘llariga izoh bering?
5. Neftberuvchanlikni oksidlab oshirish texnologiyasining kamchiliklarini ko‘rsatib bering?
6. Quduq tubi zonasidan reaksiya mahsulotlarini chiqarib olish tartibini tushuntirib bering?
7. Quduqqa gaz - kislota aralashmasini haydashda qo‘llaniladigan jihozlarning ishlatish tartibini tushuntirib bering?
8. Tabiiy gaz va kislota aralashmasi bilan quduqqa ishlov berishning parametrlari qanday kattalikka ega bo‘ladi?

## **XVII – 606. QUDUQDA SUYUQLIK KO‘TARILISHINING NAZARIY ASOSLARI**

### **17.1 . Quduq tubidan suyuqlikni qazib chiqarish asoslari**

Neft’ konlari quduqlaridan suyuqlikning ko‘tarilishi deyarli har doim gaz ajralishi bilan kechadi. Shuning uchun quduqlardan suyuqlik ko‘tarilishi jarayonlarini tushunish, ko‘tarishda uskunalarni loyihalay olish va kerakli uskunalarni tanlay olish uchun gazsuyuqlik aralashmalarining (GSA) quvurlarda harakatlanish qonuniyatlarini bilish kerak bo‘ladi. Neft’ qazib olishning ma’lum bo‘lgan barcha usullarida gazsuyuqlik aralashmalarining yoki quduq tubidan ustigacha bo‘lgan yo‘lida yoki bu yo‘lning katta qismida harakatlanish bilan ishlashga to‘g‘ri keladi. Bu qonuniyatlar quvurlarda turli suyuqliklarning harakati qonuniyatlaridan murakkabroq va kam o‘rganilgan. Agarda bir turli oqim harakatida bitta tajriba koeffitsiyenti  $\lambda$  (ishqalanish koeffitsiyenti) bilan ish ko‘rishga to‘g‘ri kelganda, ikkifazali - gazsuyuqlik aralashmasi oqimi harakatida kamida ikkita, o‘z navbatida jarayonning va harakat sharoitining farqlari juda katta bo‘lgan ko‘plab boshqa parametrlariga bog‘liq bo‘lgan, oqimning tajribada olingan tavsiflariga murojaat qilishga to‘g‘ri keladi.

### **17.2. Tik quvurlarda gazsuyuqlik aralashmasi (GSA) harakatlanishining fizik jarayonlari**

Gazsuyuqlik asalashmasi (GSA) harakatining tik quvurlarda harakatlanish jarayonining sifatli tavsifini quyidagi oddiy tajribadan oson aniqlash mumkin (13.1 rasm). L uzunlikdagi 1 quvurcha cheklanmagan suv havzasida suyuqlik sathidan h chuqurlikkacha tushirilgan deb tasavvur qilamiz. Kon terminologiyasi analogiyasi bo‘yicha boshmoq deb nomlanuvchi quvurcha pastki ochiq oxiriga yuqoridan siqilgan gazni uzatish uchun boshqa 2 quvurcha olib borilgan. Quvurcha gazning istalgan sarfini boshqarish mumkin bo‘lgan sarf rostlagich 3 ga ega.

Ko‘taruvchi quvurcha 1 boshmoqidagi bosim chuqurlikdagi gidrostatik bosimga teng bo‘ladi  $h - P_1 = \rho gh$  va shubhasiz boshmoqqa kam yoki ko‘p gaz

uzatilishiga ko‘ra o‘zgarmaydi. Quvurcha 2 dan gaz uzatiladi va quvurcha 1 da o‘rta zichlikdagi  $\rho_{suyuq}$  gazsuyuqlik aralashmasi hosil bo‘lib, ma’lum bir H balandlikka ko‘tariladi. Quvurcha 1 ning ichki bo‘shlig‘i va tashqi tashqi hudud boshmoq sathida bir xil bosimga ega bo‘lgan aloqador idishlar bo‘lganligi sababli quyidagi tenglamani yozish mumkin

$$\rho \cdot g \cdot h = \rho_{suyuq} \cdot g \cdot H$$

$$H = h \cdot \frac{\rho}{\rho_{suyuq}}. \quad (17.1)$$

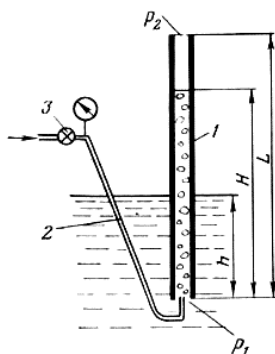
Quvurchadagi aralashma zichligi  $\rho_{suyuq}$  gaz sarfi V ga bog‘liq bo‘ladi. V qancha ko‘p bo‘lsa  $\rho_{suyuq}$  shuncha kam bo‘ladi. V ni o‘zgartirib H ni rostlash mumkin.  $V = V_1$  ning bir qancha sarfida H L ga yetishi mumkin.  $V < V_1$   $H < L$  ba  $V > V_1$   $H > L$  bo‘lganida quvurcha 1 yuqori uchi orqali suyuqlik oqishi boshlanadi. V ning keyingi oshirib borilishi bilan yuqoriga kelib tushuvchi suyuqlik sarfi q ortadi. Biroq V ning uzluksiz oshirilishida suyuqlik sarfi uzluksiz oshmaydi, chunki o‘zgarmas bosimlar farqida  $\Delta P = P_1 - P_2$  ( $P_1 = \text{const}$ , shunday qilib  $h = \text{const}$ ) muayyan L uzunlikda va d diametrli quvurlar cheklangan miqdordagi suyuqlik, gaz va gazsuyuqlik aralashmasini o‘tkazishi kerak. Shunday qilib, gazning ba’zi bir  $V = V_2$  sarfida debit maksimumga yetadi  $q = q_{\max}$ .

Yana boshqa qiyin holatni tasavvur qilishimiz mumkinki, bunda ko‘taruvchi quvurning boshmoqigacha shunchalik ko‘p gaz uzatiladiki, doimiy bosimlar farqida  $\Delta P = P_1 - P$  faqatgina gaz yuradi,  $\Delta P$  quvur bo‘ylab toza gazning harakatidan yuzaga kelgan qarshiliklarni yengishga sarf bo‘ladi. Bu gazning sarfi  $V = V_3$  bo‘lsin. Agar boshmoqqa yanada ko‘proq sarf uzatilsa ( $V > V_3$ ), ortiqcha gaz ko‘taruvchi quvur orqali o‘ta olmaydi, chunki uning o‘tkazuvchanlik qobiliyati bu sharoitda (L, d,  $\Delta P$ ) faqat  $V_3$  ga teng va boshmoqdan suyuqlikni siqib quvur yonidan o‘tadi. Shubhasiz, bunda suyuqlik sarfi nolga teng bo‘ladi ( $q = 0$ ). Shunday qilib, ushbu tajribadan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

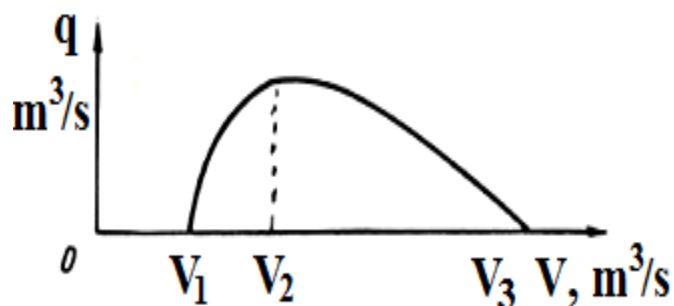
1.  $V < V_1$  bo‘lganida  $q = 0$  ( $H < L$ ).
2.  $V = V_1$  bo‘lganida  $q = 0$  ( $H = L$ ) (uzatish boshlanishi).

3.  $V_1 < V < V_2$  bo'lganida  $0 < q < q_{\max}$  ( $H > L$ ),
4.  $V = V_2$  bo'lganida  $q = q_{\max}$  (maksimal uzatish nuqtasi).
5.  $V_2 < V < V_3$  bo'lganida  $q_{\max} > q > 0$ .
6.  $V = V_3$  bo'lganida  $q = 0$  (uzatilish to'xtash nuqtasi).

Odatda  $q(V)$  egri chiziqning o'ng tomoni tekis, chap tomoni tik bo'ladi (17.2 rasm).



17.1 rasm. Gazsuyuqlik ko'targichning prinsipial sxemasi



17.2 rasm. Gazsuyuqlik uzatgichning  $q$  uzatishining gaz sarfi  $V$  ga bog'liqligi

Tajriba jarayonida botish h o'zgarmaganligi sababli, bosim  $P_1$  egri chiziqning barcha nuqtalari uchun doimiy bo'ladi. Nisbiy botish ( $V = h / L$  degan tushuncha mavjud. Shunday qilib, ushbu egri chiziq uchun nisbiy botish  $\varepsilon$  uning parametri bo'ladi.

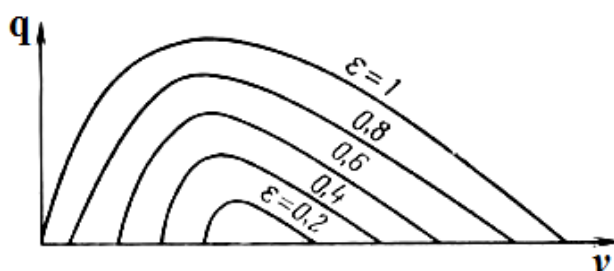
### 17.3. $q(V)$ egrilik holatining botish holatiga bog'liqligi

Bizning mulohazalarimizda ( $q(V)$  qiymatiga hech qanday cheklovlar bo'lmaganligi sababli,  $0 < \varepsilon < 1$  chegarasida yotuvchi istalgan  $\varepsilon$  da mos  $q(V)$  egri chiziqlari ko'rinishi bir xil bo'ladi.  $\varepsilon$  ning oshirilishida yangi  $q(V)$  egri chiziqlari avvalgilarini ortda qoldiradi, chunki  $h$  ning oshishi bilan qo'yilish uchun gazning kam sarfi talab etiladi.  $q_{\max}$  ham aynan shu sabab bilan ortadi, uzatishning to'xtash nuqtasi esa mos egri chiziqlarda o'ng tomonga o'tadi. ( $\varepsilon$  ning kamaytirilishida esa barchasi teskarisiga sodir bo'ladi. Yangi  $q(V)$  egri chiziqlar avvalgilarining ichiga joylashadi va  $\varepsilon = 0$  da  $q(V)$  nuqtaga (.) aylanadi. Boshqa murakkab holat –  $\varepsilon = 1$  ( $h = L$ , 100% botish). Bu holatda gazning cheksiz kichik sarfida darhol quyilish sodir bo'ladi. Uzatishning boshlanish nuqtasi esa koordinata

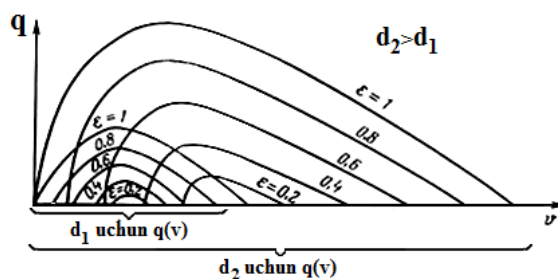
boshiga o'tadi.  $\varepsilon = 1$  uchun  $q(V)$  egri chiziq koordinata boshidan boshlanadi va barcha egri chiziqlar oilasidan o'zib ketadi. Shunday qilib, har bir gazsuyuqlik ko'targichi har biri o'zining  $\varepsilon$  parametriga ega bo'lgan  $q(V)$  egri chiziqlar oilasi bilan tavsiflanadi (17.3 rasm).

#### 17.4. $q(V)$ egri chiziqlari holatining quvur diametriga bog'liqligi.

Bizning mulohazalarimizda ko'tarish quvuri diametriga va uning uzunligiga hech qanday cheklovlar qo'yilmagan. Shuning uchun  $q(V)$  egri chiziqlar oilasi istalgan diametr va istalgan uzunlikdagi ko'targichlar uchun mavjud bo'lishi mumkin. Biroq,  $d_2 > d_1$  diametrli quvurlar uchun yangi egri chiziqlar oilasi avvalgilariga nisbatan qanday joylashadi degan savol paydo bo'ladi.



17.3 rasm. Berilgan diametrli gazsuyuqlik ko'targichi uchun  $q(V)$  egri chiziqlar oilasi



17.4-rasm. Turli diametrli ikki gazsuyuqlik ko'targichi uchun  $q(V)$  egri chiziqlar oilasi

Diametrning oshirilishi kattaroq gaz sarfini talab etadi, chunki (suyuq ning berilgan qiymatiga erishish uchun kerak bo'ladigan gazlantirish zarur bo'lgan suyuqlik hajmi boshqa teng ( $h = \text{const}$ ,  $L = \text{const}$ ) sharoitlarda  $d^2$  ga proporsional o'sadi. Quvurlarning suyuqlik, gaz gazsuyuqlik aralashmasi (GSA) bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati ham ortadi. Shuning uchun orttirilgan diametrlar uchun ham  $q(V)$  egri chiziq uchun  $\varepsilon = 1$  bo'lganda koordinata boshi bilan mos tushuvchi bitta nuqtadan tashqari barcha nuqtalari o'ng tomonga o'tgan  $q(V)$  egri chiziqlar oilasi mavjud bo'ladi. Ushbu oiladan har birida yoki istalgan boshqasida (ning birga yoki nolga yaqin qiymatlarida  $q(V)$  egri chiziq amaliy qiymatga ega bo'lmaydi, chunki ular yoki bajarib bo'lmaydigan ( $\varepsilon = 0$ ), yoki ma'nosizdir ( $\varepsilon = 1$ ))

va mulohazaga faqatgina GSA ning quvurlardagi harakatida sodir bo‘luvchi jarayonlarning fizikasini (tabiatini) tushunish uchun kiritildi.

#### 17.4.1. GSA harakatlanish jarayonining F.I.K.

Har bir  $q(V)$  egri chizig‘ida yana bir xarakterli va juda muhim, eng yuqori F.I.K.ga mos keluvchi, optimal mahsuldorlik deb nomlanuvchi nuqta mavjud. Agar ( $= \text{const}$  bo‘ladigan ixtiyoriy  $q(V)$  egri chiziqni tahlil qiladigan bo‘lsak, uning uchun quyidagi mulohaza o‘rinli bo‘ladi.

F.I.K. tushunchasidan quyidagi kelib chiqadi

$$\eta = \frac{\text{foydali ish}}{\text{sarflangan ish}} = \frac{W_f}{W_s} . \quad (17.2)$$

Foydali ish suyuqlikni  $q$  sarf bilan  $L - h$  balandlikka ko‘tarishni anglatadi, shunday ekan

$$W_f = q \cdot \rho \cdot g \cdot (L - h) . \quad (17.3)$$

Sarflangan ish – bu sarfi  $V$  ga teng bo‘lgan standart sharoitga keltirilgan gaz ishidir. Soddalashtirish uchun, ideal gazlar termodinamikasi qonunlariga asosan gazning kengayish jarayonini termodinamik deb hisoblab, yozishimiz mumkin

$$W_s = V \cdot P_0 \cdot \text{Ln} \frac{P_1 + P_0}{P_2 + P_0} , \quad (17.4)$$

bu yerda  $P_1 + P_0$  - boshmoqdagi mutloq bosim;  $P_2 + P_0$  – quduq ustidagi mutloq bosim,  $P_0$  - atmosfera bosimi.

(17.3) va (17.4) ni (17.2)ga qo‘yib, quyidagini olamiz

$$\eta = \frac{q \cdot \rho \cdot g \cdot (L - h)}{V \cdot P_0 \cdot \text{Ln} \frac{P_1 + P_0}{P_2 + P_0}} . \quad (17.5)$$

(17.5) da  $q$  va  $V$  dan tashqari barcha kattaliklar doimiy, chunki uning uchun  $\varepsilon = \text{const}$  bo‘lgan bitta  $q(V)$  egri chiziq qaralmoqda. O‘z navbatida bu egri chiziq uchun

$$\eta = \frac{q}{V} \cdot C , \quad (17.6)$$

bu yerda  $C$  - konstanta.

Shuning uchun  $q/V$  nisbati maksimal bo‘ladigan nuqtada FIK maksimal qiymatga ega bo‘ladi. Ammo  $q/V = \operatorname{tg} \varphi$ , chunki  $q$  - ordinata,  $V$  - abssissa,  $\varphi$  – koordinata boshidan berilgan  $(q, V)$  nuqta orqali o‘tkazilgan to‘g‘ri chiziqning og‘ish burchagi. Faqatgina urinma uchun  $\operatorname{tg} \varphi$  maksimal qiymatga ega bo‘ladi, chunki faqat uning uchun  $\varphi$  burchak maksimaldir. Shuning uchun koordinata boshidan o‘tkazilgan to‘g‘ri chiziqning  $q(V)$  egri chiziq bilan uringan nuqtasida jarayon FIK eng katta bo‘ladigan debit  $q$  va gaz sarfi  $V$  olinadi.  $q$  sarf maksimal FIK da optimal debit  $q_{\text{opt}}$  deb ataladi.

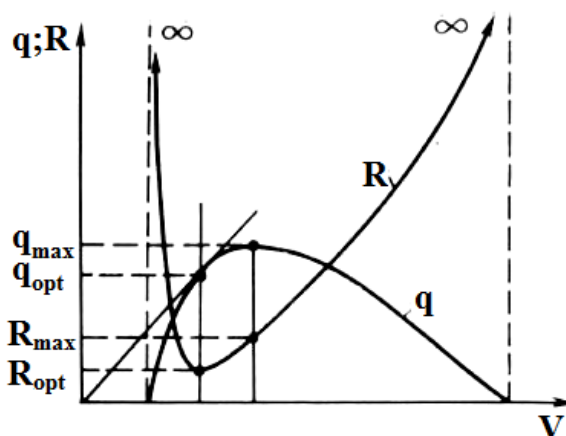
Shunday qilib,  $\varepsilon = \text{const}$  bo‘lgan istalgan  $q(V)$  egri chiziq uchun suyuqlikning optimal sarfi koordinata boshidan o‘tkazilgan urinmaning urinish nuqtasi sifatida topiladi.

#### 17.4.2. Gazning solishtirma farqi haqida tushuncha.

Gazning solishtirmas sarfi deb

$$\frac{V}{q} = R \text{ . nisbatga aytiladi} \quad (17.7)$$

Ta’rifdan kelib chiqadiki, uzatishning boshlanish va tugash nuqtalari uchun,  $q = 0$ ,  $V > 0$  bo‘lganida solishtirma sarf  $R$  cheksizlikka intiladi. FIK maksimal bo‘lganida optimal uzatish rejimi uchun  $R$  minimal bo‘ladi.



17.5 - rasm. Berilgan  $q(V)$  egri chizif uchun gazning solishtirma sarfi  $R$  ning gazning umumiy sarfi  $V$  ga bog‘liqligi.

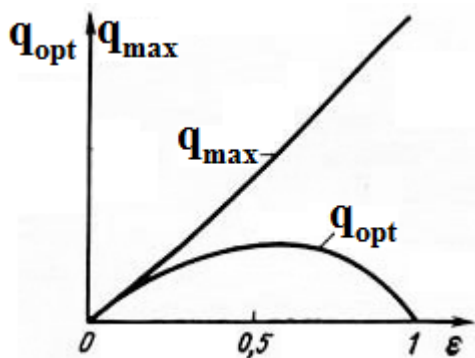
Bu shundan aniq bo‘ladiki, maksimal FIK da birlik hajmdagi suyuqlikning ko‘tarilishi uchun imkon qadar minimal miqdorda gaz sarf bo‘lishi kerak. ( $q_{\text{max}}$ )



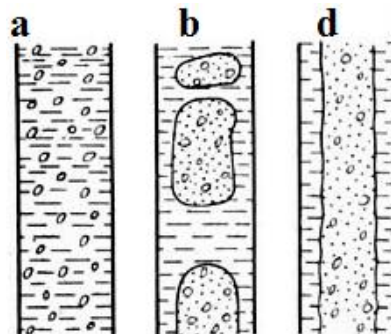
maksimal uzatish rejimida  $\eta < \eta_{\max}$ . Shuning uchun bu rejimda gazning solishtirma sarfi R optimaldan ko‘proq bo‘ladi. R ning qiymati  $q(V)$  egri chiziqning istalgan nuqtasi uchun ushbu nuqta absissasini ordinataga bo‘lish yo‘li bilan olinadi (17.5 rasm).

### 17.4.3. Optimal va maksimal uzatishning nisbiy botishga bog‘liqligi

Quvurlarning berilgan diametri uchun tuzilgan istalgan  $q(V)$  egri chiziqlar oilasi uchun  $q_{\max}$  va  $q_{opt}$  larni topish va ularning  $\varepsilon$  nisbiy botishning o‘zgarishiniga bog‘liqligini kuzatish mumkin.  $\varepsilon$  ning ortishi bilan  $q_{\max}$  qiymati ham egri chiziq qonuni bo‘yicha ortib boradi (17.4 va 17.5 rasmlarga qaraymiz).  $q_{opt}$  ga keladigan bo‘lsak, ohirgisi, birinchidan, doimo mos  $q_{\max}$  dan kamligicha saqlanadi, ikkinchidan, dastlab  $\varepsilon$  ning ortishi bilan oshib boradi, so‘ngra esa  $0,5 < \varepsilon < 1$  da kamayishni boshlaydi. Хусусан,  $\varepsilon = 1$  da  $q(V)$  эгри чизик координата бошидан чиқади. Shuning uchun, koordinata boshidan o‘tkazilgan urinma koordinata boshida  $q(V)$  egri chiziq bilan urinish nuqtasiga ega bo‘ladi.



17.6 - rasm. Uzatishning optimal qopt va maksimal qmax larining nisbiy botish  $\varepsilon$  ga bog‘liqligi



17.7- rasm. Gazsuyuqlik oqimi strukturasi: a - emul’sion; b - chetochnaya; v - sterjenli

Bu  $q(V)$  uchun  $\varepsilon = 1$  bo‘lganida  $q_{opt} = 0$  bo‘lishini anglatadi. Shunday qilib, qopt kattaligini dastlab ortishi, so‘ngra kamayishi va  $\varepsilon = 1$  da nolga aylanishi kerak.  $q_{opt}$  ning eng katta qiymatiga  $\varepsilon = 0,5 - 0,6$  bo‘lganida erishiladi (17.6- rasm). Bu turli tadqiqodchilarning ko‘plab tajribalari bilan ham tasdiqlanadi []. Bundan amaliyot uchun muhim bo‘lgan xulosani chiqarish mumkin: gazsuyuqlik

ko'targichi ishining eng katta samaradorligiga erishish uchun ko'taruvchi quvurni butun quvur uzunligi  $L$  ning 50 - 60 % ( $\varepsilon = 0,5 - 0,6$ ) ni suv sathidan pastga botirishni amalga oshirish kerak. Biroq bu tavsiya real sharoitlarda past dinamik sath yoki bu maqsadda ishlatiladigan gaz bosimining cheklanganligi sababli har doim ham bajarilmasligi mumkin.

### 17.5. Bosimning balans tenglamasi

Quduqdan suyuqlikni chiqaruvchi qurilmalar ishini loyihalashda yoki tahlil qilishda, GSA NKQ bo'ylab harakatlanganida asosiy savol ushbu harakat bilan bog'liq bo'lgan bosim yo'qotilishini aniqlash bo'ladi. GSA harakatlanadigan tik quvurning ba'zi qismlarini ko'rib chiqib, yozish mumkinki

$$P_1 = P_{suyuq} + P_{quv} + P_{usti} + P_2, \quad (17.8)$$

bu yerda  $P_1$  – quvurning past qismidagi bosim,  $P_{suyuq}$  - GSA ustunining gidrostatik bosimini muvozanatlovchi bosim,  $P_{quv}$  - GSA harakatida ishqalanish kuchini yengishdagi bosimning yo'qotilishi,  $P_{usti}$  - GSA oqimining tezlanishini hosil qilishda bosim yo'qotilishi, uning tezligi past bosim tomonga harakatlanishda gazning kengayishi hisobiga ortadi;  $P_2$  - quvurning yuqori uchidagi qarshi bosim.

(17.8) тенгламалар барча ҳолатлар учун ўринли: калта ва узун қувурларда, тик ва қияда ва босим ва унинг ташкил этувчиларининг йўқотилишини ҳисоблашда асосий ҳисобланади.

Amaliy hisob - kitoblarda ikki asosiy masala paydo bo'lishi mumkin: yuqoridagi bosim  $P_2$  ma'lum bo'lganida pastdagi bosim  $P_1$  ni aniqlash talab etiladi yoki aksincha. Bunda quvur uzunligi, uning diametri, ko'tarilayotgan suyuqlik sarfi, gaz va suyuqlik xossalari va boshqalar kabi boshqa sharoitlar ma'lum bo'lishi kerak. Bu to'g'ridan-to'g'gi masalalar deb nomlanuvchi masalalardir. Ammo teskari masalalar deb nomlangan bu masalalar ham yuzaga kelishi mumkinki, masalan berilgan  $P_1 - P_2$  bosimlar farqida ko'tarilayotgan suyuqlik sarfi  $q$  ni aniqlash talab etiladi. Yoki berilgan  $P_1 - P_2$  bosimlar farqida berilgan

miqdordagi suyuqlik  $q$  ni ko‘tarish uchun kerak bo‘ladigan gaz miqdori  $\Gamma_0$  ni aniqlash va boshqa qator masalalar. Barcha holatlarda bosim balansi tenglamasiga (17.8) kiruvchi qo‘shiluvchilarni bilish kerak bo‘ladi.

Belgilaymiz:  $\rho$  – suyuqlik zichligi,  $L$  – tik bo‘yicha quvur uzunligi,  $\rho_{suyuq}$  – GSA zichligi,  $h$  - quvur qismida 1 m uzunligidagi GSA ustuni ishqalanishiga napor yo‘qotilishi,  $h_{usti}$  - quvur qismida 1 m uzunligidagi GSA ustuni tezlashishiga napor yo‘qotilishi.

Unda

$$P_1 - P_2 = \rho_{suyuq} \cdot g \cdot L + h_{quv} \cdot L \cdot \rho_{suyuq} \cdot g + h_{usti} \cdot L \cdot \rho_{suyuq} \cdot g \quad (17.9)$$

Barcha qo‘shiluvchilarni  $\rho g L$  ga bo‘lib, topamiz

$$\frac{P_1 - P_2}{\rho \cdot g \cdot L} = \frac{\rho_{suyuq}}{\rho} + \frac{h_{quv} \cdot \rho_{suyuq}}{\rho} + \frac{h_{usti} \cdot \rho_{suyuq}}{\rho} = \frac{\rho_{suyuq}}{\rho} \cdot (1 + h_{quv} + h_{usti}) \quad (17.10)$$

Tenglik belgisining chap qismida 1 m quvur uzunligiga kiritilgan, ko‘tarilayotgan suyuqlik ustunining metrlarda ifodalangan, amaldagi bosimlar farqi ( $P_1 - P_2$ ) bo‘lgan kattalik yozilgan. Bu kattalik quyidagicha belgilanadi

$$\varepsilon = \frac{P_1 - P_2}{\rho \cdot g \cdot L} \quad (17.11)$$

$P_2 = 0$  (atmosfera oqib chiqish) bo‘lganida  $\varepsilon$  kattalik GSA harakati jarayoning fizik tavsiflarini ko‘rib chiqish davomida so‘z yuritilgan nisbiy botish ( $\varepsilon = h / L$ ) bilan mos tushadi.

Ifoda (17.11) ancha umumiy bo‘lib, teskari bosim hisobga  $P_2$  olinadi. Tenglama (17.11)  $L \rightarrow 0$  bo‘lganida differensial shaklda yozilishi

$$dP = \rho_{suyuq} \cdot g \cdot dL + h_{quv} \cdot \rho_{suyuq} \cdot g \cdot dL + h_{usti} \cdot \rho_{suyuq} \cdot g \cdot dL \quad (17.12)$$

yoki oxirgi farqlar shaklida yozilishi mumkin

$$\Delta P = \rho_{suyuq} \cdot g \cdot \Delta L + h_{quv} \cdot \rho_{suyuq} \cdot g \cdot \Delta L + h_{usti} \cdot \rho_{suyuq} \cdot g \cdot \Delta L \quad (17.13)$$

$\rho_{suyuq}$ ,  $h_{quv}$ ,  $h_{usti}$  kattaliklari oqimning chuqurlik bo‘yicha o‘zgaruvchi termodinamik sharoitlariga, birinchi navbatda bosimga bog‘liq bo‘ladi. Bu sharoitlar quvur bo‘ylab uzluksiz o‘zgarib turadi va ularning analitik hisobi ancha murakkabdir. Masala (17.12) tenglamani 0 dan  $L$  gacha integrallashda, yoki 0 dan

L gacha chegarasida aniqlanadigan (17.13) bosim orttirmasining sonli umumiy yig'indisida yotadi. Ko'taruvchi quvurning butun uzunligida singan bo'lishi mumkin bo'lgan quvurning  $\Delta L$  qism qancha kichik bo'lsa, bosim balansi tenglamasiga kiruvchi qo'shiluvchilar shuncha kam o'zgaradi.

Agar quvurning bunday bunday qisqa qismlari uchun bosim tushishi  $\Delta P_i$  hisoblansa, unda umumiy farq quyidagi summani tashkil etadi.

$$P_1 - P_2 = \sum_1^n \Delta P_i. \quad (17.14)$$

bu yerda

$$n = \frac{L}{\Delta L}. \quad (17.15)$$

(17.14) dan kelib chiqadiki, agar yuqoridagi bosim  $P_2$  ma'lum bo'lsa, unda

$$P_1 = P_2 + \sum_1^n \Delta P_i. \quad (17.16)$$

Agar pastki bosim  $P_1$  ma'lum bo'lsa, unda

$$P_2 = P_1 - \sum_1^n \Delta P_i. \quad (17.17)$$

Shunday qilib, masala harakatning berilgan parametrlarida ( $q$ ,  $d$ ,  $\Gamma$ ,  $\rho$  va boshqa) ko'targichning qisqa qismlarida bosim yo'qotilishini hisoblash va keyinchalik ularni umumiy qo'shishda yotadi. Ko'rinib turibdiki,  $n$  qancha katta bo'lsa, ya'ni  $\Delta L$  qancha kichik bo'lsa, bunday yechim shuncha aniq bo'ladi.

Biroq, bunday hisoblashlar amaliyoti shuni ko'rsatadiki,  $n = 10 - 15$  bo'lganida yetarlicha aniqlikka erishiladi.

### 17.6. Gazsuyuqlik aralashmasi zichligi

Quvurning berilgan yuzasi orqali GSA harakati davomida undan ma'lum miqdorda gaz va suyuqlik o'tadi. Tasavvur qilish mumkinki, barcha gazli pufakchalar quvur kesimida summar  $f_{gaz}$  yuzani, suyuqlik esa - ushbu kesimda qolgan  $f_{suyuq}$  yuzani egallaydi, shunday ekan

$$f_{gaz} + f_{suyuq} = f,$$

bu yerda  $f$  - quvur kesim yuzi (7.8 rasm). GSA zichligi bunday holatda o‘rtacha muallaqlik kabi aniqlanadi.

$$\rho_{suyuq} = \rho_{suyuq} \cdot \frac{f_{suyuq}}{f} + \rho_{gaz} \cdot \frac{f_{gaz}}{f}, \quad (17.18)$$

bu yerda  $\rho_{suyuq}$  va  $\rho_{gaz}$  – kesimning termodinamik sharoitlarida suyuqlik va gazning zichligi.

$f_{gaz}/f$  odatda  $\varphi$  orqali ifodalanadi. Unda  $f_{suyuq}/f = 1 - \varphi$ ,

$$\rho_{o'rt} = \rho_{suyuq} \cdot (1 - \varphi) + \rho_{gaz} \cdot \varphi. \quad (17.19)$$

$\varphi = f_{gaz}/f$  kattalik oqimning haqiqiy gaz sig‘imi deb ataladi.

Belgilaymiz:  $V$  – ushbu kesim orqali gazning hajmiy sarfi;  $q$  - ushbu kesim orqali suyuqlikning hajmiy sarfi;  $C_{gaz}$  – quvur devoriga nisbatan gaz harakatining chiziqli tezligi;  $C_{suyuq}$  - quvur devoriga nisbatan suyuqlik harakatining chiziqli tezligi. Unda quyidagi nisbatlarni yozish mumkin:

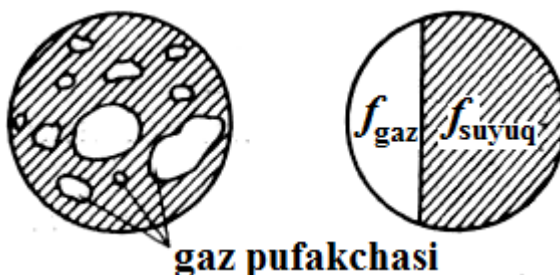
$$f_{gaz} = \frac{V}{C_{gaz}}; \quad f_{suyuq} = \frac{q}{C_{suyuq}}. \quad (17.20)$$

va

$$f = f_{gaz} + f_{suyuq} = \frac{V}{C_{gaz}} + \frac{q}{C_{suyuq}} = \frac{V \cdot C_{suyuq} + q \cdot C_{gaz}}{C_{suyuq} \cdot C_{gaz}}. \quad (17.21)$$

(17.20) va (17.21) ni (17.18) ga qo‘yib va ba’zi bir qisqartirishlarni bajarib, quyidagini olamiz

$$\rho_{o'rt} = \rho_{suyuq} \cdot \frac{q}{V \cdot \frac{C_{suyuq}}{C_{gaz}} + q} + \rho_{gaz} \cdot \frac{V}{V + q \cdot \frac{C_{gaz}}{C_{suyuq}}}, \quad (17.22)$$



17.8 rasm. Quvurda gaz va suyuqlik bilan egallangan o‘rtacha statik yuz

Ko'tariluvchi oqimda gaz suyuqlikka nisbatan tezroq harakatlanadi, chunki unga Arximed itarish kuchi ta'sir ko'rsatadi.

$$\frac{C_{gaz}}{C_{suyuq}} = b > 1, \quad (17.23)$$

$$\frac{V}{q} = r. \quad (17.24)$$

(17.22) da surat va maxrajni  $q$  ga bo'lib va (17.23) va (17.24) ga ko'ra yangi belgilashlar kiritib, quyidagini olamiz

$$\rho_{o'rtta} = \rho_{suyuq} \cdot \frac{b}{r+b} + \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+b}, \quad (17.25)$$

bu yerda  $r$  – qaralayotgan yuzaning termodinamik sharoitiga keltirilgan, gaz faktorii.

$C_{gaz} = C_{suyuq} \cdot b = 1$  bo'lganida va (17.25) dan kelib chiqadiki

$$\rho_{o'rtta} = \rho_{suyuq} \cdot \frac{1}{r+1} + \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+1} = \rho_i. \quad (17.26)$$

Bu holat  $\rho_i$  zichlikli ideal aralashma hosil bo'ladigan ideal sharoitga mos keladi. Gazning nisbiy tezligi (suyuqlikka nisbatan)

$$a = C_{gaz} - C_{suyuq}, \quad (17.27)$$

yoki

$$C_{gaz} = C_{suyuq} + a. \quad (17.28)$$

(17.28) ni (17.23)ga qo'yib, quyidagini olamiz

$$b = 1 + \frac{a}{C_{suyuq}}, \quad (17.29)$$

$a > 0$  bo'lsa,  $b > 1$  bo'ladi. Gazning tezligini o'zgarmas  $V$  hajm sarfida oshirilishi  $f_{gaz}$  ni kamaytiradi va o'z navbatida  $f_{suyuq}$ ni oshiradi. Natijada aralashma zichligi (17.18) va (17.19) dan kelib chiqqanidek ortadi. Shunday qilib, gazning sirpanish hodisasi ( $a > 0$ )  $q$  va  $V$  o'zgarmas hajmiy sarflarda aralashmaning ideal holatga nisbatan og'irlashishiga olib keladi. Shuning uchun a

qancha katta bo'lsa, quduq tubida ushbu miqdordagi suyuqlikni ko'tarish uchun shuncha katta bosim talab etiladi.

Real suyuqlik zichligi

$$\rho_{o'rtta} = \rho_i + \Delta\rho, \quad (17.30)$$

bu yerda  $\Delta\rho$  – sirpanish bilan shartlangan aralashma zichligining ortishi.  $\Delta\rho$  ni aniqlash uchun (17.25) ga  $\rho_i$  ni (17.26) ga ko'ra qo'shamiz va ayiramiz va quyidagini olamiz

$$\begin{aligned} \rho_{o'rtta} = \rho_i + \Delta\rho = \rho_{o'rtta} - \rho_i + \rho_i = \rho_{suyuq} \cdot \frac{b}{r+b} + \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+b} + \\ + \rho_{suyuq} \cdot \frac{1}{r+1} + \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+1} - \rho_{suyuq} \cdot \frac{1}{r+1} - \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+1} \end{aligned}$$

Qo'shiluvchilarni guruhlab va ba'zi bir o'zgartirishlar kiritib, quyidagiga ega bo'lamiz

$$\rho_{o'rtta} = \rho_i + \Delta\rho = \left( \rho_{suyuq} \cdot \frac{1}{r+1} + \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+1} \right) + \left[ \rho_{suyuq} \cdot \left( \frac{b}{r+b} - \frac{1}{r+1} \right) + \rho_{gaz} \cdot \left( \frac{b}{r+b} - \frac{1}{r+1} \right) \right]$$

yoki kvadrat qavsdagilarni umumiy maxrajga keltirgandan va qo'shiluvchilarni guruhlab, topamiz

$$\rho_{o'rtta} = \left( \rho_{suyuq} \cdot \frac{1}{r+1} + \rho_{gaz} \cdot \frac{r}{r+1} \right) + (\rho_{suyuq} - \rho_{gaz}) \frac{r \cdot (b-1)}{(r+b) \cdot (r+1)}. \quad (17.31)$$

(13.31), (13.30) va (13.26) larni taqqoslashdan kelib chiqadiki

$$\Delta\rho = (\rho_{suyuq} - \rho_{gaz}) \frac{r \cdot (b-1)}{(r+b) \cdot (r+1)}. \quad (17.32)$$

$b = 1$  bo'lganida (gazning sirpanishi mavjud bo'lmaganida  $C_{gaz} = C_{suyuq}$  (17.32) dagi surat nolga aylanadi va  $\Delta\rho = 0$ . GSA ning og'irlashishi mavjud bo'lmaydi.  $b$  ning ( $b > 1$ ) oshirilib borishi bilan  $\Delta\rho$  bir xil oshib boradi (17.9 rasm). Grafikning shtrixlangan qismi gaz sirpanishi hisobiga GSA zichligining ortishini ko'rsatadi.

(17.29) formuladan ko'rinib turibdiki, gazning bir xil nisbiy tezligida ( $a = \text{const}$ )  $C_{suyuq}$  ya'ni suyuqlik sarfi oshirilganida  $b$  kamayadi. Bundan amaliyot uchun muhim xulosa kelib chiqadi – ma'lum sharoitlarda kichik diametrli quvurlarga

o‘tilishida  $C_{suyuq}$  ning oshirilishi hisobiga  $b$  qiymati kamayadi, bu esa o‘z navbatida  $\Delta\rho$  ning kamayishiga olib keladi.

Shuning uchun GSA ning ko‘tarilishini quvur pastki qismida past bosim bo‘lganida (kichik quduq tubi bosimida) amalga oshirish mumkin. Biroq kichik diametrli quvurga o‘tilishi hisob-kitoblar bilan tekshirilishi kerak, chunki bunda ishqalanishga bosim yo‘qotilishi ortadi.

GSA harakati nazariyasida muhim tushuncha mavjud bo‘lib, u orqali aralashma zichligi aniqlanadi. Bular sarflanadigan gaz miqdori  $\beta$  va haqiqiy gaz miqdori  $\varphi$ . GSA oqimining sarflanadigan gaz miqdori gazning hajmiy sarfi  $V$  ni aralashmaning umumiy sarfi  $V+q$  ga nisbati kabi aniqlanadi:

$$\beta_{o'rtta} = \frac{V}{V+q} . \quad (17.33)$$

GSA oqimining haqiqiy gaz miqdori gazning sirpanishini hisobga oladi va shuning uchun gaz bilan egallangan yuza  $f_{gaz}$  ning quvurning umumiy kesimi  $f$  ga nisbati hisoblanadi:

$$\varphi = \frac{f_{gaz}}{f} . \quad (17.34)$$

Unda

$$\rho_{o'rtta} = \rho_{suyuq} \cdot (1-\varphi) + \rho_{gaz} \cdot \varphi . \quad (17.35)$$

(17.35) va (17.25) ni taqqoslashdan kelib chiqadiki

$$1 - \varphi = \frac{b}{r + b} . \quad (17.36)$$

$$\varphi = \frac{r}{r + b} . \quad (17.37)$$

(17.33) da surat va maxrajni  $q$  ga bo‘lib va (17.24) belgilashlaridan foydalanib, quyidagini olamiz

$$\beta = \frac{r}{r+1} . \quad (17.38)$$

(17.38) da ikkala tomondan ham birni ayirib va ishorasini almashtirib, quyidagini olamiz

$$\beta - 1 = \frac{r}{r+1} - 1 . \quad (17.39)$$

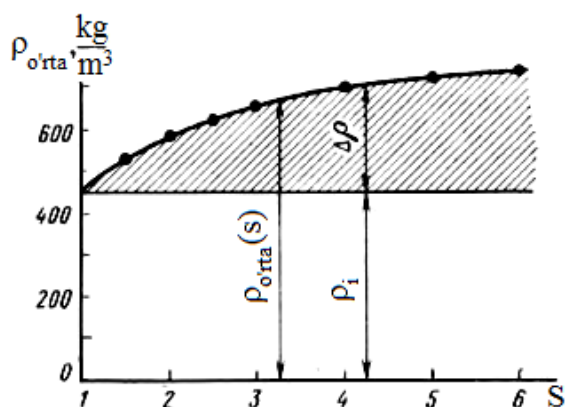
yoki

$$1 - \beta = \frac{r+1-r}{r+1} = \frac{1}{r+1} . \quad (17.39)$$

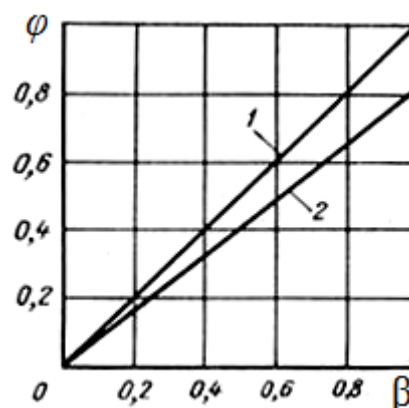


(17.39), (17.38) va (17.26) larni taqqoslab, ko‘ramizki

$$\rho_i = \rho_{suyuq} \cdot (1 - \beta) + \rho_{gaz} \cdot \beta \quad (17.40)$$



17.9 - rasm. Gazning sirpanishi hisobiga GSA zichligini o‘zgarishi



17.10 pacm. Gaz sirpanishi mavjud bo‘lmaganida  $\varphi$  ning  $\beta$  ga bog‘liqligi ( $\beta = \varphi$ , chiziq 1) va sirpanishda ( $\varphi < \beta$ , chiziq 2)

Shunday qilib, ideal aralashma zichligi (17.40) sarflanadigan gaz miqdori  $\beta$  bilan, real aralashma zichligi (17.35) esa – haqiqiy gaz miqdori  $\varphi$  bilan aniqlanadi.

$\varphi$ ,  $\beta$ ,  $b$  va  $r$  orasidagi aloqa formulasini topamiz. (17.37) va (17.38) dan quyidagiga ega bo‘lamiz

$$\varphi \cdot (r + b) = r \quad \text{va} \quad \beta \cdot (r + 1) = r,$$

bundan

$$\varphi = \beta \cdot \frac{r + 1}{r + b} \quad (17.41)$$

(17.38) ni  $r$  ga nisbatan yechib, topamiz

$$r = \frac{\beta}{1 - \beta} \quad (17.42)$$

(17.42) ni (17.41) ga qo‘yib, quyidagini olamiz

$$\varphi = \beta \cdot \frac{\frac{\beta}{1 - \beta} + 1}{\frac{\beta}{1 - \beta} + b}$$

Bundan o‘zgartirishdan so‘ng

$$\varphi = \frac{\beta}{\beta + b \cdot (1 - \beta)} \quad (17.43)$$

(17.43) ni  $b$  ga nisbatan yechib, quyidagini olamiz

$$b = \frac{\beta \cdot (1 - \varphi)}{\varphi \cdot (1 - \beta)} \quad (17.44)$$

GSA harakati davomida ikki xil holat bo'lishi mumkin, agar quvurda bir suyuqlikning o'zi harakatlansa  $f_{gaz} = 0$ , o'z navbatida  $\varphi$  ham nolga teng bo'ladi va agar quvurda bir gazning o'zi harakatlansa  $f_{suyuq} = 0$  bo'ladi. Analogik tarzda sarflanadigan gaz miqdori  $\beta$  uchun ham shunday bo'ladi. Shuning uchun  $\varphi$  va  $\beta$  ning ehtimolli o'zgarish chegaralari  $0 < \varphi < 1$ ,  $0 < \beta < 1$  bo'ladi. Gazning sirpanishi mavjud bo'lmaganida uning tezligi nolga ( $a = 0$ ), o'z navbatida  $C_{gaz} = C_{suyuq}$ ,  $b = 1$  va (17.43) formuladan  $\varphi = \beta$  bo'ladi.

Shunday qilib,  $\varphi(\beta)$  ideal ko'targich uchun 1 – chi chiziqning kvadrat dioganali ko'rinishidagi to'g'ri chizig'i bo'ladi (17.10 rasm).

$b > 1$  бўлгандаги, яъни  $a > 0$  ( $C_{gaz} > C_{suyuq}$ ) bo'lgandagi barcha holatlarda,  $\varphi = \beta$  ni olamiz.

$\varphi(\beta)$  diagrammada 2 – chi chiziq diagonal dan pastroqdan o'tadi. Sirpanish ya'ni  $a$  qancha katta va o'z navbatida  $b$  qancha katta bo'lsa  $\varphi(\beta)$  chizig'i shuncha pastroqdan o'tadi.

Gazning nisbiy tezligi  $a$  quyidagi omilarga bog'liq bo'ladi: gaz ko'piklarining dispersligi, o'z navbatida, GSA harakatining tuzilmasi; suyuq faza qovushqoqligi; ko'taruvchi kuch ularga bog'liq bo'luvchi, gaz va suyuqlik zichliklari farqi; quvur diametri va GSA oqimining gazga to'yinganligi.

$a$  - kattaligini aniqlashning nazariy urinishlari ishonchli natijalarni bermaydi. Shuning uchun gazning nisbiy tezligini baholash asosan eksperimental yo'l bilan amalga oshiriladi va tadqiqotning asosiy predmetini tashkil etadi. Ba'zi bir tavsiyalarga ko'ra  $\beta$  ning amaliy qiziqish uyg'otuvchi barcha qiymatlar diapazonida  $\varphi = 0,833 \cdot \beta$  deb qabul qilish tavsiya etiladi.  $\beta$  kattaligi doim aniq, chunki  $V$  va  $q$  sarflari bilan beriladi yoki berilgan termodinamik sharoit uchun hisoblab chiqiladi.

### **Xulosa**

Neft' qazib olishning ma'lum bo'lgan barcha usullarida gazsuyuqlik aralashmalarining yoki quduq tubidan ustigacha bo'lgan yo'lida yoki bu yo'lning

katta qismida harakatlanish bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu qonuniyatlar quvurlarda turli suyuqliklarning harakati qonuniyatlaridan murakkabroq va kam o'rganilgan. Bizning mulohazalarimizda  $q(V)$  qiymatiga hech qanday cheklovlar bo'lmaganligi sababli,  $0 < \epsilon < 1$  chegarasida yotuvchi istalgan  $\epsilon$  da mos  $q(V)$  egri chiziqlari ko'rinishi bir xil bo'ladi.  $\epsilon$  ning oshirilishida yangi  $q(V)$  egri chiziqlari avvalgilari ortda qoldiradi, chunki  $h$  ning oshishi bilan qo'yilish uchun gazning kam sarfi talab etiladi.  $q_{max}$  ham aynan shu sabab bilan ortadi, uzatishning to'xtash nuqtasi esa mos egri chiziqalarda o'ng tomonga o'tadi.  $\epsilon$  ning kamaytirilishida esa barchasi teskarisiga sodir bo'ladi. Quduqdan suyuqlikni chiqaruvchi qurilmalar ishini loyihalashda yoki tahlil qilishda, GSA NKQ bo'ylab harakatlanganida asosiy savol ushbu harakat bilan bog'liq bo'lgan bosim yo'qotilishini aniqlash bo'ladi.

### Nazorat savollari

1. Tik quvurlarda gazsuyuqlik aralashmasi (GSA) harakatlanishining fizik jarayonlarini izohlab bering?
2.  $q$  va  $V$  lar bir-biriga chambarchas bog'liqmi?
3. Gaz suyuqlik aralashmasining harakatlanish jarayoni foydali ish ko'rsatgichigina ta'sir ko'rsatadimi?
4. Gazning solishtirma farqi qanday aniqlanadi?
5. Optimal va maksimal uzatish deganda nimani tushunasiz?
6. Amaliy hisob – kitoblarda nechta asosiy masala paydo bo'lishi mumkin?
7. Gazsuyuqlik aralashmasining zichligini kattaligini qabul qilishni asoslang?
8. Gazning nisbiy tezligining qiymati qanday omilarga bog'liq bo'ladi?

## **XVIII-bob. GAZ UYUMLARINI KONDENSAT BERAOLUVCHANLIKNI VA GAZBERUVCHANLIKNI OSHIRISH MAQSADIDA TA'SIR QILISH USULLARI**

### **18.1. Gaz uyumining gazberaoluvchanligin oshirish va unga ta'sir qilish**

Gaz tarzida ishlovchi uyumlar aksariyat litologik to'silgan va suv siquvi ta'sirida bo'ladi. Gaz uyumining gazberuvchanligi neftberuvchanlik ko'rsatkichlaridan tubdan farq qiladi. Bunga sabab albatta gazning neftga nisbatan bir necha yuz barobar kam qovushqoqlikka ega bo'lganligidir [14,16,20,31,36,42,45].

Gaz uyumlari aksariyat gaz tarzida hamda suv siquvchi tarzi bilan gaz tarzining aralashmasidan hosil bo'lgan tarzda ishlaydilar. Bunday holatlarda qatlam bosimi eng minimal holgacha tushadi, aniqrog'i quduq og'zidagi bosim 1 atm ga teng bo'lgan holatgacha ishlashi mumkin. Suv siquvi tarzi mavjud bo'lgan joylarga mansub gaz uyumlari aksariyat dastlabki davrlarda gaz tarzida ishlaydilar, vaqt o'tishi bilan qatlam bosimi kamaya borgan sari qatlamga suv chegaradan kirib keladi va gaz uyumini egallay boshlaydi. Bunday holatda gaz olayotgan quduqlarni suv bosadi, ularning ishiga suv albatta salbiy ta'sir o'tkazadi. Natijada qatlamning bir qismini suv bosishi natijasida qatlamdagi gazning bir qismi suvda eriydi, bir qismi esa bosib kelgan suv tazyig'i ostida qatlamda qolib ketadi.

Shunday olib qaraganda qatlamning gazberuvchanligi ham xuddi neftberuvchanlikka o'xshash qatlamdagi mavjud jamiki gaz zaxiralarini (balans zaxiralari) yer yuzasiga chiqarib olish va ishlatish imkoniga ega bo'lgan zaxirasi kabidir, ya'ni gazberuvchanlik koeffitsiyenti jamiki olingan gazning shu qatlamdagi umumiy (balans) zaxirasiga nisbatan hosil bo'lgan sonidir. Bu son ham neftberuvchanlik koeffitsiyenti kabi bir birlikdan iborat yoki foiz ko'rinishida ifodalanadi.

Gaz konlarining o'ziga xos xususiyatlaridan yana biri shundan iboratki, gaz zaxiralarini hisoblash jarayonida unga bosimning ko'rsatkichi katta ahamiyat kasb

etadi; chunki bosim qancha yuqori bo'lsa gaz shuncha siqilib uning zaxirasi shuncha yuqori bo'ladi. Undan tashqari gaz uyumlarida «siqiluvchanlik koeffitsiyenti» degan ko'rsatkich o'z ta'sirini ko'rsatadi. Ma'lumki, tabiiy gazlar ideal gazlardan (siqiluvchanlikka ega bo'lmagan) ozgina farq qilganligi uchun ularga «*siqiluvchanlik*» tushunchasi kiritiladi, u koeffitsiyent bosim va harorat ta'sirida o'zgaradi hamda aksariyat kritik bosim bilan kritik haroratlarga bog'liq bo'ladi. Demak, gazberuvchanlik koeffitsiyentini quyidagi ifoda bilan ko'rsatishi mumkin;

$$\eta = 1 \cdot P_0 Z_g / P_g * Z(P_0),$$

Bu yerda:  $\eta$  - gazberuvchanlik koeffitsiyenti;  $P_0$   $P_0$  - gaz qazib chiqarishning oxirgi vaqtidagi qatlam bosimi ( $\text{kg}/\text{sm}^2$ );  $Z_{gaz}$  - dastlabki vaqtdagi siqiluvchanlik koeffitsiyentining bir birligi,  $P_{gaz}$  - dastlabki qatlam bosimining ko'rsatkichi, ( $\text{kg}/\text{sm}^2$ );  $Z(P_0)$  - oxirgi qatlam bosimi sharoitidagi siqiluvchanlik koeffitsiyentining bir birligi.

Yana bir muhim farq – gaz uyumlarining miqdoriga haroratning ta'siridir, chunki haroratning ko'rsatkichiga qarab gazning o'zgarishi juda sezilarlidir. Shunday qilib, gaz zaxiralari, ularning qazib chiqarilishi va holatiga bosim, harorat, siqiluvchanlik omillari ta'siri mavjud bo'lganligi uchun ular tufayli hosil bo'lgan o'zgarishlarni albatta inobatga olish taqozo qilinadi.

Shuni alohida qayd qilmoq lozimki, gaz konining ishlashi qatlam (uyum) – kon (undagi gazning kompleks tozalash qurilmalari - UKPG) – magistral gaz uzatgich – gaz iste'molchisi tizimi bilan belgilanib, gazning chiqarilishi albatta iste'molchining mavjudligiga bog'liqdir.

Gazberuvchanlik koeffitsiyentiga, ya'ni gaz qazib chiqarishning yuqori darajaga erishuviga ham aksariyat omillar ta'sir ko'rsatib, uning maksimal bo'lishiga monelik qilinadi. Biz quyida ushbu omillarga to'xtab o'tamiz.

Gazning to'liqroq olinishiga monelik qiladigan omillaridan biri kollektorning turligiga va past kollektorlik xususiyatga ega bo'lganligidir. Kollektor tekis va bir xil, undagi o'tkazuvchanlik va g'ovaklik yuqori darajada

bo'lsa albatta qatlamdan yuqori gaz beruvchanlikka erishiladi hamda yaxshi kollektorlar yuqori gazga to'yinganlik xususiyatiga ega bo'ladi. Undan tashqari, gazberuvchanlik uyumning oxirgi bosimi (qatlamdagi qoldiq bosim) qancha kam bo'lsa shuncha ortiq bo'ladi; tabiiyki, bunday holatda qatlamdagi qoldiq gaz miqdori ancha kam bo'ladi.

Eksperimentlar shuni ko'rsatadiki, namunaning suvlanishi (suv bosishi) qancha tez va ko'p bo'lsa, undan gazning siqib chiqarilishi shuncha oz bo'ladi. Eksperimentlar natijasi suvlanganlik sharoitida gaz beruvchanlik 50-90% orasida bo'lishi tasdiqlaydi.

Yuqorida bayon qilganimizdek, gazberuvchanlik samarasi miqdoriga qatlamning ishlash tarzi kattagina ta'sir ko'rsatadi. Chunonchi, M.A.Jdanov va G.T.Yudinlarning fikriga qaraganda gaz tarzida ishlagan uyumlarning gazberuvchanlik koeffitsiyenti 0,9-0,95 darajasigacha borishi mumkin bo'lgani holda suv siquvi tarzida ishlaydigan uyumlarda uning ko'rsatkichi 0,8 dan oshmasligi mumkin. Xuddi shunga o'xshash fikrni A.L.Kozlov ham ifoda etadi, uning fikricha gazberuvchanlik koeffitsiyenti gaz tarzida ishlovchi uyumlar uchun 0,97 gacha borishi mumkin bo'lgan holda suv siquvi tarzida gazberuvchanlik koeffitsiyenti 0,7-0,8 atrofida chiqarishi mumkin.

Quyida biz M.L.Fish, I.A.Leontov va B.N.Xramenkovlar tomonidan 47 ta konda hisoblangan va erishilgan gazberuvchanlik koeffitsiyenti 89,5% ga teng bo'lgan. Yana ular shuni ta'kidlashadiki, Shimoliy – Stavropol hamda Shebelinka konlarida ko'tilayotgan oxirgi gazberuvchanlik darajasi 95% ga yetishi mumkin. Shuni alohida qayd qilishi lozimki, bir vaqtlar eng katta gigant gaz konlaridan hisoblangan Gazli koni hozirgi kunda ishlab tugatilgan. Undagi asosiy gaz uyumlari hisoblangan. Gazli koni hozirgi kunda ishlab tugatilgan. Undagi asosiy gaz uyumlari hisoblangan gaz IX va X gorizontlarida erishilgan gazberuvchanlik 90-91% ni tashkil etgan.

Suv siquvi tarzida ishlagan 32 ta kondagi gazberuvchanlik koeffitsiyenti 85,2% ga teng, ularning zaxiralari bo'yicha hisoblangan oxirgi gazberuvchanlik koeffitsiyenti esa 87,1%. Ba'zi bir xil konlarda esa bu ko'rsatkichning ancha

pastligi qayd etiladi (Linevskoye konida 50% dan kamroq, Aleksandrovskoye konida 60%). «Krasnodlar ulkasidagi konlarda gazberuvchanlik koeffitsiyenti 60 - 85% atrofida bo‘ladi» degan mulohazalar ham mavjud.

Gazberuvchanlik koeffitsiyenti yoriqli kollektorlarda agar u gaz tarzida ishlayotgan bo‘lsa ancha yuqori bo‘lishi mumkin, agarda uyum suv siquvi tarzida ishlasa unday uyumning gazberuvchanlik koeffitsiyenti ancha past bo‘ladi. Bunga asosiy sabab g‘ovaklardan yoriqlarga oqib chiquvchi gazlar shu yoriqlarning suv bilan to‘lganligi bois o‘z joylarida qolib ketishligidir. Kollektorning yoriqlar bilan bo‘lishgan bo‘laklari umuman hech qanday ta’sir ko‘rmay o‘z o‘rnilarida qolib ketishlari natijasida qatlamning (uyumning) umumiy gazberuvchanligi ancha past ko‘rsatkichga ega bo‘ladi.

Gaz quduqlariga kislota bilan ishlov berish, qo‘shimcha oraliqlarni ochish, gidroqumli teshgich bilan ishlash va shu kabilar quduqning mahsuldorligini oshirish mumkin va bu gazberuvchanlikni oshirishga olib keladi. Bu borada ulkamizdagi ko‘plab konlarni ishlatish e’tiborga loyiq bo‘lib, misol tariqasida Sho‘rtan konini keltirishimiz mumkin. Sho‘rtan konidagi har bir quduq 1,2 va 3 martalab kislota bilan ishlovga duchor qilingan va har gal bu ishlov o‘zining ma’lum darajadagi samarasini bergan. Demak, bu usul gazberuvchanlik koeffitsiyentini oshirishga yordam beruvchi omillardan hisoblanadi.

## **18.2. Gaz konlarini ishlatishning o‘ziga xos xususiyatlari**

Gaz konlarini ishlatishning o‘ziga xos jihati gazning fizik xususiyatlari neft xususiyatlaridan farqlanishidadir: qovushqoqlik va zichlikning ancha pastligi va yuqori siqiluvchanlikka egaligi, shuningdek, gaz mahsulot sifati bilan ham farq qiladi. Shuning uchun gaz konlarini ishlatishni loyihalashtirish neft konlarini ishlatishni loyihalashtirishdagidan tubdan farq qiladi.

*Gaz uyumlarini ishlatish tizimi* deganda qatlamdagi, quduqdagi va gaz yig‘ish tizimidagi gazning harakatlanish jarayonini boshqarish tushuniladi. Bunda ishlatish tizimiga gazlilik maydoni bo‘ylab zarur ishlatish quduqlari, ularni

ishlatishga tartibi bilan kiritish, mos ravishda gaz yig'ish tizimlarining, quduq va inshootlarning texnologik ishlash rejimi kiradi.

Bunda quduqlarni ishlatishning turli darajalari uchun masalalar yechiladi, ya'ni yillar bo'yicha gaz qazib chiqarishning bir qator variantlar rejasi uchun amalga oshiriladi. Gaz uyumlarini ishlatishning turli darajalarida texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar rejalashtirish bilan shug'ullanadigan korxonalar uchun xalq xo'jaligi samaradorligidan kelib chiqib gaz qazib chiqarish rejalarni aniqlashga yordam beradi.

Yangi gaz konini ishlatishning o'ziga xosligi qatlam – quduq – gaz quvuri – iste'molchi tizimlarining uzluksiz aloqasiga asoslangan.

Gazning fizik xususiyatlarini gazodinamik hisoblarda inobatga chiqarish lozim. Suyuqlik va gazlarning qatlamda harakatlanishi sızilish qonuniyatlariga bo'ysunadi. Gaz qovushqoqligining pastligi sabab, u qatlamda yuqori harakatchanlikka ega. Shuning uchun gaz qatlamlaridan yuqori gazberuvchanlikka erishiladi. Agar qatlamlar bir-biridan ajratilmagan bo'lganda, u holda barcha gazni bitta quduqlar to'ridan chiqarish mumkin. Biroq quduqlarning bosimga qarshi ishlashi texnik nosozliklar va tez-tez uchrab turuvchi kollektorlarning past mustahkamliligi, shuningdek, quduqlarning chegaralangan o'tkazuvchanlik xususiyati sababli, konda bir emas, bir qancha quduqlar burg'ilashga to'g'ri keladi.

Boshlang'ich qatlam bosimi yuqori bo'lgan yirik gaz konini ishlatish jarayonini 2 bosqichga ajratsa bo'ladi.

*Birinchi bosqichda*, ya'ni qatlam bosimi magistral gaz quvuri boshida talab qilinadigan bosimdan yuqori bo'lganda, gazning qatlam energiyasi hisobiga uzoq masofalarga transport qilish mumkin. Bunda quduq tubidagi bosim quduq tanasi bo'ylab va kondagi gaz yig'ish quvurlarida bosim pasayishi hisobiga gaz uzatish, quvurlari boshidagi bosimdan farq qiladi.

*Ikkinchi bosqichda*, ya'ni qatlam bosimi magistral gaz quvuri boshida talab qilinadigan bosimdan past bo'lganda, gaz bosimining talab darajasigacha ko'tarish uchun kompressor stansiyasi quriladi va u konning tugatilishiga qadar xizmat qiladi.



Uzoq muddat mobaynida gazga bo‘lgan talab ortishining samarali rejasiga bog‘liq ravishda qazib chiqarishning doimiy yoki o‘svuchi darajasini saqlab turish mumkin.

Gaz zaxiralari kamaya borgan sari qatlam bosimi tushib boradi va qazib chiqarishni belgilangan darajada faqatgina yangi quduqlarni ishga tushirish bilan ushlab turish mumkin.

Ishlatishning oxirlarida belgilangan darajada mahsulot chiqarishni ushlab turish faqatgina quduqlar sonini oshirish orqali amalga oshirish mumkin, biroq bu samarali bo‘lmasligi mumkin. Uyumni ishlatishning yakunlanish rejimiga o‘tadi, bu jarayon qatlam bosimi quduqdagi gaz ustuni og‘irligi tufayli paydo bo‘ladigan bosimga yaqinlashgunga qadar davom etadi. So‘ngra kon ishlatishdan to‘xatiladi va gaz faqatgina mahalliy ehtiyojni ta‘minlash uchun qo‘llaniladi.

Gaz quduqlari soni turli davrlarda turlicha bo‘lishi, biroq qazib chiqarishning belgilangan rejasini ta‘minlash uchun yetarli bo‘lishi, gaz quduqlari eng minimal soni bilan belgilangan umumiy qazib chiqarishga erishi maqsadga muvofiq. Bundan ko‘rinib turibdiki, gaz konlarini ishlatishda qazib chiqarishning imkon darajasida yuqori debit bilan quduqlarni ishlashi uchun qulay sharoit yaratish kerak.

Agar qidirish quduqlar soni gaz konini ishlatish uchun kerak bo‘lgan minimal darajadagi quduqlar sonidan oshib ketsa, u holda ortiqcha quduqlarni ishlatish maqsadga muvofiq emas. Ularni vaqtinchalik yopish yoki boshqa gorizontlarga o‘tkazish kerak.

Quduq tubi zonasi qatlamdagi bosim sarfini kamaytirish uchun qatlamni o‘qli va o‘qsiz perforatsiya yoki torpedalash yordamida ochish, quduq tubi zonasini gilli eritma va sement qoldiqlaridan tozalash, qatlamni xlorid kislota va plavikli kislota aralashmasi bilan qayta ishlash, *qatlamni gidravlik yorish* ishlarini amalga oshirish kerak.

Qatlam va quduq tubi zonasidagi bosimning yo‘qotilishi qanchalik kam bo‘lsa, o‘zgarmas depressiyada quduq debiti shunchalik yuqori bo‘ladi.

Quduq minimal depressiya bilan ishlatilganda quduq tubi va qatlam ostki suvlari ko'tarilishini oldini olish mumkin.

Siqilgan gazning qatlam energiyasini ratsional ravishda ishlatish kerak. Quduq konstruksiyasi, quduq diametri va favvora quvurlarining diametri (agar zaruriyat bo'lsa), quduqni ishlatishda minimal energiya sarfini ta'minlashi kerak.

Gaz konlarini ham xuddi neft konlari singari kompleks loyihalashtiriladi. Bu loyiha konning geologik o'rganilganligi, gazodinamik hisob-kitoblar, texnologik va iqtisodiy tahlillardan kelib chiqqan holda amalga oshiriladi.

### **18.3. Gaz uyumini ishlatish rejimini aniqlash**

Gaz uyumlarini ishlatish gaz, suv tazyiq va umumlashgan rejimli sharoitlarda o'tishi mumkin. Gaz rejimida gazni quduqqa tomon oqimini ta'minlovchi asosiy kuch – bu gazning o'z bosimidir. Suv tazyikli rejimda uyumga chekka va ostki suvlar gazdan bo'shagan bo'shliqlarni to'ldirib keladi va u qatlam bosimini tiklaydi. Umumlashgan rejimda chekka suvlar energiyasi ta'sir ko'rsatadi.

Chekka va ostki suvlar miqdori gaz uyumining rejimini belgilamaydi. Gazlilik zonasi va suvli qism orasida o'tkazmas maydonlar bo'lishi mumkin; ba'zan suvning harakatlanishi natijasida kimyoviy baryer (to'siq) hosil bo'lishi mumkin.

Gaz uyumining qatlam suvlari bosimi faol bo'lganda ham, odatda, gaz energiyasi hisobiga ishlatiladi. Bu yuqori ko'rsatogichda gazni qazib chiqarish va suv uchun gaz qatlami past o'tkazuvchanlikka ega bo'lganda, ya'ni qatlam bo'ylab suvlarning harakati uyumdagi bosimning tushish ko'rsatgichidan ortda qolgandagina erishiladi.

Qatlamda qaysi rejim namoyonlanishi: alohida quduqlarni ishlatish ma'lumotlari bo'yicha yoki avvaldan bajarilgan hisob-kitoblar asosida aniqlash mumkin.

Agar gaz oqimi faqat qatlam bosimi ta'sirida asoslangan bo'lsa, vaqt o'tishi bilan u tushib boradi, bunda gaz bilan to'lgan g'ovak muhit hajmi doimiy bo'lib qoladi.

*Bu holatlarni aniqlash uchun quyidagi kattaliklardan foydalanamiz:*

$\Omega$  – gaz uyumining g‘ovak muhiti hajmi;  $p_{bosh}$  – boshlang‘ich qatlam bosimi;  $\bar{p}_1$  – qatlamdan qazib olingan gazning  $Q_1$  momentidagi o‘rtacha kattalikdagi qatlam bosimi;  $\bar{p}_2$  – xuddi oldingisidagidek, faqat  $Q_2$  da;  $p_{at}$  – atmosfera bosimi;  $Z_{bosh}, Z_1, Z_2 = p_{bosh}, n_1, p_2$  va qatlam haroratidagi real gazlarning siqiluvchanlik koeffitsiyentlari.

Material balans tenglamasidan kelib chiqib  $Q_1$  kattaligini quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$Q_1 = \Omega \frac{p_{bosh}}{p_{at} Z_{bosh}} - \Omega \frac{\bar{p}_1}{p_{at} Z_1} = \frac{\Omega}{p_{at}} \left( \frac{p_{bosh}}{Z_{bosh}} - \frac{\bar{p}_1}{Z_1} \right) \quad (18.1)$$

$Q_2$  qiymatini esa:

$$Q_2 = \frac{\Omega}{p_{at}} \left( \frac{p_{bosh}}{Z_{bosh}} - \frac{\bar{p}_2}{Z_2} \right) \quad (18.2)$$

Agar uyum gaz rejimida bo‘lsa, u holda gaz bilan to‘lgan g‘ovak muhit hajmi o‘zgarmas bo‘lib qolishi kerak:

$$\Omega = \frac{Q_1 p_{at}}{\frac{p_{bosh}}{Z_{bosh}} - \frac{\bar{p}_1}{Z_1}} = \frac{Q_2 p_{at}}{\frac{p_{bosh}}{Z_{bosh}} - \frac{\bar{p}_2}{Z_2}} \quad (18.3)$$

Amaliy olingan ma’lumotlarni (18.3) formulaga qo‘ysak, gaz rejimi o‘z tasdig‘ini topadi.

Agar gaz uyumida chekka suvlar kuchi faol bo‘lsa (18.3) tenglik o‘rniga quyidagi tengsizlikka ega bo‘lamiz:

$$\frac{Q_1 p_{at}}{\frac{p_{bosh}}{Z_{bosh}} - \frac{\bar{p}_1}{Z_1}} < \frac{Q_2 p_{at}}{\frac{p_{bosh}}{Z_{bosh}} - \frac{\bar{p}_2}{Z_2}} \quad (18.4)$$

bu suv bosimi hisobiga o‘rtacha og‘irlikdagi bosim tushishi sekinlashadi.

Gazning belgilangan sutkalik olinishi va qatlam, suv hamda gazning fizik ko‘rsatkichlarini inobatga olgan holda suvning qatlam bo‘ylab istiqbolli harakatlanishini hisoblash mumkin. Agar hisob-kitoblar gaz-suv chegarasi uzoq vaqt mobaynida o‘zgarmas darajada harakatlansa, uyum rejimini ushbu ishlatish

sharoiti uchun amaliy gaz rejimi deb hisoblash mumkin. Agar chekka suvlar harakati sezilarli darajada bo'lgan holda suv tazyiqli yoki kombinatsiyalashgan rejimni kutish mumkin.

Gaz-suv chegarasining istiqbolli harakatlanishi hisob-kitoblari taxminiy bo'lib, shuning uchun qatlamning ishchi rejimi haqidagi avvalgi xulosalarni tasdiqlash yoki rad etish zarur. Bunga yuqorida keltirilgan usul va suvning harakatlanishini kuzatish orqali erishish mumkin.

#### 18.4. Gaz quduqlarini joylashtirish va gazni qazib chiqarish sharoitlari

Gaz quduqlarini bir tekis joylashtirishda bir quduqqa to'g'ri keluvchi drenajlash solishtirma maydoni turli shaklda bo'lishi mumkin. Solishtirma sizilish maydoni deganda, belgilangan quduqqa gaz oqib kelayotgan maydon tushuniladi. Drenajlash maydoni chegarasi bosim gradiyenti norma bo'yicha nolga teng bo'lgan chiziq hisoblanadi ( $\frac{dp}{dn} = 0$ ).

Quduqlarning to'g'ri tanlangan geometrik to'ri, o'tkazuvchanlik bo'ylab qatlamlarning bir xilliligi va har bir quduqqa to'g'ri keluvchi bir xil tanlangan maydonlar ham to'g'ri geometrik shaklga ega bo'ladi. Quduqlar nomutanosib tarzda joylashtirilganda har qaysi quduqning drenajlash maydoni o'lchami turlicha bo'ladi. Drenajlash maydoni o'lchamlari qo'shni quduqlarning ishlash rejimiga bog'liq va u quduqni ishlatish mobaynida o'zgarishi mumkin.

Istalgan drenajlash maydonini gaz uyumini ishlatish jarayonidagi hisoblashlarda yuqori aniqlikdagi bir xil o'lchamli aylanma bilan almashtirish mumkinki, bu vaqt bo'yicha debit va bosim o'zgarishini aniqlashni yengillashtiradi.

Bundan kelib chiqib, istalgan vaqt mobaynidagi debitning bosimlar farqiga bog'liqligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\left(\frac{P_q}{P_{at}}\right)^2 - \left(\frac{P_{qud.tubi}}{P_{at}}\right)^2 = Aq + Bq^2 \quad (18.5)$$

bu yerda,  $q$  – atmosfera bosimi hamda qatlam haroratiga keltirilgan quduqning hajmiy debiti,  $\text{sm}^3/\text{sek}$  (yoki  $\text{m}^3/\text{sek}$ );  $p_q$  – drenajlash maydoni chegarasidagi bosimga mos keluvchi to‘xtatilgan quduqdagi statik bosim, bar (yoki  $\text{n/m}^2$ );  $p_{qud.tubi}$  – quduq ishlash jarayonidagi quduq tubi bosimi, bar (yoki  $\text{n/m}^2$ );  $p_{at}$  – atmosfera bosimi, bar (yoki  $\text{n/m}^2$ ).

A va V koeffitsiyentlari qidirish quduqlari sinash ma’lumotlari yordamida aniqlanadi. U qatlamning geologik-fizik xususiyatlari, gazning fizikaviy xossalari va qatlamni quduqlar yordamida ochish xarakteriga bog‘liq.

Drenajlash maydoni chegarasidagi bosim o‘zgarishini quyidagi munosabatdan aniqlash mumkin:

$$\frac{p_q}{p_{at}} = \frac{p_{bosh}}{p_{at}} - \frac{1}{\Omega_n} \int_0^t N(t) dt \quad (18.6)$$

Gaz  $p_{bosh}$  – boshlang‘ich qatlam bosimi, bar (yoki  $\text{n/m}^2$ );  $H$  ( $m$ ) – g‘ovak muhit hajmi  $\Omega$  ga teng bo‘lgan uyumdan qazib chiqarilgan sutkalik gaz;  $n$  – ishlayotgan quduqlar soni.

Zarur bo‘lgan quduqlar soni  $n$  bilan belgilangan sutkalik gaz qazib chiqarish orasidagi aloqa quyidagicha aniqlanadi:

$$n = \frac{N}{q} \quad (18.7)$$

Kerakli quduqlar soni va ularning orasidagi masofa bir-biridan turli uzoqlikda joylashgan quduqlar uchun gidrodinamik tadqiqot natijalarini texnik-iqtisodiy tahlillar asosida yechiladi. Turli chegaraviy sharoitlarni tanlashda vaqt bo‘yicha debit va bosim o‘zgarishini va uyumning umumiy ishlash muddatini aniqlash mumkin.

Chegara sharoitlarini tanlash quduqdan gaz chiqarishning berilgan sharoitlariga bog‘liq.

*Quduqlarda doimiy quduq tubi bosimida gaz chiqarish ( $p_{qud.tubi} = const$ ).*  
Gaz uyumlarini ishlatishda ba’zan gazni to‘g‘ridan-to‘g‘ri gaz quvuriga yuboriladi, bunda bosimni doimiy ushlab turish talab etiladi. Quduq tubi bosimining

quduqdagi yo‘qotilishi hisobiga gaz quvuri boshidagi bosimdan yuqori bosimda ushlab turish kerak. Quduqlar taxminan bir xil quduq tubi bosimida ( $r \cdot q.t. = \text{const}$ ) ishlaydi, deb hisoblasa bo‘ladi.

Quduq tubi bosimini ishlatishning so‘nggi bosqichida, ya’ni quduq tubi bosimi atmosfera bosimiga yaqinlashganda ( $p_{qud.tubi} = 1\text{bar}$ ) ham doimiy bo‘lib qoladi.

Quduq tubi bosimi doimiy bo‘lgan sharoitda ( $p_{qud.tubi} = \text{const}$ ) quduq debiti va qatlamdagi o‘rtacha bosimi vaqt o‘tishi bilan kamayib boradi.

Hisob-kitoblar kollektorlik xususiyatlari yaxshi bo‘lgan qatlamlarda boshlang‘ich qatlam va quduq tubi bosimlari orasidagi katta farqqa yo‘l qo‘yish mumkin emasligini ko‘rsatdi. Chunki bu yuqori boshlang‘ich debitga va kolonna hamda quduq tubi zonasi qatlamlarini buzilishiga olib kelishi mumkin.

#### *Quduq tubida sizilish tezligi doimiy bo‘lgan holda gaz chiqarish*

Agar imkon darajasidagi maksimal debit chiqarish kerak bo‘lsa, bunda quduq tubida doimiy sizilish tezligida  $v_{maks}$  gazni oqilona chiqarish mumkin. Sizilish tezligining doimiyliqi quduq tubi zonasi gradiyent bosimi doimiyliqi natijasidir.  $v_{maks}$  kattaligini malakaviy yo‘l bilan aniqlanadi. Sizilish tezligi  $v_{maks}$  dan yuqori bo‘lganda asoratlar bo‘lishi mumkin, ya’ni qum chiqishi va kolonnaning texnik holati buzilishiga olib kelishi mumkin. Sizilish tezligi  $v_{maks}$  dan kichik bo‘lganda qatlam imkoniyatlari to‘laligicha qo‘llanilmaydi.

Ishlash bosqichi drenajlash maydoni chegarasidagi bosim maqsadli iqtisodiy debitda  $p_{yakun}$  yakuniy qiymatga tenglashganda yakunlanadi.

Gaz konlarini ishlatishda gazning sutkalik qazib chiqarilishi bilan belgilanadi, ya’ni quduqlarni ishga tushirish tartibi va ularni joylashtirishni aniqlash muhim, chunki quduq tubi zonasida maksimal yo‘l qo‘yilgan sizilish tezligi saqlangan holda qulay ishlatish sharoitlarida har bir quduq debiti vaqt o‘tishi bilan kamayadi.

Kon bo'yicha umumiy olinish miqdorini ushlab turish uchun yangi quduqlarni burg'ilash talab etiladi, bunda yangi quduqlar qatlam bosimi tushib bo'lgan zonalarga tushadi.

Kuzatishlar A va V koeffitsiyentlari ishlatish jarayonida kam o'zgaradi. Ba'zan ular vaqt bo'yicha kamayadi, bu asosan quduq tubi zonasini ishlatishda tozalash natijasida qatlam o'tkazuvchanligini oshishi bilan bog'liq.

A va V koeffitsiyentlarining kamayishi hisob-kitoblarga ko'ra debitning oshishiga olib keladi.

Avvalgi bug'agraflarda keltirilgan hisoblash formulalari sizilishning barqaror jarayonlari uchun o'rinlidir.

Gazning o'zgaruvchan sizilishi haqidagi masalalarni barqaror holatlarning navbatma-navbat almashish usuli orqali yechish mumkin. Masalalarni analitik yechimi bunda murakkablashadi va faqat tez hisoblaydigan elektron hisoblash mashinalari yordamida chiqarish mumkin.

### **18.5. Gazni suv bilan siqib chiqarish**

Ko'pgina gaz konlarida ularni ishlash jarayoni qatlam suvlarini gaz uyumiga haydash orqali amalga oshiriladi. Bunda qazib chiqarish aralash rejimda (gaz rejimidan tashqari suv tazyiqli yoki chegara zonasi yoki qatlam osti suvlari, qayishqoq rejimlar namoyonlanadi) olib boriladi.

*Agar qayishqoq* – suv tazyiqli qatlam tizimini bir butun deb qarasaq, undagi gaz uyumini katta diametrli quduq yoki galereya deb hisoblasak bo'ladi, chegarasi butun tizim geometriyasiga va u yoki bu darajada aylanma yoki chiziqli shaklga mos keladi. Gaz uyumini ishlatish jarayonida bunday «quduqlar» diametri asta-sekin qisqarib boradi.

Gazni suv bilan siqib chiqarish masalalarini tadqiq qilishda qoldiq gazga to'yinganlik kollektor turiga (qum, qumtosh, ohaktosh va h.k.) bog'liqligi va u vaqt bo'yicha o'zgarishi aniqlanadi. Agar qatlam semonlanmagan qumdan iborat bo'lsa, u holda qoldiq gazga to'yinganlik bosimga bog'liq emas va u 15%dan oshmaydi. U holda suv uchun fazoviy o'tkazuvchanlikni taxminan doimiy deb qabul qilsa

bo‘ladi. Qatlam qalinligi kichik va qanotlarning egiklik burchagi  $5 - 10^0$  bo‘lganda gaz-neft chegarasi maydonining gorizont tekislikka nisbatan proyeksiyasi kichik bo‘ladi va tekis chiziq deb qabul qilsa bo‘ladi. Shuning uchun gazni suv bilan siqib chiqarishda suvning sızilishini radial va tekis deb hisoblasa bo‘ladi. Gaz-suv chegaralari aralashishi kuzatilganda tashqi va ichki chegaralar orasidagi o‘rta chegara holati bo‘yicha amalga oshiriladi. Agar to‘yinish oblasti chegara tashqi zonasidan uzoqda bo‘lsa, taranglik xususiyatlarini inobatga olish zarur, agar juda yaqin bo‘lsa, ahamiyatga olmasa ham bo‘ladi.

Masalalar ketma-ket almashinuvchi barqaror holatlar usuli yordamida yechiladi. Gaz uyumida ostki suvlar mavjud bo‘lganda, quduqda suv konusi hosil bo‘lish xavfi mavjud, shuning uchun gaz uyumlarini loyihalashtirishda suvsiz debit chegarasi va depressiya kattaliklarini va ularni gaz uyumlarini ishlash jarayonlarida vaqt bo‘yicha o‘zgarishi aniqlanadi.

B.B. Lapuk va boshqa tadqiqotchilar suvsiz debit va depressiya chegaralari solishtirma drenajlash maydoni shakliga bog‘liqligini aniqlashgan, bu suvli gaz uyumlarini ishlashni loyihalashtirishda inobatga olinadi.

### **18.6. Gaz uyumining kompressorsiz va kompressorli ishlatish davrlari**

Gaz uyumining ishlatish davrlari 2 bosqichga bo‘linadi.

1. Kompressorsiz ishlatish – gazning quduqdan birinchi oraliq gaz haydash (uzatish) stansiyasiga bo‘lgan harakati qatlam bosimi bilan ta‘minlanadi. Bu bosqichda kompressor stansiyasiga ehtiyoj yo‘q.

2. Kompressorli ishlatish – gaz quduqlaridan o‘zining bosimi hisobiga quduqqa yaqin joylashgan bosh kompressor stansiyasigacha harakatlanadi. Gaz bosh kompressor stansiyasidan birinchi oraliq stansiyaga beriladi. Kondagi kompressor stansiya inshooti ishlatishning birinchi davri – kompressorsiz – tugash vaqtigacha bitirilishi kerak.

Ishlash tizimini loyihalashtirishda geologik-fizik ko‘rsatkichlar hamda belgilangan sutkada gaz qazib chiqarilishidan tashqari uyumning minimal



bosimlari uchun aniqlangan bo‘lishi kerak:  $r.q.t.min.b$  – kompressorsiz ishlatish uchun va  $r.q.t.min.k.$  – kompressorli ishlatish uchun.

Ushbu minimal quduq tubi bosimlari birinchi va ikkinchi davrlar yakunida belgilangan sutkalik qazib chiqarishni ta’minlashi kerak ( $P_{qud.tubi.min.b.} > P_{qud.tubi.min.k.}$ ).

Belgilangan sutkalik qazib chiqarishni  $N$  ta’minlash uchun uyumni ishlashdan avval  $n_n$  ta gaz quduqlarini ishlatishga kiritish kerak:

$$n_n = \frac{N}{q_n} \quad (18.8)$$

bu yerda,  $q_n$  – bir quduqning yo‘l qo‘yilgan boshlang‘ich debiti.

So‘ng uyumning ishlash jarayonini hisoblash quyidagi tartibda bajariladi.

Ishlash boshlangan vaqtdan to quduqdagi quduq tubi bosimi  $r.kud.tubi.in.b$  ga yetganda, belgilangan umumiy qazib chiqarishni quduq tubi zonasida gazning doimiy sizilish filtratsiyasini ushlab turish hisobiga erishish yaxshi, bu har bir quduqni katta kuch bilan ishlashiga imkon beradi.

Turli vaqt oraliqlarida  $t$  belgilangan umumiy qazib chiqarishni ta’minlovchi quduqlar soni turlicha. Uni (18.7) formula orqali aniqlash mumkin. Xuddi shu vaqtdagi drenajlash maydoni chegarasidagi bosim (18.6) formula yordamida aniqlanadi.

Bu kattaliklar qatlamdagi o‘rtacha bosim kattaligiga yaqin  $P_{qud.tubi} = P_{qud.tubi.min.b.}$  bo‘lganda kompressor stansiyasi ishga tushiriladi.

Kompressorsiz ishlatish davri davomiyligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_b = \frac{\Omega_3}{Np_{at}}(p_n - \bar{p}_b) \quad (18.9)$$

bu yerda,  $p_6$  – kompressorsiz ishlatish davri yakunida uyumdagi o‘rtacha bosim.

Kompressorsiz ishlatish davri yakunida  $q = Cp_{qud.tubi}$  chiqarish sharoitida belgilangan sutkalik qazib chiqarishni  $N$  ushlab turish uchun ishlatishga tushirilishi kerak bo'lgan quduqlar soni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$n_b = \frac{Q}{Cp_{qud.tubi.min.b.}} \quad (18.10)$$

bu yerda,  $C$  quduq konstruksiyasi sizilishning yo'l qo'yilgan chegarasiga bog'liq va u sinash orqali aniqlaniladi.

Kompressor stansiyasining ishga tushirmay quduq tubi bosimini  $p_{qud.tubi.min.b}$  saqlab turish mumkin.

Agar kompressor stansiyasi ishga tushirilsa, u holda quduqni  $p_{qud.tubi.min.q}$  ga teng bo'lgan quduq tubi bosimga qadar ishlatish mumkin.

Gidrodinamik hisoblar yuqorida keltirilgan sxema asosida olib boriladi.

Kompressorli ishlatish davrining davomiyligi

$$t_k = \frac{\Omega_3}{Qp_{at}} (\bar{p}_b - \bar{p}_k) \quad (18.11)$$

bu yerda,  $\bar{p}_k$  – kompressorli ishlatish davri yakunida qatlamdagi o'rtacha bosim.

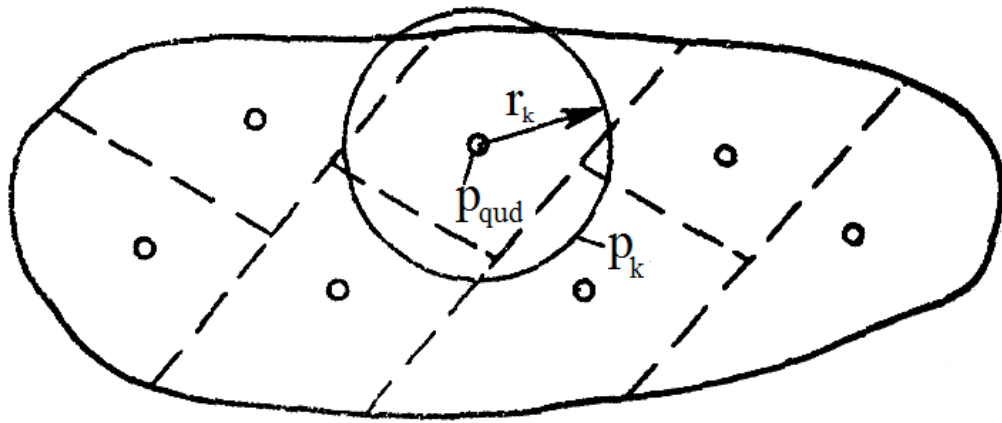
Kompressorli ishlatish davri yakunida umumiy debitni ta'minlovchi quduqlar soni

$$n_k = \frac{Q}{Cp_{qud.tubi.min.k.}} \quad (18.12)$$

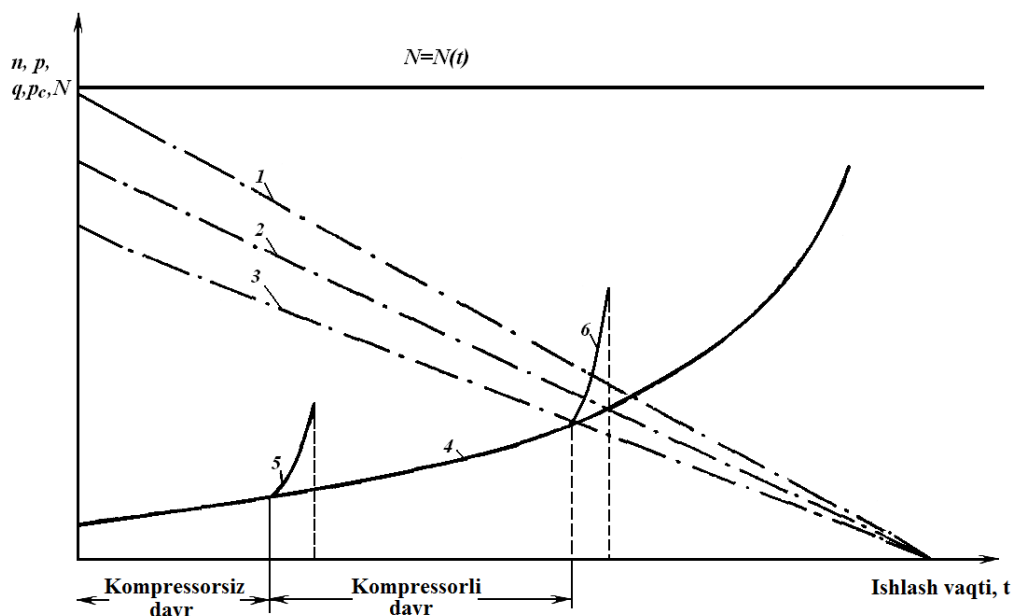
Uyumni ishlatishni  $p_{qud.tubi.min.k.} = \text{const}$  holatida davom ettirish mumkin. Bu esa o'z navbatida quduqlar sonini keskin oshirish bilan bog'liq.

Agar  $\bar{p}_k$  va  $p_{qud.tubi.min.k.}$  bo'lganda, agar kerakli quduqlar sonini oshirish iqtisodiy samarasiz bo'lsa, ishlatishning ikkinchi davri yakunlanadi.

Hisob-kitob natijalari bo'yicha vaqt o'zgarishi kerakli quduqlar soni, quduqning debiti, quduq debitini ushlab turganda o'rtacha qatlam bosimi va quduq tubidagi bosimlarning o'zgarish chiziqlari chiziladi. Bunday bog'liqlikka misol sifatida 18.1-rasmni keltirish mumkin. Tanlangan gaz uyumining ishlash tizimi iqtisodiy jihatdan izohlanishi kerak.



18.1 -rasm. Uyumni alohida drenajlash hududlariga ajratish va drenajlash hududini aylana maydoni bo'yicha teng bo'lganlari bilan almashtirish.



18.2-rasm. Vaqt bo'yicha kerakli ishlatish quduqlari soni, uning debiti, o'rtacha qatlam bosimi va quduq tubi bosimlarining gaz uyumlarini ishlatishdagi o'zgarish chiziqlari:

1- $p = f(t)$ ; 2-  $p_{ish} = f(t)$ ; 3- $q = f(t)$ ; 4- $n = f(t)$  da  $q = c_{q.t.}$ ;

5- $n = f(t)$  da  $p_{qud.tubi.min.b.} = const$ ; 6-  $n = f(t)$  da  $p_{qud.tubi.min.k.} = const$ .

## Хулоса

Gaz uyumlari aksariyat gaz tarzida hamda suv siquvchi tarzi bilan gaz tarzining aralashmasidan hosil bo'lgan tarzda ishlaydi. Bunday holatlarda qatlam bosimi eng minimal holgacha tushadi, aniqrog'i quduq og'zidagi bosim 1 atm ga teng bo'lgan holatgacha ishlashi mumkin. Suv siquvi tarzi mavjud bo'lgan joylarga mansub gaz uyumlari aksariyat dastlabki davrlarda gaz tarzida ishlaydilar, vaqt o'tishi bilan qatlam bosimi kamaya borgan sari qatlamga suv chegaradan kirib

keladi va gaz uyumini egallay boshlaydi. Gaz konlarining o'ziga xos xususiyatlaridan yana biri shundan iboratki, gaz zaxiralarini hisoblash jarayonida unga bosimning ko'rsatkichi katta ahamiyat kasb etadi; chunki bosim qancha yuqori bo'lsa gaz shuncha siqilib uning zaxirasi shuncha yuqori bo'ladi. Undan tashqari gaz uyumlarida «siqiluvchanlik koeffitsiyenti» degan ko'rsatkich o'z ta'sirini ko'rsatadi. Eksperimentlar shuni ko'rsatadiki, namunaning suvlanishi (suv bosishi) qancha tez va ko'p bo'lsa, undan gazning siqib chiqarilishi shuncha oz bo'ladi. Eksperimentlar natijasi suvlanganlik sharoitida gaz beruvchanlik 50-90% orasida bo'lishini tasdiqlaydi. Gaz konlarini ishlatishning o'ziga xos jihati gazning fizik xususiyatlari neft xususiyatlaridan farqlanishidadir: qovushqoqlik va zichlikning ancha pastligi va yuqori siqiluvchanlikka egaligi, shuningdek, gaz mahsulot sifati bilan ham farq qiladi. Gaz konlarini ishlatishda gazning sutkalik qazib chiqarilishi bilan belgilanadi, ya'ni quduqlarni ishga tushirish tartibi va ularni joylashtirishni aniqlash muhim, chunki quduq tubi zonasida maksimal yo'l qo'yilgan sizilish tezligi saqlangan holda qulay ishlatish sharoitlarida har bir quduq debiti vaqt o'tishi bilan kamayadi.

### **Nazorat savollari**

1. Gazning to'liqroq olinishiga monelik qiladigan omillaridan birini aytib bering?
2. Gaz konlarini ishlatishning o'ziga xos jihati gazning qaysi parametrlariga bog'liq bo'ladi?
3. Gaz rejimida gazni quduqqa tomon oqimini ta'minlovchi asosiy kuch bu qaysi?
4. Chekka va ostki suvlar miqdori gaz uyumining rejimini belgilaydimi?
5. Gazni suv bilan siqib chiqarish texnologiyasini izohlab bering?
6. Gaz uyumining kompressorsiz va kompressorli ishlatish davrlarini izohlab bering?
7. Gazning o'zgaruvchan sizilishi haqidagi masalalarni barqaror holatlarini izohlab bering?

## **XIX - bob. Gazberuvchanlik va kondensat-beruvchanlikni oshirish**

### **19.1. Gaz (gazkondensat) konlarining (uyumlarining) ish tarzlari, ularning o'ziga xos xususiyatlari xususida**

Ma'lumki, gaz va gaz kondensat konlari aksariyat ikki tarzda: gaz tarzi va gaz tarzi bilan suv siquvi tarzining aralashmasi bo'lgan aralash tarzda qazib chiqariladi. Bunday tarz aksariyat «suv siquvi tarzi» deb ham yuritiladi, chunki haqiqatdan ham uyum suv siquvi tarzi hukm surgan gidrogeologik uyumga joylashgan bo'ladi. Lekin shunga qaramasdan uyumni ishlatishning dastlabki davrida albatta gaz uyumi tashqi suvlarga nisbatan faolroq bo'lganligi sababli o'z tazyig'ini uyumda o'tkazadi, ya'ni mahsulot quduq tubiga qatlam bosimining kamayishi hisobiga undagi gazlarning kengayish hisobiga keladi va yuzaga chiqariladi. Qatlam bosimining kamayishi (pasayishi) davom etgan sari chekka suvlar bilan uyum o'rtasida depressiya (bosim farki) hosil bo'lganligi tufayli qatlam suvlari uyumning gaz qismiga kirib kela boshlaydi va suv siquvi tarzi qatlamdagi jarayonga o'z hissasini qo'sha boshlaydi hamda qatlamda (uyumda) aralash tarz hosil bo'ladi.

*Gaz tarzida ishlovchi gaz va gaz kondensat* – uyumlari xususida fikr yuritadigan bo'lsak, bunday uyumda chekka suvlar passiv bo'lganligi uchun uyumdagi bosim har qancha pasaysa ham qatlamdan tashqaridan suv kirib kelishi kuzatilmaydi. Shuning uchun qatlam bosimi to'g'ri chiziq bo'yicha kamayadi va olingan gaz miqdoriga proporsional bo'ladi.

Bunday holatdagi uyumga oluvchi quduqlarning bir tekis qazish va ishlatish maqsadga muvofiqdir. Bunday uyumlarga gazberuvchanlik kollektorning bir tekis va yuqori ko'rsatkichlari mavjud bo'lganda eng maksimal ko'rsatkichga yetadi, ya'ni uning mikdori 0,9-0,95 hatto 0,98 ga yetadi. Qatlamning kollektorlik ko'rsatkichlari past bo'lganda bu miqdor 0,85-0,9 atrofida bo'lishi ham mumkin, lekin baribir bu ko'rsatkich eng yuqori hisoblanadi.

*Suv siquvi (yoki aralash) tarzda ishlovchi* – gaz va gaz kondensat konlarining o'ziga xos xususiyatlari to'g'risida fikr yuritadigan bo'lsak ularda

ma'lum bosim ko'rsatkichidan so'ng gaz (gazkondensat) uyum hududiga chekka suvlarning kirib kelishi va uyumning bir qismi suv bosishi hisobiga gaz beruvchanlik koeffitsiyenti pastroq ko'rsatkichga ega bo'ladi.

Kollektor yaxshi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan hollarda gazberuvchanlik koeffitsiyenti 0,8-0,85 darajasiga yetishi mumkin, lekin kollektor past ko'rsatkichlarga ega bo'lgan hamda chekka suvlar ancha faol bo'lgan hollarda qatlamning gazberuvchanlik koeffitsiyenti 0,6-0,7 atrofida bo'lishi mumkin. Bunday uyumlarda gaz quduqlarini uyumning markaziy qismiga zichlashtirib qazilsa va ishlatilsa maqsadga muvofiqroq bo'ladi. Chunki ishlatuvchi (oluvchi) quduqlarni tezlikda suv bosmaydi va ular uzoq muddat uyumdagi gazni chiqarish imkoniga ega bo'ladilar.

## **19.2. Gazkondensat uyumiga suv bostirib ishlatish ko'rsatkichlari**

Hozirgi vaqtda deyarli hamma gazkondensat konlariga suv haydab qatlam bosimi saqlab turiladi. Tabiiy gaz konlarni suv napor rejimida ishlatishda gazlarning mikro yoki makro qisilib qolish holatlari bilan tavsiflanadi. Eng so'nggi gazberuvchanlikka erishish ko'pincha 0,6-0,8 koeffitsiyentni tashkil qiladi. Gazberuvchanlik koeffitsiyenti va kondensatberuvchanlik koeffitsiyenti to'g'ri chiziqli bog'lanishda joylashadi. Odatda gazning tarkibida kondensatning boshlang'ich tarkibi ko'p bo'lsa, qatlamda bosim saqlab turilmasa, ishlatish davomida kondensat beruvchanlik kichik bo'ladi. Qatlam bosimi suv rejimida saqlab turilganda kondensat beruvchanlik 0,4-0,5 ni tashkil qiladi.

Eng past gazberuvchanlikning asosiy sabablaridan biri qazib oluvchi quduqlarning to'ri maydonning yotqiziqlar bo'ylab va mahsuldor qatlam qalinligi bo'yicha to'liq drenajlashtirmaganligidir. Ishlatish jarayonida qatlam bosimi sun'iy holda saqlab turilganda haydalgan suv bilan bir xil bo'lmagan o'lchamda qatlam qalinligi gazlilik maydonini qamrab oladi. Natijada suniy suv napor rejimlarida tabiiy suv napor rejimiga nisbatan gaz va gazkondensat beruvchanlik koeffitsiyentlarining pasayish ehtimolligi oshadi. Suniy tabiiy suv napor rejimlari – tabiiy suv rejimiga nisbatan kichik boshqariluvchandir. Ko'pgina eksperimental

ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, suniy suv napor rejimini yetarlicha samarali boshqarish mumkin. Qatlam bosimi pasayib ketganda mikro va makro qisilib qolgan gazlar kollektor kanallariga chiqib keladi. Shunday qilib, suv haydash uchun qabul qilinadigan "*muhrlangan*" konlar kiradi. Bunga o'xshash konlarda qatlam anomal yuqori bosimga ega bo'ladi. (Ko'kdumaloq konini misol qilish mumkin).

AYUQB li konlarda qatlam bosimini saqlab turish faqat maqsadga muvofiqligidan emas balkim texnologik jihatdan kerakligidandir. Ko'pincha AYUQB-li konlarda mahsuldor qatlam karbonat kollektorli bo'lib, yoriq-g'ovakli kollektorlarga mansubdir.

Boshlang'ich qatlam bosimining anomalligi ahamiyatli bo'ladi, chunki g'ovak ichra bosim tog' bosimga ta'sir ko'rsatadi. Qatlam bosimi pasayganda mahsuldor kollektor deformatsiyalanadi. Buning xavflilik tomoni shundaki, yoriqlar tizimi ayniqsa, quduqqa yondosh bo'lganda zichlashib ketadi va filtratsiya bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Zich g'ovakli bloklarda qolgan gaz yo'qotiladi. Shu sababli AYUQB konlarning gazberuvchanlik koeffitsiyenti 0,5-0,6 ni tashkil qiladi.

Agarda AYUQB kon toza gazga ega bo'lsa, u holda suv haydashni tadqiqot qilishning imkoniyati bo'ladi.

AYUQB konlarda suniy suv napor rejimi samarali boshqarishga tushadi. Masalan, ko'p sonli qazib oluvchi quduqlar ko'p suvlangan bo'lsa, suv haydash to'liq yoki qisman to'xtatilishi bilan quduqlarni suvlanish muammosi olinadi.

### **19.3. Gazkondensat konlarning tavsifi**

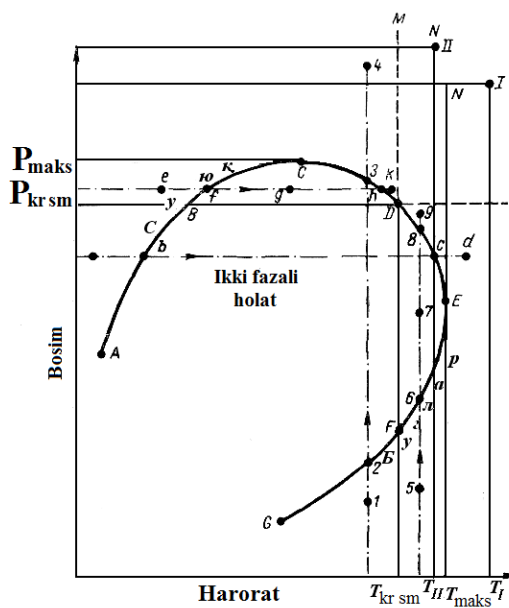
Tabiiy gazning alohida olingan UVli komponenti bosim oshirilganda yoki harorat tushganda suyuq holatga o'tishi mumkin. Ularning kondensatsiyasi kritik harorat va bosimgacha bo'ladi. Kritik ko'rsatkichlardan o'tgandan so'ng, ya'ni yuqori harorat va bosimda suyuqlik bilan bug' orasidagi farq yo'qoladi va UV bir fazali holatga o'tadi. Toza UVning to'g'ridan-to'g'ri bug'lanishi bosim tushganda va harorat oshganda ro'y beradi. Kondensatsiya va bug'lanish jarayoni sakrash

bilan o‘tadi. Ularning maxsus UVlar bilan to‘ldirilgan yopiq idishlarda bosim va haroratni kritik miqdorigacha o‘zgartirilganda kuzatish mumkin.

UV bug‘lari aralashmasi oraliq ikki fazali holatdan o‘tganda to‘laligicha kondensatsiyalanadi. Bunday aralashmaning kritik ko‘rsatkichlari bosim va haroratga bog‘liq ravishda o‘zgaruvchi komponentlarning kritik ko‘rsatkichlaridan farq qiladi. UV aralashmasi kritik ko‘rsatkichgacha to‘g‘ri kondensatsiya qonuniga bo‘ysunadi, izotermik bosim oshishida oddiy ketma-ketlikda o‘tadi, ya‘ni bug‘dan (1-2 qism, 19.1-rasm) ikki fazali holatdan (2-3 qism) suyuq (3-4 qism) holatga o‘tadi.

Qaytish ketma-ketligi harorat izobarik oshganda to‘g‘ri bug‘lanish jarayonida o‘tadi, ya‘ni suyuqlikdan (a-e qism, 19.1-rasm) ikki fazali holatdan (e-c qism) bug‘ga (c-d qism) o‘tadi.

Kritik parametrdan tashqarida UV aralashmasi o‘zini o‘zgacha tutadi. Bu izotermik bosim oshishi va izobarik haroratlarni aralashmaning kritik ko‘rsatkichlaridan oshirganda namoyonlanadi. Bunda quyidagilar kuzatiladi: a) qaytish kondensatsiyasi – bug‘dan (5-6 qism) ikki fazali holatdan (6-8 qism) yana bug‘ga (8-9 qism) va b) qayta bug‘lanish – suyuqlikdan (e-F) ikki fazali holatdan (F-h yana suyuqlikka (h-k) o‘tadi.



19.1-rasm. UV aralashmasini fazaviy o‘zgarishining termodinamik egriligi



Qaytish jarayonlarining o'ziga xos xususiyati UV aralashmasining kritik harorati suyuq fazalarning mavjudligi cheklovchi sharoit hisoblanmaydi, bu individual UVlar uchun xarakterlidir. Bu jarayonlarda suyuqlik bosim oshishi bilan bug'lanadi (7-9) va harorat oshishi bilan kondensatsiyalanadi (g-h), ya'ni to'g'ri jarayonlarda kuzatilganga nisbatan to'g'ri qarama-qarshidir.

Qaytish jarayonlari gaz aralashmasi siqiluvchanlik koeffitsiyentining oshishi va bosim oshganda uning komponentlarining uchuvchanligining oshishi bilan izohlanadi. Bunda og'ir komponentlar ancha yengil bo'lgan gazsimon UV massasida eriydi. Keltirilgan holatlar tabiiy sharoitda gazkondensat konlarida uchraydi. Chuqurligi 1500 m dan yuqori bo'lgan konlar UV aralashmasining bir yoki ikki fazali holati yuqori bosim va harorat, yuqori gaz omili, kondensatdagi og'ir UVlar bilan tavsiflanadi.

Bu UV aralashmasi bosim va haroratning ma'lum diapazonida qayta kondensatsiyalanish va qayta bug'lanish qonunlariga bo'ysunadi. Ba'zan gaz neft ustida yoki u bilan yonma-yon (neft hoshiyasi) holatida yotadi. Gazkondensat konlarining ishlashini turli bosqichlaridagi mahsuloti tarkibida benzin, ligroin, kerosin va hattoki, UVlarning solyarkali fraksiyalari bo'lgan gaz va kondensat hisoblanadi.

UV aralashmasining tarkibi va yotish sharoitlaridan kelib chiqib gazokondensat konlarining quyidagi turlari ajratiladi: a) ikki fazali (bosim va harorat DEF segmenti ichida); b) bir fazali (to'yingan – DE kondensatsiyasi chizig'i yaqinidagi maydon; to'yinmagan – MDEN maydoni va to'yintirilgan – NE chizig'ining o'ng maydoni).

Ikki fazali gazokondensat konlariga chuqurda joylashgan gaz do'ppili neft uyumini kiritish mumkin. Gazning ma'lum tarkibida qayta bug'lanish jarayonini 60 bardan yuqori bosimda kuzatish mumkin. Olinayotgan gaz tarkibidagi kondensatning miqdoriga qarab, quruq ( $1 \text{ m}^3$  gazda  $100 \text{ sm}^3$  gacha), o'rta (100-300) va moyli (300 dan yuqori) UV aralashmasi ajratiladi.

Qazib chiqarilayotgan moyli gazdan olinayotgan kondensat tarkibiga propandan og'ir bo'lgan UVlar kiradi. Olinayotgan kondensat bosim tushishi va

doimiy harorat yoki sovutish va doimiy bosimda ajraladi. Bunda avval, og‘ir UVlar so‘ng barcha yengil UVlar kondensatsiyalanadi. Eng ko‘p miqdorda kondensat ajraladigan bosim maksimal kondensatsiyalanish bosimi deyiladi. Bu bosim o‘rtacha gaz aralashmasi uchun 55-70 *barga* teng.

Moyli gazdan olinadigan kondensatning nisbiy zichligi 0,6-0,8 (suv bo‘yicha), qaynash harorati 10-50 °C, qaynash tugagan harorat 140-300 °C; odatda, u rangsiz neft qo‘shimchalari bo‘lganda yengil sariq rangga bo‘yalgan bo‘ladi.

Qazib olingan gaz miqdori ( $m^3$ )ni separator va sorbsion qurilmalarida tutib qolingani kondensatga ( $m^3$  yoki  $m$ ) nisbati – gazkondensat omilini belgilaydi. Ko‘pgina gazkondensat konlari uchun gazkondensat omili 2000-250000  $m^3/m^3$  ni tashkil qiladi. Gazda kondensat qanchalik yuqori bo‘lsa, gazkondensat omili shunchalik kam bo‘ladi.

Ochilgan uyumdagi UV tabiati undagi gazkondensatlik tekshirilgandan so‘ngina aniqlanadi. Buning uchun quyidagi ma’lumotlar kerak:

- 1) kondensatsiyalanishning izotermik va izobarlarini tuzish uchun turli bosim va haroratda ajraluvchi kondensat miqdori;
- 2) ma’lum harorat rejimi uchun boshlang‘ich va maksimal kondensatsiyalanish bosimi;
- 3) turli kondensatsiyalanish rejimida kondensat tarkibi;
- 4) bosim tushganda qatlamdagi kondensat va separg‘atsiya va sorbsiyadan so‘ng quruq gaz bilan yo‘qotilishi.

Tadqiqot qilish uchun Giprovostokneftь, VNIIGaz, VNIKA Neftegaz va boshqa davlatlarda ishlab chiqarilgan qurilmalardan foydalaniladilar. Yopiq quduqlardan olingan oz miqdordagi gazni tadqiq qilish uchun uzluksiz namuna chiqarish (statik bosimda) qo‘pol xatoliklar va kondensat miqdorini 10-30% gacha kamayishiga olib keladi.

Separator orqali o‘tayotgan gazkondensatni o‘rganish maqsadga muvofiq.

Quduqdagi gazning harakatlanish tezligi to‘kilib qolgan kondensatni chiqishi ta’minlanishi kerak. Namuna oluvchi trubka yordamida gaz oqimidan olinadigan

gaz harakatlanuvchan laboratoriya yoki pilot qurilmasida tadqiqotlar uchun ma'lum gaz (kerakli miqdorini nazorat qilgan holda) olinadi.

Oddiy tadqiqot qiluvchi qurilma sebug'ator o'lchagichlar, hisoblagichlar, namuna olgichlar bilan jihozlangan. Gaz miqdori va sebug'atsiyalangan kondensat namunalari o'lchangandan so'ng ularni tahlil qilish uchun laboratoriyaga yuboradilar. Murakkab pilot qurilmasida yuqorida keltirilgan jihozlardan tashqari qurituvchi kolonna sovutgich, issiqlik almashtirgichlar, termostat, sorbsion kolonna va h.k. bor.

Gazkondensat aralashmasining qatlamda fazaviy almashinishini o'rganish uchun maxsus qurilmalar ishlab chiqarilgan. Ularning asosiy qismi harakatlanuvchi porshenlari bilan yopiluvchi tebratma bomba rVT hisoblanadi. Bombani tabiiy gaz hamda kondensat bilan to'ldiriladi va unda qatlam bosimi va harorati hosil qilinadi. Bombani gaz fazasida kondensatni to'liq erigunga qadar tebratiladi. So'ng bombadagi gazkondensat aralash-masining differensial gazzizlantirish amalga oshiriladi. Bombaning ko'rish oynasi orqali kondensatning aniq miqdori o'lchanadi. O'lchash natijalari asosida kondagi gaz va kondensat resurslari aniqlaniladi va uni ishlash sxemasi tanlanadi. G'ovak muhit fazaviy o'zgarishlar jarayonini qiyinlashtiradi, bu eksperimental ma'lumotlar asosida inobatga olinadi.

#### **19.4. Gazkondensat konlarini ishlashni loyihalashtirish**

Gazkondensat konlarini ishlatish sxemasi neft va gaz uyumlarini ishlatish sxemasidan quduq mahsulotlarini qayta ishlash, qazib chiqarish jarayonida boshlanishi bilan farq qiladi.

Malakali turli soha mutaxassislari orqali boshqariluvchi texnologik jarayonlarning birdamligi, yirik miqdordagi boshlang'ich kapital sarfi, yuqori ishchi bosim, mahsulotlarning agressivligi va boshqa o'ziga xos xususiyatlar gazkondensat konining tanlangan sxemasini mufassal izohlash talab etiladi.

Gazkondensat konining sanoat miqyosidagi ahamiyatini gaz va kondensat zaxiralarini belgilaydi. Agar gazni uyumdan chiqarish qatlam bosimi tushishi bilan borsa, u holda UVli aralashma to'yingan holatga o'tishi, so'ng qisman

kondensatsiyalanishi mumkin. Bu kondensat yo'qotilishiga olib keladi, ya'ni olinayotgan gazdagi kondensat miqdori kamayadi.

Gazkondensat konlarini uyum tafsilotlari (bosim, harorat, zaxira, yotish sharoiti, gazlilik maydoni va h.k.) va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlardan kelib chiqib, qatlam bosimini saqlab turib va qatlam bosimi tushishi sharoitida uyumlarni ishlash mumkin. Bir fazali to'yinmagan qizdirilgan UV uyumini qatlam bosimini tushish holatida ham ishlash mumkin, qolgan uyumlarni esa bosimni saqlab turish holatida ishlash maqsadga muvofiq. Uyumda bosimni tiklash to'yinish bosimiga yaqinlashgandan so'nggina zarur.

Qatlam bosimini tiklash uchun qatlamga qandaydir ishchi agentni haydash kerak. Agent sifatida quruq gaz, suv yoki havo qo'llanishi mumkin. Quruq gazni qazib olinayotgan moyli gazning 30-100 % gacha hajmida haydash mumkin.

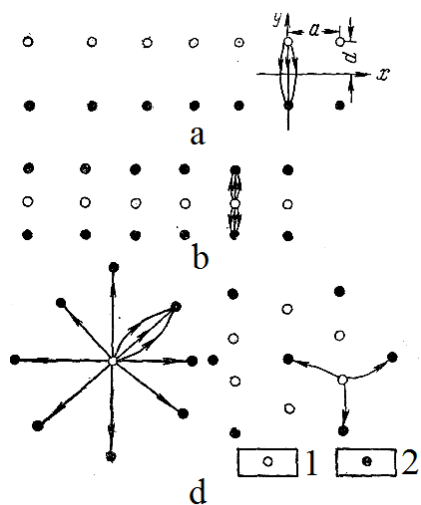
Ishlashning I bosqichida qatlamdan barcha kondensatli gaz qazib chiqarilmagunga qadar boshqa maqsadlar uchun olingan gazni qo'llash chegaralanishi kerak. Bunda ishchi agent ko'p qo'llaniladi.

Eng arzon ishchi agent sifatida suv qo'llaniladi. Suvli gelni jinslarning shishi, qatlam g'ovaklarining yopilib qolishi va haydovchi quduqlarning o'zlashtirishdagi qiyinchiliklari kabi xavflarni oldini chiqarish uchun qo'llashni chegaralash lozim.

Qatlam bosimini saqlab turish uchun havo qo'llanilganda iste'molchilarni nafaqat kondensatli neft mahsulotlari bilan, balki qazib chiqarilayotgan gaz bilan ham ta'minlash mumkin. Havoni qo'llashdagi asosiy kamchiliklarga quyidagilar kiradi: ishchi agent sirkulyatsiya tizimida portlashga xavfli bo'lgan gaz-havo aralashmasini hosil bo'lishi, oksidlanish jarayonining yuzaga kelishi, jihozlarning yemirilishi hamda qatlamga haydash uchun atmosfera havosini yuqori darajada siqish zarurati. Ushbu kamchiliklar tufayli bu usuldan ba'zida foydalana olmaydilar.

Ishchi agentni haydash uchun haydovchi quduqlar shunday joylashtirilishi kerakki, ular ishlatish quduqlarida moyli gazni samarali olinishini ta'minlashi

kerak. Bir tarkibli g'ovak qatlam uchun ishlatish va haydash quduqlarini to'g'ri batareyali joylashtirilishi qo'llaniladi (19.2-rasm).



**19.2-rasm. Gazkondensat uyumining bir tarkibli mahsuldor qatlami uchun haydash va ishlatish quduqlarini joylashtirish sxemasi.**  
1-haydovchi quduqlar; 2-ishlatish quduqlari.

Qayta haydashning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini izohlash uchun gaz tarkibidagi kondensat miqdori aniqlanadi, qazib chiqarilayotgan gazni qayta ishlash sxemasi va ishchi agentni haydashga ketadigan sarflarni baholashadi. AQShda yopiq sikl bo'yicha gaz sirkulyatsiyasini (*saykling jarayon*) gazdagi kondensat miqdori  $50 \text{ sm}^3/\text{m}^3$  dan yuqori bo'lganda (gazokondensat omili  $17500 \text{ m}^3/\text{m}^3$  gacha) amalga oshiriladi. Kondensat miqdori  $15 \text{ sm}^3/\text{m}^3$  dan yuqori bo'lgandagina moyli gazni qayta ishlash uchun yuqori bosim ostida ( $100 \text{ bardan}$  yuqori) yog'li absorbsiyani qo'llash mumkin.

Keltirilgan nazariy variantlar uchun yer osti gidrodinamikasi usullari bilan maydon bo'yicha bosim tarqalishini, siqib chiqarish tezligi va vaqtini, yuvish samaradorligini aniqlash mumkin. Masalan, 19.2- a-rasmda keltirilgan holat uchun quyidagi bog'liqlik o'rinlidir:

bosim tarqalishi

$$p(x, y) = \frac{Q\mu}{4\pi kh} \lg \frac{ch 2\pi \frac{y-d}{a} - \cos 2\pi \frac{x}{a}}{ch 2\pi \frac{y+d}{a} - \cos 2\pi \frac{x}{a}} \quad (19.1)$$

$y$  o'qi bo'yicha siqib chiqarish tezligi

$$v_y = -\frac{Q}{2afh} \cdot \frac{sh2\pi \frac{d}{a}}{sh2\pi \frac{y-d}{a} sh2\pi \frac{y+d}{a}} \quad (19.2)$$

haydash va ishlatish quduqlari orasida gaz o'tishining minimal vaqti

$$t = \frac{2fa^2h}{Q} \left( \frac{d}{a} cth \frac{2\pi d}{a} - \frac{1}{2\pi} \right) \quad (19.3)$$

Siqib chiqarish samaradorligi, ya'ni siqib chiqarilgan uyum hajmini butun uyum hajmiga nisbati

$$E = \frac{Qt}{2adm} \left( cth \frac{2\pi d}{a} - \frac{a}{2\pi d} \right) \quad (19.3)$$

bu yerda,  $Q$  – qatlam sharoitiga keltirilgan haydalayotgan yoki olinayotgan gaz sarfi;  $\mu$  – qatlam sharoitidagi gazning o'rtacha qovushqoqligi;  $k$  – qatlam o'tkazuvchanligi;  $h$  – qatlam qalinligi;  $t$  – tog' jinsining samarali g'ovakligi.

Barcha hisoblashlar bir tarkibli qatlamlarda bir tekisda tarqalgan g'ovaklik va doimiy qalinlikka ega bo'lgandagina haqqoniydir.

Tabiatda bir tarkibli ideal mahsuldor qatlamlar bo'lmaydi, shuning uchun siqib chiqarish jarayonini sifatli baholash uchun qalinlik bo'yicha qatlamning o'tkazuvchanligi eksponensial qonuniyat bo'yicha tarqalgan ko'p qatlamli tizim uchun murakkab analitik yechimlar taklif etilgan. Tabiiy sharoitlarda o'tkazuvchanlikning amaliy o'zgarish qonuni ma'lum bo'lmaydi. Loyihalashtirishda asos qilib geologik qidiruv ma'lumotlari asosida olingan o'tkazuvchanlikning lokal qiymatlarini chiqarishga to'g'ri keladi. Bu qiymatlar keyinroq aniqlashtiriladi.

Quduqlarni loyihalashtirish kabi masalalar yordamida maxsus Paypsim, Eklips programmalar asosida kompyuterlarda yechilishi mumkin. Shunga o'xshash yechimlar qidiruv va sinov quduqlarini sinash natijalari asosida aniqlashtiriladi. Shu bilan birga debit, qatlam bosimi, qatlam harorati, o'tkazuvchanlik, qatlam g'ovakligi, tarkibi, xususiyati, gaz va kondensat resurslari, ularning fazoviy almashinishi, mahsuldor gorizontlarning geologik xususiyatlari (darzlilik, buzilishlar va h.k.) kabi ma'lumotlar olinadi. Amaliy ma'lumotlar o'rganilib quduqlarni joylashtirish masalalari yechiladi.

Gazkondensat uyumlarida gazning qovushqoqligi va yuqori qatlam bosimi haydash quduqlarini ishlatish quduqlaridan 800-2000 m ba’zida undan ham uzoqlikda joylashtirish imkonini beradi. Ushbu masofalar kondensat va gaz qazib chiqarishdagi xarajatlarni qisqartiradi. Masofalarning o’zgarishi geologik tuzilishning xilma-xilligi va gazkondensat uyumlarining tavsifi bilan izohlanadi.

Haydash va ishlatish quduqlari mutanosib ravishda joylashtirilishi kerakki, haydalayotgan ishchi agentni ishlatish quduqlariga harakatlanish fronti bir tekisda bo’lishi ta’minlansin. Bunda ishlatish quduqlariga imkoni boricha oz miqdordagi quduqlar soni bilan ta’sir etishga harakat qilinadi. Qatlam og’ishi katta bo’lgan antiklinal tuzilmada haydovchi va ishlatish quduqlari joylashishi kondensatli gazni ishchi agent bilan samarali siqib chiqarilishini ta’minlashi kerak. Agar ishchi agent quruq gaz bo’lsa, haydash quduqlari gumbazda, ishlatish quduqlari burma qanotlarida joylashtiriladi. Agar qatlam ostki suvlarining harakatlanishi natijasida ishlatish quduqlarining vaqtdan ilgari suvlanish xavfi bo’lganda, u holda quduqlarni teskari joylashtirish maqsadga muvofiq.

Ishlatish quduqlari sonini umumiy gaz va kondensat qazib chiqarish va bitta namunaviy quduqning sanoat ahamiyatidagi debitidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Gazning quduq o’qi bo’ylab ko’tarilish tezligi kondensatni quduq og’ziga olib chiqishini ta’minlashi kerak.

Konning gazlilik maydoni  $f$  (ga) va ishlatish quduqlari soni  $n$  bo’yicha gazlilikning solishtirma maydoni topiladi

$$f = \frac{E}{n} \quad (19.4)$$

va quduqlar orasidagi masofa aniqlanadi (m)

$$a = 100 \sqrt{\frac{4f}{\pi}} \quad (19.5)$$

Amaliyotda  $a = 400 \div 1100$  m va  $f = 15 \div 150$  ga/quduq qo’llaniladi. Quruq gazni haydash quduqlari orasidagi masofa ham shu usul orqali tanlanadi; bu oraliqlar 800 - 1200 m ni tashkil qiladi, ya’ni haydash quduqlari ishlatish quduqlaridan kam.

Neft hoshiyali gazkondensat uyumlarini ishlashni loyihalashtirishda ikkala tizim UVlarini maksimal chiqarish sharoitlaridan kelib chiqiladi. Bunga asosan, neft zonasidan mahsulot olinishini chegaralaydilar hamda gazni gaz do'ppisiga haydab qatlam bosimini saqlab turiladi. Moyli gazni neft quduqlariga siqib chiqariladi. Agar kon neft bilan birga gaz berishi kerak bo'lganda, gaz do'ppisida gazning qisman sirkulyatsiya bo'lishi amalga oshiriladi, ya'ni qatlamning shunday gradiyentlari yaratiladiki, bunda neft gaz do'ppisiga o'tishining oldini oladi. Neft chiqarishni faqatgina gaz do'ppisidagi gaz sirkulyatsiyasi jarayoni yakunlashidagina boshlanadi; bu qatlamdan kondensatning samarali olinishini ta'minlaydi, lekin bu har doim ham iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi.

Qatlam bosimini saqlamasdan turib neft qazib chiqarishning samarasi kamdir. Sirkulyatsiya jarayoni neft zonasini kamayishiga qadar uzaytirilganda, qatlam bosimini tushishiga va kondensatning yo'qotilishiga sabab bo'ladi.

Qatlamda gaz sirkulyatsiyasi jarayonida katta depressiya hosil bo'ladi va shuning uchun ishlatish quduqlarida UVlarning joydagi kondensatsiyasi ro'y beradi. Suyuqlik to'planadi, harakatchan bo'ladi va quduqqa siqib chiqadi.

Kondensat quruq gaz bilan ta'sirlashganda bug'lanadi, shuning uchun zaruriyat tug'ilganda kondensatsiya boshlanishidagi bosimdan past bo'lgan bosimda quruq gaz sirkulyatsiyasini amalga oshirish mumkin. Past bosimda gaz sirkulyatsiyasini nazariy jihatdan qo'llash mumkin, agar u iqtisodiy jihatdan samarali bo'lganda.

Gazkondensat konini ishlashni ikki bosqichda olib borish mumkin: 1) qatlam bosimi to'liq yoki qisman tiklanuvchi sirkulyatsiya; 2) mahsuldor qatlamni bosimning tez tushishi bilan o'zlashtirish.

Gazkondensat konlarini ishlashni loyihalashtirishda avvalambor, ishlash bosqichlari ketma-ketligini aniqlab chiqarish kerak. Ma'lum qatlam sharoitlari uchun (doimiy qatlam bosimida) ishlash yakunida umumiy qazib olingan UV va sirkulyatsiya bo'lgan gaz hajmi sirkulyatsiya va o'zlashtirish jarayonlari ketma-ketligiga bog'liq emas. Ketma-ketlik iqtisodiy omillar bilan aniqlanadi.



Gazkondensat konlarini ishlashni loyihalashtirishni uyumni to'liqroq tavsiflaydigan geologik qidiruv ma'lumotlarini o'rganish bilan boshlaydilar. Eng avvalo zaxira va qatlamdagi UVlarning holatini aniqlash kerak. Bulardan kelib chiqib mahsulotni qazib chiqarish birlamchi qayta ishlash sxemasi va qo'llash yo'nalishlari aniqlanadi. Sirkulyatsiya jarayonining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari aniqlanib va haydashning optimal bosimini belgilab, haydash va ishlatish quduqlari soni aniqlanadi. Bunda qidirish, chegaralovchi, mahsuldor bo'lmagan quduqlarni qo'llash imkoniyatlari inobatga olinadi, quduqlarni uyumning geologik xususiyatlarini inobatga olgan holda moyli gazni quruq gaz bilan samarali siqib chiqarishini ta'minlash sharoitlaridan kelib chiqib joylashtiriladi.

Amalda haydaladigan gaz hajmi olinadigan gaz hajmidan 10-15% kam. Bunga kondensat va unda erigan gazlarni sebug'atsiya va qayta ishlashda ajralishi, konning ehtiyojlari va to'kilishga ketuvchi gaz sarfi bilan izohlanadi. Haydalayotgan gazning hammasi ham qatlam bosimini tiklashga ketmaydi. Gazning bir qismi g'ovakligi yuqori bo'lgan mahsuldor qatlam jinslariga to'planadi. Bunda yer osti gaz to'kilishlari ehtimoli ham bor.

Bularning bari qatlam bosimini tushishiga olib keladi, birinchi qarashda olinadigan va haydaladigan gazlar hajmining nisbatiga proporsional deb hisoblasa bo'ladi:

$$\Delta p = \bar{p}_{bosh} - \bar{p}_{yakun} = p_{bosh} \frac{Q_{xayd.}}{Q_{olin.}} \quad (19.6)$$

bu yerda,  $\Delta p$  – qatlam bosimini boshlang'ich  $p_{bosh}$  oxirgi  $p_{yakun}$  босимгача мутлоқ тушиши;  $Q_{hayd}$ ,  $Q_{olin}$  – butun davr mobaynida haydalgan va olingan gazlar hajmi, yakunida  $\Delta p$  aniqlanadi.

Atmosfera sharoitida siqilgan moyli gaz hajmi undan og'ir UVlar ajratib olingandan so'ng bir qancha ortadi. Og'ir UVlar ajratib olingandan so'ng molekullarning o'zaro tortishishi kuchsizlashadi va bu gazlarning kengayishiga olib keladi. Qatlam bosimini tiklanishiga chegara suvlarining harakati ham ta'sir ko'rsatadi.

Haydash quduqlariga haydaladigan gaz hajmini aniqlash mushkul. Gaz harakatlanishiga ko'rsatilayotgan qatlam qarshiligi hattoki, bitta geologik tuzilmada turlichadir. Haydash quduqlari ustida bir bosimga to'g'ri keluvchi haydaladigan gaz hajmi juda katta oraliqlarda o'zgaradi, bu funksional bog'liqlikni aniqlashni murakkablashtiradi.

Haydash qudug'ini qabul qiluvchanligini malakaviy yo'l bilan aniqlashga to'g'ri keladi. Bunda qatlamdan gazni chiqarishdagi qatlam bosimi tushishi kattaligiga qaraladi. Qatlam bosimini oshirish uchun qancha miqdorda gaz olingan bo'lsa, taxminan shuncha miqdorda gazni haydash kerak deb taxmin qilinadi. Yuqori bosimli gazkondensat uyumlarida qatlam bosimini sezilarli darajada tushirish uchun katta miqdorda gaz chiqarish kerak. Gazni ko'chma kompressor yordamida amalga oshirish maqsadga muvofiq.

Haydash quduqlarining quduq tubi zonasi tozalanadi va quduq tubi gaz bilan shamollatiladi, kislotali qayta ishlanadi, torpedalashtiriladi, qo'shimcha perforatsiya qilinadi, qatlam gidravlik yoriladi.

Butun gazkondensat uyumiga haydaladigan moyli qatlam gazini quruq gaz bilan suyultirish nomutanosib ravishda o'tadi. Bu sirkulyatsiya jarayonining davomiyligini qiyinlashtiradi.

Taxminan har bir ishlatish quduqlari zonasida drenajlangan gazlilik maydoni  $f$  (ga), qatlam qalinligi  $h$  (m), uning g'ovaklik koeffitsiyenti  $m$  (birlik ulushlarida), qatlam bosimi  $p_{qat}$  (bar), qatlam harorati  $T_{qat}$  ( $^{\circ}K$ ), gazning siqiluvchanlik koeffitsiyenti  $Z$  va normal bosim ( $P_0=1$  bar) va haroratdagi ( $T_0=293$   $^{\circ}K$ ) gaz miqdori ( $m^3$ )

$$V = \frac{10^4 f h m p_{qat} T_0}{Z p_0 T_{qat}} . \quad (19.7)$$

Gazdagi kondensatning schiqarishtirma miqdori (g/m<sup>3</sup>):  $q_{bosh}$  – boshlang'ich;  $p_{yakun} = (0,2 \div 0,3)$ ,  $p_{yakun}$  – sirkulyatsiya to'xtagandagi yakuniy yoki minimal;  $p_{o'r} = 0,5(q_n + q_k)$  – butun sirkulyatsiya davrida o'rtacha qiymati.

*Bitta ishlatish quduq zonasidagi kondensatning boshlang'ich tarkibi (m)*

$$G_{bosh} = 10^{-6} q_{bosh} V \quad (19.8)$$

Butun sirkulyatsiya davrida qazib chiqarilgan kondensat

$$G_{qaz} = (0,7 \div 0,8) G_{bosh} \quad (19.9)$$

Debiti  $Q$  ( $m^3/sutka$ ) bo'lgan ishlatish quduqlarining bittasidan qazib chiqarilgan kondensatning o'rtacha sutkalik miqdori ( $t/sutka$ )

$$G_{o'r} = Q q_{o'r} \cdot 10^{-6} \quad (19.10)$$

Bir quduq zonasidan kondensat chiqarishga ketadigan sutkalar soni

$$a = G_{qaz} : G_{o'r} \quad (19.11)$$

Ushbu vaqt tugaguniga qadar quduqlarni haydash qudug'i sifatida ishlatish mumkin. Butun kondensat uyumini o'zlashtirish muddati nisbatan aniqlaniladi. Kondensat zavodining ishlash quvvati qazib chiqarilayotgan kondensat miqdoriga bog'liq. Sirkulyatsiya vaqtida qatlam bosimi to'yinish bosimidan tushib ketmasligi lozim.

Birlamchi taqribiy texnologik hisob-kitoblar gazkondensat uyumlarini ishlashda to'plangan malakaviy va ishlab chiqarish ma'lumotlari asosida aniqlanadi.

Ishlash variantlarini tanlashda iqtisodiy omillar (kapital va ishlatish xarajatlari, mahsulot tannarxi, ishlash muddati) hal qiluvchi ahamiyatga ega. Turli texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha ishlash loyihasining turli variantlari taqqoslanib kerakligi tanlanadi. Kapital xarajatlarini kamaytirish maqsadida bir paker qudug'ini ham ishlatish, ham haydash qudug'i sifatida qo'llash mumkin.

### **19.5. Gazkondensat konlarini ishlatish**

Gazkondensat konlarini ishlatishda ishlatish quduqlaridan olinadigan moyli gaz, uni qayta ishlash, qatlamga haydaladigan quruq gazni haydash jarayonlarini qamrab olgan texnologik ishlarini aniq bajarilishini ta'minlashi kerak. Har bir texnologik jarayon maxsus jihozlarni talab qiladi.

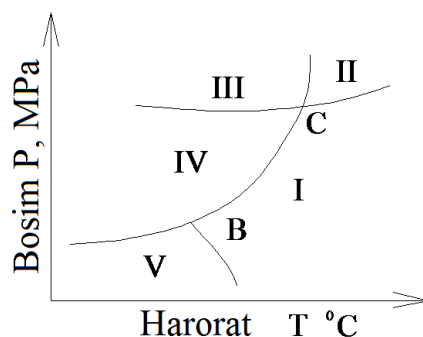
Ishlatish qudug‘i jihozlari va ishini boshqarish xuddi gaz konlaridagidek. Ularning o‘ziga xosligi yuqori ishchi bosim va oqimning ikki fazaliligidadir. Gazkondensat kolonnalariga yuqori talablar (mexanik mustahkamlik, yemirilishga chidamlilik va germetiklik) qo‘yiladi.

Quduq jihozlari UVlarning ikki fazali oqim harakatiga katta qarshilik ko‘rsatmasligi kerak, aks holda og‘ir kompo-nentlarning vaqtdan ilgari kondensatsiyasi sodir bo‘lishi mumkin. Gazning sirkulyatsiya sxemasi 19.3-rasmda keltirilgan.

Gazni siqish uchun kompressor stansiyasi bilan jihozlanadi. Yetarlicha hajmda qatlamga haydashni ta‘minlovchi bosimgacha siqilgan quruq gazni yuqori bosimli gazo‘tkazgichlar bo‘ylab haydash quduqlariga yuboriladi.

Butun majmuani ishlatish jarayonida jihozlar bosim, harorat, sarf, zichlik, gaz va kondensat tarkibini muntazam ravishda nazorat qilib turadi. Vaqti-vaqti bilan moyli gazni suyuq gaz bilan suyultirilganlik darajasi aniqlanadi. Buning uchun qatlamga haydaluvchi quruq gazga qo‘shiluvchi gazzimon radiofaol izotoplarni qo‘llash mumkin.

Ishlatish quduqlaridan maksimal chiqarish bo‘lgan gazni nafaqat kollektorlarning mahsuldorlik xususiyatlaridan, balki quduq va quvur o‘tkazgichlarda UVlarning kondensatsiyalanishidan ogohlantiruvchi sharoitlardan ham kelib chiqib aniqlaniladi. Bu dinamik bufer bosimni boshqarish chegaralarini belgilaydi.



**19.3-rasm. Gazkondensat konida gazning sirkulyatsiya sxemasi:**

NS-haydash quduqlari (HQ); ES-ishlatish quduqlari (IQ);

GS-gaz sebug‘atorlari; GKZ-gazkondensat zavodlari;

KS-kompressor stansiyalari;

1-quruq gaz; 2-moyli gaz; 3-kondensat.

Quduqlarda UVlarning kondensatsiyalanishi quduq tubida suyuqlik to‘planishiga, mahsuldor qatlamni yopilib qolishiga, gidravlik qarshilikni oshishiga, bosimning birdan tushishiga, debitning kamayishiga olib keladi. Yuqorida keltirilgan halokatlarni oldini chiqarish uchun yig‘ilib qolgan kondensatni puflash yo‘li bilan vaqti-vaqti bilan tozalab turiladi.

Haydash quduqlari tubini vaqti-vaqti bilan ifloslardan, okalin va zangdan tozalash kerak. O‘z vaqtida tozalash haydash bosimini oshiradi, haydalayotgan gaz hajmining qisqarishiga, gazni siqishga ketadigan xarajatlarni kompressor va gazo‘tkaz-gichlardagi halokatlarni qisqartirishga sabab bo‘ladi. Tozalash suv bilan quduq tubini yuvish orqali amalga oshiriladi.

Agar tahlillar asosida ba’zi ishlatish quduqlariga quruq gazni muddatdan ilgari yorib kirishi aniqlansa, bu quduqlardan gaz chiqarish chegaralanadi, boshqa quduqlarning debiti oshiriladi.

Ba’zida, quruq gaz harakatlanish frontini tenglashtirish uchun ba’zi ishlatish quduqlari to‘xtatiladi. Ko‘pgina ishlatish quduqlariga quruq gaz yorib kirgandan so‘ng (olinayotgan mahsulotdagi og‘ir UVlarning miqdori birdan kamayganligini bildiradi) sirkulyatsiya jarayoni yakunlanadi va uyumni kamayishi bilan ishlash davriga o‘tiladi.

Bu davrda ham qazib olinayotgan gazni qayta ishlash qo‘shimcha og‘ir UVlarni chiqarish maqsadida davom ettiriladi. Sebug‘atsiya va sorbsion qurilmalar ishini ham davom ettiradilar, chunki quruq gaz qatlam bosimi tushganda qatlamning alohida maydonlarida to‘planib qolgan kondensatni yutadi. Lekin bu qurilmalarning ishlab chiqarilganligi kamayadi. Qatlam bosim sezilarli darajada tushib ketgandan so‘ng kompressor stansiyalari qazib chiqari-layotgan gazni magistral gazquvurlariga berish uchun xizmat qiladi. Uyumlar kamayish jarayoni jadallashishi mumkin, agarda iste’molchilar qazib chiqarilayotgan barcha gazni qabul qilish holatida bo‘lsalar, to‘liq o‘zlashtirilgan gazkondensat uyumini tabiiy yer osti gaz ombori sifatida qo‘llash mumkin.

## **19.6. Saykling jarayonining samaradorligini oshirish yo‘nalishi**

“Saykling jarayoni” – gazkondensat qatlamini mahsuldorligiga ta’sir qiluvchi usul bo‘lib, qatlamni kondensatberuvchanlik koeffitsiyentini oshirishni ta’minlaydi. Bir qator gazkondensat uyumlarida texnik-iqtisodiy hisoblari qatlam energiyasining so‘nash davridagi ishlatish rejimidagi varianti bilan taqqoslaganda uning afzallik tomoniga katta e’tibor berilmadi. Bu usul birinchi marta Ko‘kdumaloq neftgazkondensat konida 1997 yil qo‘llanilgan va ijobiy natijalar bergan.

Qator omillar “saykling-jarayonining” ko‘rsatkich samaradorligini pasayishga olib keladi deyilgan. *Birinchi*dan “saykling-jarayoni” gazning zaxirasini tugallaydi (konservatsiyalaydi). Gazdan foydalanilmaganda jarayon ko‘rsatkichlarini yomonlashtiradi. Qatlamning bosimi qisman saqlab turilganda (qisman saykling jarayon) gazning bir qismi tovar mahsuloti sifatida ishlab chiqiladi, lekin quruq gazni ishlab chiqarish (iste’molga chiqib ketish) ulushi oshib ketganda qatlamning so‘nggi kondensat beruvchanligi pasayib ketadi. *Ikkinchi*dan qatlamdan qazib olingan gazni qaytadan qatlamga haydashda bosim hosil qiluvchi kompressor qurilmasi quriladi, kompressor agregatlarining uzatmalarida yoqish uchun katta resursdagi quruq gaz sarflanadi. *Uchinchi*dan qatlamga haydalgan quruq gaz bilan qatlam bir xil qamrab olinmaydi, siqish jarayonining optimalligi pasayib ketadi, yaxshi drenajlashgan qatlamchalar orqali gaz ishlatish quduqlariga yorib kiradi.

So‘nggi yillarda yuqorida keltirilgan samaradorlikka ta’sir qiluvchi omillarni bartaraf qilish uchun quyidagi yo‘nalishlar belgilangan.

*1. Laboratoriya, kon eksperimentlari* va ishlab chiqilgan loyihalar uglevodorodsiz gazlarni hamda ularni uglevodorod aralashmalarining bosimini saqlab turish maqsadga muvofiq ekanligi haqida ma’lumot beradilar. Uglevodorodsiz gazlarning samarali agentlari sifatida SO<sub>2</sub>, azot, muri gazlari tavsiflangan.

Uglevodorodsiz gazlarni qo‘llanilishi quyidagi ijobiy momentlarni tavsiflaydi. Qatlamdan qazib olinadigan gaz ishlatishning boshlanishida tovar

mahsuloti sifatida foydalaniladi, gaz zaxirasini konservatsiya bo'lish zararini qisqartiradi.

Uglevodorodsiz gazlar qo'llanilganda qatlamning komponent beruvchanligini tugallash bosqichini oshishiga olib keladi.

Hamma gazkondensat tizimi qatlamdagi uglevodorodsiz gazlarga chegaralangan qiymatda aralashadi. Natijada bunday holatda qatlam bosimini saqlab turish faqatgina kondensat beruvchanlikni emas, balki gazberuvchanlikni hamda boshqa komponentberuvchanliklarni ham oldindan o'sishga olib keladi. Qatlamning bosimini saqlab turishda karbonat angidrit gaz qo'llanilganda samarali hisoblanadi. Amalga oshirilgan ma'lumotdan ma'lumki, karbonat angidrit gazi qatlamga haydalganda drenajlarni ichiga tushib qolgan kondensatni qatlamning gazga to'yingan qismidagi neftning tarkibidan o'ziga tortadi. Karbonat angidrit gazining miqdori gaz konlarida ko'p miqdorda (20% yuqori bo'lishi ham mumkin) bo'lgan konni ishlash yanada samarali bo'ladi.

AQSH davlatida atmosferadan olingan azot, gazkondensat konlaridan qazib olingan azot qazib olingandan arzon tushganligi isbotlangan. Demak, qatlam bosimini saqlab turish va gazkondensat tizimini siqishda N<sub>2</sub> ning xossasi metanning xossasi bilan bir xildir.

Qatlamga azot 30-35 MPa bosimda haydalganda (neftning gaz tarkibi, harorati va boshqalar) neft uyumida yoki neft hoshiyalarida aralashganda siqish jarayoni sodir bo'ladi. Bunday jarayon yuqori neftberuvchanlik bilan tavsiflanadi. *Amalga oshirilgan tadqiqot ishlarida azot yordamida siqish koeffitsiyenti 86% ga, suv bilan siqish esa 65%ga teng bo'lgan.* Bir qator tajriba ishlarida qatlamning g'ovaklik hajmi 20-40% ga teng bo'lganda, azot haydalganda aralashtirish bosimida neftning siquvchanlik koeffitsiyenti 92-98% ni tashkil qilgan.

Siquvchi agentlar sifatida muri gazlar ham qo'llanilgan. Metan gazi steximetric yonishida sanoat sharoitida muri gazining tarkibi quyidagini tashkil qiladi (%da):

N <sub>2</sub> + Ar	86	Co	1,5
CO <sub>2</sub>	11,5	N <sub>2</sub>	1,0

Muhim holati shundaki –  $1\text{ m}^3$  metanni yoqish natijasida  $10\text{ m}^3$  muri gaz olinadi. Bundan kelib chiqib qatlamga  $1\text{ m}^3$  quruq gaz haydamasdan uning o'rniga  $10\text{ m}^3$  muri gazini haydash mumkin.

2. *Mahsuldor qatlamning kollektorlik* xossasini har xil bo'lganda quruq gaz bilan birgalikda yog'li gaz siqilganda eng past qamrab chiqarish koeffitsiyentiga erishilgan. Bunda quruq gaz qatlamda eng yaxshi o'tkazuvchan va drenajlashgan qatlamlar orqali yorib o'tadi. Shuningdek yuqori siquvchanlik koeffitsiyentiga erishish uchun qatlamning ko'rsatkichlari to'g'ri aniqlangan bo'lishi talab qilinadi. Qatlamga davriy ravishda suv va gaz haydalganda egallash koeffitsiyenti  $\beta_{eg} = 26,1\%$  dan ( $35,4$  dan  $61,5\%$  gacha) qatlamchalarning nisbati  $h_1/h_2 = 0,056$  va  $25,6\%$  da ( $27,6\%$  dan  $52,8\%$  gacha)  $h_1/h_2 = 0,034$  ga teng[14]. Qatlamga davriy SFM-lari va gazlar mos keluvchi qiymatlarda haydalganda  $\beta_{eg}$  (egallash koeffitsiyenti)  $30,9\%$  va  $30\%$  ni tashkil qilib, bu ko'rsatkich gaz va suv haydashga nisbatan  $5\%$  yuqoridir. Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, qatlamning har xillik darajasi katta bo'lganda SFM yoki suv davriy haydalganda samarasi yuqori bo'lar ekan.

3. *Qatlamga propan-butan aralashmasi* bilan boyitilgan gazlar, yengil uglevodorodarning kengaytirilgan fraksiya haydalganda ham yuqori siquvchanlik koeffitsiyentiga erishish mumkin.

Кўкдумалоқ конининг углеводород уюмига комплекс таъсир қилиш (сайклинг жараёни, ҳар хил модификациядаги сув бостириш) натижасида 2005 йил тасдиқланган режаларга асосан  $51,0\%$  нефтолувчанлик коэффицентига эришилган. Ҳозирги кунда 2018 йилда тасдиқланган баланс захирасига нисбатан НОК (нефть олувчанлик коэффицентини)  $53\%$  га етган. Шимолий Ўртабулоқ конида 2005 йилда тасдиқланган захира балансига нисбатан  $49\%$  НОКга эришилган ва бунда бошланғич сувнефт чегарасига ва кейин эса юқорига қирқим бўйича сув ҳайдалган. Бу кон бўйича кутиладиган НОК бошланғич геологик захирага нисбатан –  $51\%$ ни ташкил қилиши кутилмоқда.[25]



### **19.7. Gazkondensat konlarining komponent beraoluvchanligini oshirish usullari**

Konni gaz rejimida ishlatishda, ya'ni qatlamning g'ovaklik bo'shlig'ining doimiy gazga to'yingan hajmida, (19.6) tahlilidan kelib chiqqanidek, g'ovak bo'shliq gazga to'yinganligi bo'yicha uyumda o'rtacha bosim  $p_k$  ni kamaytirish yo'li bilan, gaz konlarining gazberaoluvchanlik koeffitsiyentini oshirish mumkin. Bunda gazning dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti ham ancha kamayadi.

Konlarni ishga tushirish jarayonida atmosfera bosimidan past bosimlarda vintli kompressorlar qo'llanilgan holatlarda gazberaoluvchanlik koeffitsiyenti ayniqsa yuqori bo'ladi.

(19.5) tenglamasi tahlilidan kelib chiqadiganidek, gaz konlarini elastik suv bosimi rejimida ishlatishda, gazberaoluvchanlik koeffitsiyentini quyidagilarni kamaytirish yo'li bilan oshirish mumkin:

a) qatlamning gazga ko'yingan  $p_{ox}$  va suvlangan  $p_{suv}$  hududlarida bosimni; b) suvlangan hudud ( $\Omega_{bosh} - \Omega_{ox}$ ) ning hajmini; v) suvlangan hududlarning hajmiy suvga to'yinganligi; g) gaz uyumiga yon suvlarni bir tekis tortish va tag suvlarni bir tekis ko'tarish uchun maydon va kesim bo'ylab gaz olinishini rostlash.

Kondensat beraoluvchanlik shunday holatda yuqori bo'ladiki, agar qatlamda uglevodorod suyuqligining teskari kondensatsiyasi yuz bermasa. Bunga boshlang'ich qatlam bosimini ushlab turish uchun qatlamga ishchi agent haydash yo'li bilan erishiladi. Bunday sharoitlarda qatlamning yog'li gazi ekspluatatsiya quduqlarining quduq tubiga gazli yoki suyuq ishchi agent bilan hajmni deyarli kengayishsiz, oshirishsiz siqib boriladi. Gazlilik qavatlari va gazda kondensat ( $C_{5+}$ ) va boshqa qiymatli komponentlar (oltingugurt vodorodi, geliy) bo'lganida bosimni ko'tarish bir vaqtda ikki ishchi agent bilan amalga oshiriladi: a) quruq gaz bilan; b) suv bilan. Quruq gaz uyumning umumiy qismiga, suv – boshlang'ich gaz-suv kontakti yuzasiga haydaladi.

Gazkondensat uyumini gaz rejimida ( $\Omega_{bosh} = const$ ) qatlam bosimini ko'tarmasdan ishga tushirishda, qatlamda suyuq faza hosil bo'lishida kondensat beraoluvchanlikni qatlamga va qatlam flyuidiga tasir etishning turli usullari bilan oshirish mumkin: 1.suyuqlikni qatlamga haydaladigan gazsimon ishchi agent massasiga to'g'ridan-to'g'ri bug'latish; 2.suyuq uglevodorod kondensatini suv bilan siqib chiqarish bilan; 3.haroratni oshirish yo'li bilan uglevodorod kondensatining dinamik qovushqoqligi koeffitsiyentini kamaytirish bilan.

Qatlamning g'ovaklik bo'shlig'ida joylashgan harakatsiz kondensatni bug'latish maqsadida qatlamga haydash uchun gazsimon ishchi agent sifatida quyidagilar ishlatiladi: a) quruq gaz, ya'ni gazda undan kon apparatlarida kondensatsiyalanuvchi uglevodorodlarni ajratishdan so'ng qoluvchi qatlam gazining bir qismi (metan, etan, propan va butanning izlari); b)ishchi agentning erituvchanlik xususiyatlarini oshirish maqsadida ma'lum miqdorda oraliq komponentlari bilan (ya'ni propan va butan bilan) to'yintirilgan, quruq gaz; v) korbanat angidrid gazi.

“Gissarneftgaz” QK OOO tomonidan bir qator gazkondensat Shimoliy Nishon, Beshkent, Qamashi va Shimoliy G'uzor konlarida tasdiqlangan loyiha asosida ishlatish ishlarini takomillashtirish bo'yicha jarayonlar olib borilmoqda. Konni o'zlashtirish va ishlatish jarayonlarida geologik tuzilishi, mahsuldor qatlamlarning parametrlari, termobarik sharoitlari, gaz va kondensatning tarkibi va xossalari, uglevodorod zaxiralari bo'yicha bir necha marta ma'lumotlar olingan (19.1. -jadval).

#### 19.1-jadval

##### **Qatlam gazidagi kondensatning boshlang'ich potensial tarkibi va kondensatni qazib olish koeffitsiyenti to'g'risidagi ma'lumotlar**

№	Konlar	Bayonnoma nomeri va zaxiralarni tasdiqlash	Qatlam gazida kondensatning boshlang'ich potensial tarkibi, g/m <sup>3</sup>	Qabul qilingan kondensatni olish koeffitsiyenti, %
1	Beshkent	GKZ RUZ. №331 27.02.2008	209	77,0
		SKZ NXX"Uzbekneftgaz" № 3 28.02.2009	193	77.0
2	Qamashi	SKZ NXX"Uzbekneftgaz" № 3 28.02.2009	156	77.0

3	Shimoliy Nishon	GKZ SSSR № 11143 15.11.1991	58	82,6
4	Shimoliy G‘uzor	SKZ NXX”Uzbekneftgaz” № 7 23.10.1997	106	89.6
		SKZ NXX”Uzbekneftgaz” № 3 28.02.2006	204.8	84.6

Uzoq muddat ishlatiladigan GKK larini kondensat oluvchanlik koeffitsiyenti ko‘pchilikda qabul qilingan zaxiralarga nisbatan kichikni tashkil qiladi. “Gissarneftgaz” QK OOO tomonidan ishlatiladiga GKK laridan olinadigan kondensatoluvchanlik koeffitsiyenti 77,0 %dan 89.6%ni tashkil qiladi. Shimoliy Nishan va Shimoliy G‘uzar konlarida 82,6 %dan 84,6%ni tashkil qiladi. Fanning nuqtai nazaridan eng qiyin tushuntiriladigan sabalaridan biri quyidagilar mos kelmaydi:

-kondensatni qatlamda yo‘qotilishini aniqlashda fazali qurilmalarda muvozanati jarayonini imitatsiya qilish yo‘li bilan kondensatni olish koeffitsiyentini kattaligiga ta’sir qiluvchi kompleks geologik va texnologik omillarni ta’sir qilishi hisobga olinmaganligi uchun uning qiymatini oshirilgan ko‘rsatadi;

#### 19.2-jadval

**Qatlam gazidagi kondensatning boshlang‘ich potensial tarkibi va kondensatni qazib olish koeffitsiyenti hamda kondensatni utilizatsiya qilish to‘g‘risidagi ma’lumotlar**

№	Konlar	Bayonnoma nomeri va zaxiralarni tasdiqlash	Qatlam gazida kondensatning boshlang‘ich potensial tarkibi, g/m <sup>3</sup>	Kondensatni utilizatsiya qilish koeffitsiyenti, %
1	Beshkent	“SredazNII” gaz 1979 g.	209	66,7/56,0
		OAo “UzLITIneftgaz” 2005 g	209	66,7/56,0
		OAo “UzLITIneftgaz” 2011 g	193	63,3/52,5
2	Qamashi	“SredazNII” gaz 1979 g.	166	66,7/56,0
		OAo “UzLITIneftgaz” 2005 g	166	67,6/56,1
		OAo “UzLITIneftgaz” 2011 g	156	65,0/54,0
3	Shimoliy Nishon	OAo “UzNIPIneftgaz” 1992 g.	58	57.7/47.9
		OAo “UzLITIneftgaz” 2005 g	58	54.2/45.0
		OAo “UzLITIneftgaz” 2011 g	58	69.1/57.4
4	Shimoliy G‘uzor	OAo “UzNIPIneftgaz” 2001 g.	106	889.6/74.4
		OAo “UzLITIneftgaz” 2005 g	106	58.1/48.2
		OAo “UzLITIneftgaz” 2011 g	204.8	48.6/40.3

-eksperimental tadqiqotlarda qatlam bosimi pog‘onali atmosfera bosimigacha pasaytiriladi bunda haqiqiy sharoitda GKKlarini har xil texnologik va iqtisodiy mezonlari bo‘yicha qatlam bosimini atmosfera bosimigacha tushirishni amalga oshirib bo‘lmaydi. Bu omillar ham kondensat oluvchanlik koeffitsiyentini

katta ko'rsatishga olib keladi. Kondensat oluvchanlik koeffitsiyenti №1 va №2 jadvaldagi ma'lumotlar taqqoslanganda ishlatish loyihasida keltirilgan kattaliklar asoslangan zaxirani hisoblashdagi qiymatlarga nisbatan past qiymatga egadir.

## **Xulosa**

Qatlam bosimining kamayishi (pasayishi) davom etgan sari chekka suvlar bilan uyum o'rtasida depressiya (bosim farqi) hosil bo'lganligi tufayli qatlam suvlari uyumning gaz qismiga kirib kela boshlaydi va suv siquvi tarzi qatlamdagi jarayonga o'z hissasini qo'sha boshlaydi hamda qatlamda (uyumda) aralash tarz hosil bo'ladi. Ko'pgina eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, suniy suv napor rejimini yetarlicha samarali boshqarish mumkin. Qatlam bosimi pasayib ketganda mikro va makro qisilib qolgan gazlar kollektor kanallariga chiqib keladi. Shunday qilib, suv haydash uchun qabul qilinadigan "muhrlangan" konlar kiradi. Bunga o'xshash konlarda qatlam anomal yuqori bosimga ega bo'ladi. (Ko'kdumaloq konini misol qilish mumkin). Tabiiy gazning alohida olingan UVli komponenti bosim oshirilganda yoki harorat tushganda suyuq holatga o'tishi mumkin. Ularning kondensatsiyasi kritik harorat va bosimgacha bo'ladi. Kritik ko'rsatkichlardan o'tgandan so'ng, ya'ni yuqori harorat va bosimda suyuqlik bilan bug' orasidagi farq yo'qoladi va UV bir fazali holatga o'tadi. Ba'zan gaz neft ustida yoki u bilan yonma-yon (neft hoshiyasi) holatida yotadi. Gazkondensat konlarining ishlashini turli bosqichlaridagi mahsuloti tarkibida benzin, ligroin, kerosin va hattoki, UVlarning solyarkali fraksiyalari bo'lgan gaz va kondensat hisoblanadi. Gazkondensat konlarini uyum tafsilotlari (bosim, harorat, zaxira, yotish sharoiti, gazlilik maydoni va h.k.) va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlardan kelib chiqib, qatlam bosimini saqlab turib va qatlam bosimi tushishi sharoitida uyumlarni ishlash mumkin.

## **Nazorat savollari**

1. Gaz va gaz kondensat konlari qanday tarzlarda ishlaydi?

2. Hozirgi vaqtda gazkondensat konlariga suv haydab qatlamning bosimi saqlab turiladimi?
3. Eng so‘nggi gaz beruvchanlikka erishish koeffitsiyenti qanchani tashkil qiladi?
4. Eng past gazberuvchanlikning asosiy sabablarini tushuntirib bering?
5. UV aralashmasi bosim va haroratning ma’lum diapazonida qayta kondensatsiyalanish va qayta bug‘lanish qonunlariga bo‘ysunadimi?
6. Gazkondensat konlarini ishlatish sxemasi neft va gaz uyumlarini ishlatish sxemasidan quduq mahsulotlarini qayta ishlash, qazib chiqarish jarayonida boshlanishi bilan farq qiladimi?
7. Haydash va ishlatish quduqlari mutanosib ravishda joylashtiriladimi?
8. Gazkondensat kolonnalarini ishlatishga qanday talablar qo‘yiladi?

## **XX - bob. NEFT' VA GAZ SANOATIDA ATROF MUHIT MUHOFAZASI**

### **20.1. Neft' va gaz sanoati korxonalarida atrof muhit muhofazasini tashkillashtirish va uni boshqarish**

Neft' qazib chiqarish korxonalarida atrof muhit himoyasi xizmati korxonasi va uning barcha bo'limlari tabiatni asrash ishlarini tashkillashtirish maqsadida tuziladi. Unga tegishli normativ hujjatlar bilan tartibga solingan atrof muhitni himoyalash bo'yicha tadbirlarning amalga oshirilishini ta'minlash javobgarligi yuklatiladi. Xizmat o'z ishida muammoga maqsadli va kompleks yondoshishga asoslangan atrof muhitni himoyalashni boshqarish tamoyillariga amal qiladi.

Korxonalarining tabiatni asrash faoliyati korxonadan tortib to butun xalq xo'jaligigacha xo'jalik yuritishning barcha darajalarida atrof muhitni himoyalashdagi maqsadlarning birligi va asosiy manfaatlarni hisobga olgan holda tuziladi. Neft' qazib chiqaruvchi birlashmalar va uning tarkibiga kiruvchi korxonalar va tashkilotlarning tabiatni himoyalash xizmatining asosiy maqsadi ishlab chiqarish jarayonlarining atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish hisoblanadi. O'z navbatida, atrof muhitni himoyalash bo'yicha himoyalash bo'yicha xizmatlarning asosiy vazifasi hududning tabiiy muhitiga korxonalarining salbiy ta'sirini kamaytirish bo'yicha ishlarni tashkillashtirish hisoblanadi.

Atrof tabiiy muhitni himoyalash bir maqsad – ishlab chiqarish jarayonlarining atrof muhitga ta'sirini kamaytirish maqsadida amalga oshiriladigan texnik, texnologik, tashkiliy va iqtisodiy kompleks ishlarni qamrab oladi. Shu sababli korxonalar faoliyatining ushbu yo'nalishini boshqarishni tashkil etishga yondashuvni ishlab chiqish zarurati yuzaga keladi [28].

Atrof muhitni himoyalashni boshqarishda majmualilik tamoyili atrof muhitni himoyalash faoliyatining ishlab chiqarish jarayonida atrof muhitni, manba'larni va ifloslanish masshtablarini aniqlashni, xalq xo'jaligiga yetkaziladigan iqtisodiy zararni baholash, tabiatni asrash tadbirlarini qo'llash va ularning iqtisodiy samaradorligini aniqlash, korxonaning tabiatni asrash faoliyatini umumiy baholash, ishlab chiqarish jarayonlarining atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishning

samarali yo‘llarini ishlab chiqish kabi barchajihatlarini hisobga olishni nazarda tutadi. Neftgaz qazib chiqaruvchi birlashmalar va korxonalarining tabiatni asrash faoliyatini oshirish yo‘llarini belgilash nafaqat eng samarali tadbirlarni ishlab chiqish va joriy etishni, balki atrof muhitni himoyalash xarajatlarini rejalashtirish va normallashtirishni takomillashtirishni, chora-tadbirlarni joriy etishni iqtisodiy rag‘batlantirish tizimini takomillashtirishni, ishlarni tashkillashtirishni va material-texnik ta’minotni yaxshilash, ma’naviy rag‘batlantirishning rolini oshirishni, targ‘ibotni yaxshilashni va boshqalarni nazarda tutadi.

Korxonalarining atrof muhitni himoyalash faoliyatini boshqarishning muhim tartiblaridan biri sanoat tarmog‘ining atrof muhitga ta’sirining o‘ziga xosligini hisobga olishdir. Neft’ qazib chiqarish sanoatining asosiy o‘ziga hosligi sanoat obyektlarining hududiy tarqalganligi, neft’ quvurlari va suv o‘tkazgichlarining uzoq masofaga cho‘zilganligi, qo‘llaniladigan materiallar va kimyoviy reagentlarning, neft’ sanoati oqova suvlari va ishlab chiqarish chiqindilarining atrof muhit uchun zaharliligi va ekologik xavfliligi, texnologik jarayonlarning katta hajmdagi chuchuk suv iste’mol qilishidan iboratdir. Bu sezilarli hududdagi suvlar, yer va havo basseyning zaharlanish xavfini va neft qazib chiqarish hududida joylashgan korxonalar va xo‘jaliklarning katta soniga yetkaziladigan zararni kuchaytiradi. Shu sabli atrof muhitni himoya qilish korxonalarining asosiy ishlab chiqarish vazifalari qatoriga kiritilgan.

Atrof muhitni himoyalashni boshqarishning muhim tamoyili muammoga xalq xo‘jaligi va davlat yondashuvi hisoblanadi. Xalq xo‘jaligi yondashuvining mazmuni avvalo shundaki, korxonalar faoliyati ushbu korxonalar tomonidan atrof muhitga yetkazilgan zarar tufayli iqtisodiyotning turli tarmoqlariga yetkazilgan zarar bilan baholanishi kerak. Bundan tashqari, atrof muhitni himoya qilish bo‘yicha tadbirlarning iqtisodiy samaradorligini baholashda ifloslanishni oldini olishning xalq xo‘jaligidagi samarasini hisobga olish kerak. Neft’ korxonalar tomonidan amalga oshiriladigan tadbirlar, ularni joriy etishdagi katta xarajatlarga qaramay xalq xo‘jaligi manfaatlari nuqtai nazaridan samarali hisoblanadi. Bunday yondashuv tabiatni himoyalash tadbirlarini joriy etish yo‘lidagi korxonalar

tomonidan o'z iqtisodiy samaradorligini pasaytiruvchi xarajatlar sifatida baholanuvchi subyektiv to'siqlarni yengishga imkon beradi.

Neft' qazib chiqaruvchi birlashmalar tarkibiga kiruvchi barcha korxonalar va tashkilotlarning tabiatni asrash faoliyatlarini koordinatsiyalash uchun sanoat birlashmalarini boshqarish apparatida mavjud bo'lgan hamda mos holda atrof muhitni himoyalashning maxsus bo'limi faoliyat yuritadi.

Unga muvofiq bo'lim korxonaning bosh direktori yoki bosh muhandisiga bo'ysunadi. Bo'limning asosiy vazifasi korxonaning atrof muhitni himoyalash bo'yicha xizmati bo'linmalarini boshqarish va faoliyati tashkil etish hamda ularning ustidan idoraviy nazoratni olib borish hisoblanadi. Bo'limga korxonalar ishlab chiqarish faoliyatining atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishga yo'naltirilgan tadbirlarni ishlab chiqish va amalga oshirish, korxonalar va tashkilotlarni atrof muhitni himoyalash masalalarida istiqbolli rivojlantirish uchun javobgarlik yuklatiladi.

Tabiiy resurslarni asrash va ulardan samarali foydalanishning asosiy vazifalariga mos holda sanoat korxonalarining atrof muhitni himoyalash bo'limiga quyidagi funksiyalar yuklatiladi:

1. Yuqori turuvchi va koordinatsiyalovchi tashkilotlarga o'rnatilgan tartibda sanoat korxonasi bo'yicha tabiatni asrash va tabiiy resurslardan samarali foydalanish bo'yicha kompleks programmalarining umumiy loyihalari, istiqbolli va yillik rejalarni ishlab chiqish, taqdim etish va bu reja hamda programmalarining bajarilishi ustidan nazoratni olib borish.

2. Tabiatni muhofaza qiluvchi organlar, shuningdek Davlat sanitariya nazorati, baliqchilikni himoya qilish Davlat inspeksiyasi, suvdan foydalanishni tartibga solishva himoya qilish Davlat inspeksiyasi, gaz tozalash va chang tutish qurilmalari ishlari ustidan nazorat qilish Davlat inspeksiyasi bilan o'rnatilgan tartibda fan yutuqlarini va tabiatni muhofaza qilish, sanoat korxonalarining tabiiy resurslardan samarali foydalanish texnikalarini joriy etish kompleks programmalarini, istiqbolli va yillik rejalarni ishlab chiqish va kelishish, bu reja va programmalarining bajarilishi ustidan nazoratni amalga oshirish.



3. Sanoat korxonasida qo'llanilayotgan texnika va texnologiyalarning, fan va texnikaning tabiatni muhofaza qilish hamda resurslardan samarali foydalanishdagi zamonaviy rivojlanish darajasiga mos kelishini aniqlash.

4. Buyurtmalarni, yangi texnologik jarayonlarni yaratish va joriy etishda texnik vazifalar va shartlar, tabiatni muhofaza qilish qismidagi, shuningdek boshqa sohalardan o'zlashtirilgan va chet eldan sotib olinadigan texnik vositalarni kelishi.

5. Yangi texnologik jarayonlar, texnik vositalarni yaratish va joriy etishda va ifloslantirish manbalarini zararli moddalarning suvlarga, atmosferaga va tuproqqa ruxsat etilgan chiqindilarnimeyorlari yoki chiqindilarning vaqtinchalik kelishilgan meyorlargacha pasaytirishni ta'minlovchi tozalash inshootlari bilan ta'minlashda ishtirok etadi. Bu inshootlardan foydalanish ustidan nazorat qilish.

6. Quyidagilarni o'z ichiga olgan holda loyihaviy hujjatlarni ko'rib chiqish va tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan samarali foydalanish qismi bo'yicha xulosalar berish:

-yangi texnologik jarayonlar, texnik vositalar, preparatlar loyihalari;

-shuningdek texnika va texnologik jarayonlarga qo'llash uchun texnologik jarayonlar, texnik vositalarni qayta qurish loyihalari; ishga tushirish komplekslari va h.k.

7. Tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan samarali foydalanish bo'yicha anjumanlar, yig'ilishlar, seminarlar, ilg'or tajriba maktablarini tashkil etish.

8. Korxonalar va tashkilotlar ustidan tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan samarali foydalanishi bo'yicha idoraviy, rejali va tanlovli nazorat qilish.

9. Sanoat korxonasining tabiatni muhofaza qilishda material, moliyaviy va inson resurslaridan samarali foydalanishini rejalashtirilishi va nazorat qilinishida qatnashish.

Neftgaz koni hududida tabiiy muhit holati ustidan samarali nazoratni ta'minlash, barcha korxonalar va bo'linmalarda atrof muhit ifloslanishining oldini olish bo'yicha tezkor tadbirlarni o'tkazish maqsadida samarali, faol faoliyat

yurituvchi atrof muhitni himoya qilish xizmatlari tashkil etilgan. Bunday xizmatlarning asosiy vazifasi – atrof muhitni himoya qilish bo‘yicha ishlarni tashkillashtirish.

Bu bo‘linmaning asosiy ishi atrof muhit ifloslanishining barcha manbalarini har yili pasportizatsiya qilish, ishlab chiqarish jarayonlarining atrof muhitga salbiy ta‘sirini kamaytirish bo‘yicha tadbirlarni ishlab chiqish, ularning bajarilishini va natijalarini tahlil qilish va nazorat qilish, tabiiy muhitni himoya qilish ishiga korxonalar, sexlar va bo‘linmalar va jamoat tashkilotlarining barcha rahbarlarini jalb etish hisoblanadi.

## **20.2. Neft’ va gaz sanoatida atrof muhit muhofazasini boshqarish tartiblari**

Tabiatni himoya qilish muammosini tabiatdan foydalanishning iqtisodiy mexanizmi faoliyati bilan bog‘liq bir qator savollaridan alohida yechish mumkin emas.

Boshqarmaning asosiy funksiyasi rejalashtirish, tashkillashtirish, tartibga solish, hisoblash va h.k.lar hisoblanadi.

Atrof muhit sifatini boshqarishda rejalashtirish funksiyasi birinchi darajali ahamiyat kasb etadi, chunki atrof muhitni boshqarishda ikki jihat farqlanadi: iqtisodiy faoliyat tashkilotlari orqali boshqarish va bevosita atrof muhit obyektlarini boshqarish.

Boshqarishning asosiy maqsadi iste‘molni va atrof muhit resurslaridan foydalanishni kamaytirishda iqtisodni rivojlantirishdir. Bunda ishlab chiqarishning atrof muhitga salbiy ta‘sirini cheklashga va iloji bo‘lsa, atrof muhit holatini yaxshilashga erishish zarurdir.

*Amaldagi tartiblarga muvofiq atrof muhit himoyasi holati uchun javobgarlik ishlab chiqarish birlashmalari korxonalarini va tashkilotlari bosh muhandislariga yuklatilib, ular quyidagilar uchun javob beradilar:*

-chiqindilarni chiqarilishida suv havzalari va yerlarning ifloslanishini oldini olishni tekshirish va tezkor boshqarishni tashkil etish;

-quduqlarni burg‘ilashda chiqindilarni chiqarilishida suv havzalari va

yerlarning ifloslanishini oldini olishni tekshirish va tezkor boshqarishni tashkil etish;

-neft' konlarini izlash va ishga tushirishda yer va atrof muhitni himoya qilish.

Ishlab chiqarish birlashmalari tarkibiga kiruvchi korxonalar va tashkilotlarda tabiiy resurslarni himoya qilish va samarali foydalanish bo'yicha kompleks tadbirlar joriy etiladi.

*Quduqlarni burg'ilashda quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:*

-qishloq xo'jaligi yerlarining yegallanishini qisqartirish maqsadida quduq qurilishining tarmoqli usullarini joriy etish;

-tuproqning hosildor qatlamini saqlash, burg'ilash tugatilganidan so'ng - vaqtinchalik olingan yerlarni rekultivatsiya qilish;

-yerlarning hisobini tashkil etish;

-burg'ilash eritmalarini tozalash va ulardan qayta foydalanish;

-yutuvchi va chuchuk suvli gorizontlarni ifloslanishini oldini olish uchun izolyatsiyalash;

-yuvuvchi suyuqliklarni tayyorlash uchun zaharsiz reagentlarni qo'llash;

-neft-gaz-paydobo'lishining oldini olish uchun yuvuvchi suyuqliklarning mos turlarini qo'llash;

-chuchuk suvli gorizontlarning ifloslanishining oldini olish uchun quduqlarni ustgi qismigacha sementlash;

burg'ilash chiqindilari va yonuvchi-moylovchi materiallarni tabiatga zarar yetkazmagan holda likvidatsiya qilish;

-BEB (burg'ilash eritmalari boshqarmasi) sexlari va bo'linmalarini burg'ilash obyektlariga kirish yo'llari, elektr uzatish chiziqlari va suv quvurlarining sxemalari bilan ta'minlash;

-barcha transport vositalari va maxsus texnika haydovchilariga ob'yektlarga kirish yo'llari va qishloq xo'jaligi yerlariga kirish mumkin emasligi to'g'risida ko'rsatmalar berish;

-atrof muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan samarali foydalanish bo'yicha boshqa tadbirlarni joriy etish.

*Neft' va gazni qazib chiqarish, tayyorlash va tashishda quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:*

-neft' va gaz konlarida qatlam bosimini ko'tarish (QBK) tizimlarida neft' koni oqova suvlarini tozalash va undan qayta foydalanish;

-oqova suvlarni tozalash va utilizatsiya qilish bo'yicha quvvatlarni qurish;

-konlarda yo'ldosh suvlarning oldindan tozalanishini tashkil etish;

-quvurlar va jihozlarni korroziyadan himoyalash, ingibitor va bakteritsidlarni tanlash va qo'llash;

-quduqlar fondi, quvurlar va jihozlar texnik holati va germetikligini muntazam nazorat qilish, sizib chiqishlarni o'z vaqtida aniqlash va bartaraf etish;

-chuchuk suv iste'molini har tomonlama kamaytirish;

-yo'ldosh neft' gazlarini yig'ish va utilizatsiya qilish;

-mahsuldor qatlamlarga suv bostirish uchun boshqa korxonalar oqova suvlaridan foydalanish;

-neft' va haydovchi quduqlar eski quvurlari va jihozlarini ta'mirlash va almashtirish;

-quvurlar qurilishi sifati ustidan nazorat qilish;

-quduqlarda ta'mirlash va tiklash ishlari vaqtida atrof muhit himoyasi bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish;

-yer resurslarini himoya qilish, ifloslanishdan so'ng yerlarni tiklash; neft' quyqumlarini atrof muhitga zarar yetkazmagan holda likvidatsiya qilish va h.k.

*Neftgaz qazib chiqarish boshqarmalarida ilmiy-tadqiqot va sanoat ishlari sexlari tarkibida atrof muhit himoyasi laboratoriyalari tashkil etiladi. Laboratoriyalar quyidagi ishlarni amalda bajaradi:*

-nazorat suv punktlari suvlari kimyoviy tarkiblarini tadqiq etish, NGQCHB faoliyat hududlarining umumiy xaritalarini va ifloslantirish yetkazilishi mumkin bo'lgan daryolar basseynlari sxemalarini tuzish, suv manbalarining ifloslanishini oldini olish bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish;

-neft' va suv quvurlarini pasportizatsiyalash, ularning ishi va halokatlilik

sabablarini tahlil qilish, xavfli joylarini aniqlash, ularning ishonchliligi oshirish va halokatlilik darajasini pasaytirish bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish;

-uskunalar va quvurlarda korroziyani aniqlash va tezligini o'rganish, halokatlilik darajasini pasaytirish bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish;

-yangi korroziya ingibitorlari vabakteritsidlarni sinash va joriy etish;

-ingibitorlar sarfi meyorlarini asoslash, quvurlar tizimida ingibitorlar dozirovkasi holatini nazorat qilish;

-mahsuldor qatlamlarga haydaladiganoqova suvlarni tayyorlash sifatini nazorat qilish;

tashqi hududlar parametrlarini tadqiq etish (shovqin, vibratsiya darajasini, shamollatish qurilmalari ishi samaradorligini, ish joylari yoritilganligini, sexlar va ish joylari ifloslanganligini o'lchash), tadbirlar ishlab chiqish;

-neftni tayyorlash, kon ichida yig'ish va tashishda neft' yo'qotilishini aniqlash.

BEBsining atrof muhitni himoyalash xizmatlariga quyidagi vazifalar yuklatiladi:

-yerlar hisobini tashkil etish;

-vaqtinchalik olingan yerlarni qaytarish grafiklarini tuzish va nazorat qilish;

-qishloq xo'jaligi yerlarining egallanishini qisqartirish maqsadida quduqlar qurilishining tarmoqli usullarini maksimal joriy etilishini ta'minlash;

-BEB sexlari va bo'linmalarini burg'ilash maydonlariga kirish, elektr uzatish chiziqlari va suv quvurlari qurilishi sxemalari bilan ta'minlash;

-barcha transport vositalari va maxsus texnika haydovchilariga obyektlarga kirish yo'llari va qishloq xo'jaligi yerlariga kirish mumkin emasligi to'g'risida ko'rsatmalar berish;

-BEB barcha bo'linmalari va sexlari tomonidan atrof muhitni himoyalash va tabiiy resurslardan foydalanish bo'yicha tadbirlarning bajarilishi ustidan nazoratni amalga oshirish.

Atrof muhitni himoya qilish xizmati vazifalari tarkibiga shuningdek tabiatni asrash tadbirlari rejasini, tadbirlarni joriy etishni tezkor (kvartal va oylik) rejalarini ishlab chiqish, bu tadbirlarning bajarilishini oyma-oy nazorat qilish. Har

oyda mehnat va haq to'lash bo'limiga atrof muhitni himoya qilish tadbirlarining bajarilishi haqida ma'lumotnoma taqdim etilib, unda tadbirning bajarilmaslik sabablari raqamlab ko'rsatiladi. Atrof muhitni himoya qilish rejasining bajarilishi to'g'risidagi ma'lumotlar texnik-muhandis ishchilar mehnatiga haq to'lashda korxonaning ishlab chiqarish faoliyati natijalariga ta'siri sababli hisobga olinadi.

Atrof muhitni himoya qilish bo'yicha xizmatlar va tashkilotlar tomonidan olib borilgan katta ishlarga qaramasdan neftgaz qazib chiqaruvchi va burg'ilash korxonalarining tabiatni asrash ishlarida ba'zi kamchiliklar mavjud. Neft' konlari oqova suvlarini tozalash sifati qoniqarsiz bo'lib qolmoqda va bu eng avvalo tozalash inshootlarining yetishmasligi va mavjud quvvatlarning halokatli holati bilan tavsiflanadi. Neft' gazlarining atmosferaga chiqarilishi va uni utilizatsiya qilish bo'yicha inshootlarning yetishmasligi yoki ayniqsa, oltingugurt vodorodi saqlovchi yo'ldosh gazlar iste'molchilarinig yo'qligi sababli, ularning mash'alalarda yoqilishi alohida o'ringa ega. Ifloslantiruvchi sanoat chiqindilarinig neft' quvurlari va oqova suv quvurlarining yorilishi natijasida suv havzalari, yer tuproqlariga chiqish fakti bartaraf etilmagan. Neft qazib chiqaruvchi tashkilotlarda ko'plab avarii holatlari uchraydi. Suv iste'moli va suv olinishi hamma joyda ham tashkil etilmagan, neftni qazib chiqarish, tayyorlash va tashishda neftning yo'qotilishi, atrof muhitga boshqa ifloslantiruvchi moddalarning chiqarilishini hisobga olish diyarli mavjud emas. Boshqaruv tizimini takomillashtirish keyinga yo'nalishlarda amalga oshiriladi.

### **20.3. Ma'lumotlar bilan ta'minlash tizimini takomillashtirish**

Bunga resurslarning, ifloslantiruvchi agentlarning, ularnig hajmlari, ifloslantirish manbalari, atrof muhit sanitariya holati va b. to'g'risidagi miqdoriy ko'rsatgichlar kiradi. Bu hujjatlardagi ma'lumotlar suv havzalari va atmosferani ifloslantiruvchi moddalarning sifati va miqdorini yetarlicha aks ettiradi. Biroq hujjatlarning to'ldirilishi ustidan nazorat halicha murakkabdir.

Kerakli ma'lumotni olishdagi asosiy qiyinchilik ifloslanishning birlamchi hisobini olishdir. Instrumental jihozlar bilan kuchsiz texnik

ta'minlanganlik tarmoqning atrof muhit himoyasi uchun javobgar bo'linmalariga yetarlicha aniq nazoratni amalga oshirish imkonini bermaydi. Shu sababli, tarmoq uchun minimum ma'lumotdan foydalanilib ishonchli ko'rsatgichlarga tuzilgan ekologik va iqtisodiy baholashning uslubiy ishlab chiqilishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Ma'lumot bilan ta'minlashni takomillashtirish sohasining boshqa bir yo'nalishi tabiatni muhofaza qilishning alohida tadbirlari kesimida iqtisodiy natijalarning hisobidir. Ma'lumot bilan ta'minlashning asosi sifatida alohida tadbirlar ma'lumotlaridan foydalanish rejalashtirishni takomillashtirish bilan bir qatorda sifatli nazorat va hisobni tashkillashtirish imkonini beradi.

#### **20.4. Neft' sanoatida texnogen ifloslanishning manbalari va masshtablari.**

Neftni qazib chiqarishda ifloslantiruvchi moddalarning hajmi, sifat va miqdoriy tarkibi qazib chiqarilayotgan flyuidlar fizik-kimyoviy xossalari, uyumlarning ishlatilish texnologiyasi, neftni yig'ish va tashish tizimlari bilan aniqlanadi.

Geologik qidiruv ishlari, konlarning ishlatilishi va neftning tashilishida yer maydonlarining olinishi, suv va atmosferaning ifloslanishi sodir bo'ladi. Neft' qazib chiqarish hududidagi atrof muhitning barcha komponentlari kuchli texnogen bosimga uchraydi, bunda salbiy ta'sir darajasi uglevodorod uyumlari ishlatilishining davomiyligi va masshtablari bilan aniqlanadi [35].

Neft' va gazni izlash, burg'ilash, tayyorlash, tashish va saqlash jarayonlari texnologik, transport, xo'jalik-iste'moli va yong'inga qarshi ehtiyojlar uchun katta hajmdagi suvni va bir vaqtning o'zida shunday hajmdagi yuqori mineralli, kimyoviy reagentlar, sirti-faol moddalar va neft' mahsulotlari saqlovchi oqova suvlar chiqarib tashlanishini talab etadi.

Neft' sanoatida texnologik sxemaning istalgan qismida quduqdan tortib neftni qayta ishlash zavodlari neft' rezervuarlarigacha hududning va suv obyektlarining ifloslanish manbalari u yoki bu darajada mavjud bo'ladi.

Neft' qazib chiqarishning texnologik jarayonlarida atrof muhitning asosiy ifloslantiruvchilari manbalarga quyidagilar kiradi: neft' va neft' mahsulotlari,

oltingugurtli va oltingugurt saqlovchi gazlar, neft' koni va quduqlarni burg'ilashning minerallashtirilgan qatlam va oqova suvlari, burg'ilash quyqumlari, neftni qazib chiqarish, burg'ilash va neft', gaz va suvni tayyorlash jarayonlarini jadallashtirish uchun qo'llaniladigan neftni- , suvni tayyorlash reagentlari va kimyoviy reagentlar.

### **20.5. Neft' qazib olishni jadallashtirishda paydo bo'ladigan ifloslanishlar**

Neft' konida asosiy ifloslantirish manbalari ishlatish va haydash quduqlari, qatlam bosimini ushlashning tarmoqli nasos stansiyalari hisoblanadi.

Bugungi kunda kollektorlarning neftberaoluvchanligini oshirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Jadallashtirishning asosiy usuli suv bostirish bo'lib, uning yordamida ko'pgina davlatlarda 85 % dan ortiq nefti konlaridan qazib olish ishlari amalga oshiriladi. Qatlam bosimini ushlashda (QBU) UV larning olinish ko'rsatgichi ortadi va konning ishlatilish muddati qisqaradi. Bir vaqtning o'zida neftni qazib chiqarish jarayonida aylanma suv ta'minoti masalasi hal etiladi.

Aylanma suv ta'minotining haydash qudug'i –qatlam –ishlatish qudug'i –suvni tayyorlash bloki – QBU tizimi sxemasi bo'yicha yopiq siklni amalga oshirishga imkon beruvchi kon oqova suvlaridan foydalanish ekologik pozitsiyadan eng samaralisi hisoblanadi. QBU maqsadida oqova suvlardan foydalanish suv saqlash inshootlarini qurishga bo'lgan kapital xarajatlarni kamaytirishga, yutuvchi quduqlarni burg'ilash uchun xarajatlarni qisqartirishga, barcha neft' koni suvlarini atrof muhitni himoyalash maqsadida utilizatsiya qilishga imkon beradi. Natijada nafaqat ekologik, balki iqtisodiy samaraga ham erishiladi.

Neft' koni ishlari amaliyotiga nisbatan yaqindan neft' qazib chiqarishni jadallashtirishning fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy usullari qo'llanila boshlangan. Turli usullarni qo'llashning samaradorligi 20.2 –jadvalda ko'rsatilgan.



Qoʻllaniladigan usullarning vazifasi quduq tubi atrofi hududining oʻtkazuvchanligini oshirish va mahsuldor qatlamning neftberaoluvchanligini oshirishdir.

**20.1 jadval**

**Neftʼ konlarida qidiruv-razvedka va ekspluatatsion ishlarning atrof muhitga salbiy taʼsiri**

<b>Ishlab chiqarish - texnologikbo sqichi</b>	<b>Tabiiy obyektlar</b>		
	<b>Yer yuzasi</b>	<b>Suv muhiti</b>	<b>Atmosfera havosi</b>
<b>Qidiruv va izlov</b>	Tuproq va oʻsimlik qatlamining buzilishi va ifloslanishi. Burgʻilash qurilmalarini qurish va vaqtinchalik turar joylarni qurish uchun yerlarni oʻzlashtirish. Ekzogen geologik jarayonlarining faollashuvi. Ekotizimning biomahsuldorligining pasayishi.	Yer usti va yer osti suvlarining yuvuvchi suyuqliklar bilan ifloslanishi, ochilgan tuzilmali-izlov va qidiruv quduqlardan suvni toʻkilishi natijasida yer usti suv havzalarining.	Quduqlarni burgʻilash va oʻzlashtirish jarayonida neftʼ va gazning halokatli chiqarilishi. Yoʻllar va sanoat maydonlarining qurilishida gazqurumli ifloslanish.
<b>Qazib chiqarish</b>	Yerlarning qishloq xoʻjaligi aylanmasidan neftʼ koni obyektlariga olinishi	Suvli gorizontlarning suvlarning oqib oʻtishi natijasida izolyatsiyalanganligining buzilishi	Quduqlarni ishlatilishi davomida UV larni, oltingugurt vodorodi, oltingugurt oksidi va azot bilan ifloslanishi. Transport vositalari va burgʻilash qurilmalari dvigatellaridan ishlatilgan gazlarnig chiqishi.
<b>Birlamchi qayta ishlashvatash ish</b>	Chiqindilarni yigʻish uchun yerlarning olinishi. Magistral neftʼ quvurlarining qurilishi va foydalanilishida ekologik holatning buzilishi.	Rezervuarlardan va dozalovchi qurilmalardan neftʼ mahsulotlari va kimyoviy reagentlarning sizib chiqishi. GSM lar yer usti va yer osti suvlarining isteʼmol va texnik chiqindilar bilan ifloslanishi.	Neftʼ va neftʼ mahsulotlarinig changlanishi toʻkilishi. Neftʼ yengil fraksiyalarining rezervuarlarda saqlash va quyish operatsiyalari vaqtida bugʻlanganida yoʻqotilishi.

**VNIInefti (SSSR) va Neft Instituti (Fransiya) ma'lumotlariga muvofiq neftni qazib chiqarishni jadallashtirish usullarining nisbiy baholanishi**

Usul	Qatlamga ta'sir etish usuli	Neft' bera oluvchanlikning oshishi, %	
		VNIIneft'	Neft'instituti
Fizik	Qatlam ichra yondirish	15-25	20-40
	Bug' haydash	15-25	20-40
Fizik-kimyoviy	Uglerod oksidi gazi	5-10	20-30
	Yo'ldosh gaz	5-10	10-20
Kimyoviy	SFM	2-5	10-20
	Polimer eritmaları	2-8	5-10
	Kislotalar	3-7	-
	Ishqorlar	2-8	-
	Mitsellyar eritmalar	8-15	15-35

Turli obyektlardagi tajriba-kon sinovlari yillik neft' olish ko'rsatgichini 3-6 martaga oshirishga imkon bergan. Eng katta samaraga ta'sir etishning issiqlik usullarida va gaz haydashda erishilgan. Turli tarkibdagi kimyoviy reagentlarni qo'llash ijobiy natijalarni bergan [20].

Neftberaoluvchanlikni oshirishning sanab o'tilgan usullarini QBU ning amaliyotda ishlov berilgan usullari bilan birgalikda ham qo'llash mumkin. Masalan, qatlamga kislotali va ishqorli eritmalarini, karbonat angidrid, SFM larni haydash chegaradan tashqarida va chegara ichida suv bostirishda qo'llanilgan.

Oxirgi yillarda mahsuldor qatlamga ta'sir etishning mikrobiologik jarayonlari rivojlana boshlangan. Neftberaolishni ul'tratovush va vibratsiya yordamida oshirish usullari sinalmoqda. Sanab o'tilgan usullarnig turli variantlarini sinash ularning neft' qazib chiqarishda istiqbolli ekanligini ko'rsatgan. Usullardan har birining ilmiy asoslanganlik va masshtablilik darajasi keng diapazonlarda o'zgaradi. Foydalaniladigan barcha usullar uchun konning geologik o'ziga xosligini, uning ishlatilishining bosqichliligini, ekspluatatsiya olib borilishining texnologik va texnik parametrlarini hisobga olish zarur bo'ladi. Aniq kon uchun ishlarning optimal modelini tanlash matematik modellashtirish va fizik-kimyoviy hisob-kitoblar natijalariga muvofiq amalga oshiriladi.

## **20.6. Neftni yig‘ish va tayyorlash obyektlarida sodir bo‘ladigan ifloslanishlar**

Tuproqning va suvning ifloslanishi neft’, gaz va suvni yig‘ishda, tayyorlashda, tashish va saqlashda ham sodir bo‘lishi mumkin.

Bir quvurli germetiklangan yig‘ish tizimi atrof muhitni himoyalash nuqtai nazaridan shubhasiz ustunlikka ega. Quduqlar mahsulotini yig‘ishning bir quvurli germetiklangan tizimiva blokli jihozlar gazni neftdan ajratish, neftni, gazni va suvni tayyorlash bilan bog‘liq barcha jarayonlarga, bir markaziy nuqtada joylashgan qurilmalarda ishni bajarishga imkon beradi [13,52].

Konlarda neftni yig‘ish tizimlari suv resurslari va tuproqning ifloslanish manbalari hisoblanadi. Buning sababi quyidagilardir: a) o‘rtacha kon uchun 100 km.ga yetuvchi quvurlar tizimining katta uzunlikda bo‘lishi; b) kollektorlarning yorilish joyini oldindan bashorat qilishning iloji yo‘qligi; v) kollektorlarning yorilish joyini darhol aniqlab bo‘lmasligi, ayniqsa kichik yorilishlarda. Xullas to‘kilgan neftning hajmi, odatda, boshqa ifloslantiruvchilar hajmidan ortiqdir.

Neftni yig‘ish va tashishning germetiklangan tizimlarini joriy etish jihozlar va kommunikatsiyalarning korroziyalanish ehtimolini sezilarli darajada pasaytirsada, biroq neft’ va suvni tayyorlashda korroziya natijasida germetiklik tez-tez buzilib turadi, bu esa neft’ va qatlam suvlarining sizishiga va bu bilan atrof muhit obyektlarining ifloslanishiga olib keladi.

Kon hududida kon neft’ quvurlari va suv quvurlarining zichlanmaganligi tufayli ifloslanishi mumkin (zulfinlar salniklaridan, flanetsli birikmalardan sizish, korroziya, eroziya, quvurlar tanasining mexanik zararlanishi va h.k.).

Neft’ sanoatida kon jihozlarining ishi o‘ta noqulay sharoitlarda kechadi. Jihozlarga mavjud korroziya ta’sirini tuproq korroziyasi bilan bir qatorda quduq mahsulotining o‘zi ham ko‘rsatadi.

Neftni konda tayyorlash qurilmalarining qismlari (gazni ajratish, qatlam suvidan dastlabki tozalash, suvsizlantirish va tuzsizlantirish bloklari) va umumiy kon rezervuar parklari neftni konda yig‘ish va tashishning oxirgi punktlari hisoblanadi. Odatda ular bir hududda joylashadi va bir xo‘jalikda birlashadi. Shuning uchun rezervuar parklari va deemul’satsiyalash qurilmalar kanalizatsiyasi ham bir tizimga

birlashtiriladi.

Bu qurilmalarning ekspluatatsiyasida ifloslantirish manbalari to'kilishlar vacho'kuvchi apparaturalarda, rezervuarlarda yig'iluvchi mahsulotlar bo'lib, ular tayyorlangan neftning 0,5 – 12 t/y ni tashkil etadi. Neftni tayyorlash qoldiqlari, neft'quyqumlari neftning o'zidan fizik-kimyoviy xossalari muvofiq farq qiladi va apparaturalardan davriy ravishda olib tashlanishini talab etadi, bu esa apparatlarni tozalashda amalga oshiriladi va hududning ifloslanishi bilan kechadi.

Emul'siyalarning parchalanish jarayonini jadallashtirish uchun neftni tayyorlash qurilmalariga va hatto alohida quduqlarga ham sirt faol modda (SFM) – deemul'gatorlar dozalanadi.

Deemul'gatorlar – katta sirt faollikka ega bo'lgan kimyoviy reagentlar – suvneft' emul'siyalarini parchalashning barcha usullarida foydalanilishi mumkin: mexanik (tindirish, fil'tratsiya, sentrifugalash), termik (qizdirish, issiq suv bilan yuvish), elektrli (doimiy va o'zgaruvchan tok elektr maydonlarida elektrli ishlov berish) va h.k. Deemul'gatorlar – emul'siyalarni parchalashning va emul'siyalarni parchalashning istalgan usulini jadallashtirishning asosiy vositasi hisoblanadi. Ularning qo'llanilishi neft' mahsuloti sifatini oshirishga, texnologik jarayonni soddalashtirishga, tindirish vaqtini qisqartirishga, emul'siyadan suvning asosiy massasini chiqarib tashlashga va ajralgan suvni neftdan va muallaq zarralardan to'liqroq tozalashga imkon beradi.

Neftni tayyorlashda anionoaktiv va neionogen SFM lardan foydalaniladi: etilen va propilen oksidi blokopolimerlari, oksietilli aminlar, yuqori yog'li spirtlar va alkilfenollar (proksanol-305, proksamin-385, disol'van-4411, diproksamin-157, va h.k.). Zamonaviy samarali reagentlar sarfi 40—100 t/y ni tashkil etadi [23,32,34,36].

Amaliyotda kimyoviy reagentlarni berish ikki usulda olib boriladi: suyultirilgan shaklda va konsentrlangan deemulgatorlarni purkash orqali.

*Neft' konlarida quduqlar mahsulotini yig'ish va tashish tizimlarini ishlatishda atrof muhit ifloslanishining asosiy manbalari quyidagi neft' koni obyektlari va inshootlari hisoblanadi:*

1. Quduq usti va quduq oldi hududlari bo‘lib, u yerda neft’, qatlam suvi va oqova suvlar to‘kilishi quduq usti jihozlari germetikligining buzilishi natijasida, shuningdek quduqni o‘zlashtirish, kapital va profilaktik ta‘mirlash ishlarini olib borishda sodir bo‘ladi.

2. Qatlamdan olingan suyuqlikni yig‘ish va tashishning hamda qatlam suvlarini haydovchi quduqlarga haydash quvurlari tizimi bo‘lib, jihozlar, kon neft’ yig‘ish va haydash quvurlaridagi zichlanmaganlik sababli sodir bo‘ladi.

3. Rezervuar parklari va siquvchi yig‘ish punktlari bo‘lib, unda olingan suyuqlikning to‘kilishi rezervuarlardan parafin-smola cho‘kindili ifloslangan qatlam suvlarini tushirishda, neftni rezervuarining yuqorisidan quyib olishda sodir bo‘ladi.

4. Yerdagi omborlar, quyqum yig‘ilgichlar va maxsus maydonlar bo‘lib, ularga neftning og‘ir fraksiyalari, parafin-smola moddalari va neftga, neft’ mahsulotlariga kimyoviy reagentlarga, shuningdek qattiq mineral qo‘shimchalar bilan to‘yingan boshqa cho‘kindilar ko‘rinishidagi rezervuarlar va tozalash inshootlari qoldiqlari tashlanadi. Bu quyqumlar tarkibida 80 -85% gacha neft’, 50% gacha mexanik qo‘shimchalar, 70% gacha mineral tuzlar va 5% gacha sirti-faol moddalar bo‘lishi mumkin.

### **Xulosa**

Neft’ qazib chiqaruvchi birlashmalar tarkibiga kiruvchi barcha korxonalar va tashkilotlarning tabiatni asrash faoliyatlarini koordinatsiyalash uchun sanoat birlashmalarini boshqarish apparatida mavjud bo‘lgan hamda mos holda atrof muhitni himoyalashning maxsus bo‘limi faoliyat yuritadi. Atrof muhit sifatini boshqarishda rejalashtirish funksiyasi birinchi darajali ahamiyat kasb etadi, chunki atrof muhitni boshqarishda ikki jihat farqlanadi: iqtisodiy faoliyat tashkilotlari orqali boshqarish va bevosita atrof muhit obyektlarini boshqarish. Neft’ va gazni izlash, burg‘ilash, tayyorlash, tashish va saqlash jarayonlari texnologik, transport, xo‘jalik-iste‘moli va yong‘inga qarshi ehtiyojlar uchun katta hajmdagi suvni va bir vaqtning o‘zida shunday hajmdagi yuqori mineralli, kimyoviy reagentlar, sirti-faol moddalar va neft’ mahsulotlari saqlovchi oqova suvlar chiqarib tashlanishini talab

etadi. Neftberaoluvchanlikni oshirishning sanab o'tilgan usullarini QBU ning amaliyotda ishlov berilgan usullari bilan birgalikda ham qo'llash mumkin. Masalan, qatlamga kislotali va ishqorli eritmalarni, karbonat angidrid, SFM larni haydash chegaradan tashqarida va chegara ichida suv bostirishda qo'llanilgan. Neftni yig'ish va tashishning germetiklangan tizimlarini joriy etish jihozlar va kommunikatsiyalarning korroziyalanish ehtimolini sezilarli darajada pasaytirsada, biroq neft' va suvni tayyorlashda korroziya natijasida germetiklik tez-tez buzilib turadi, bu esa neft' va qatlam suvlarining sizishiga va bu bilan atrof muhit obyektlarining ifloslanishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda oqova suvlarning atrof muhitga ta'sirini neytrallashtirish uchun ularni bug'latish-havzalarida va fil'tratsiya maydonlarida tabiiy bug'latish, chuqurlikdagi yutuvchi gorizontlarga haydash va QBU uchun mahsuldor kollektorlarni suv bostirish kabi usullar qo'llaniladi. Neft' gazining yo'qotilishi faqatgina bizning mamlakatimizda bu qimmatbaho uglevodorod xomashyosining dunyo bo'yicha yo'qotilishining 3 %ini tashkil etadi.

#### **Nazorat savollari**

1. Atrofning tabiiy muhitini himoyalash qanday maqsad uchun amalga oshiriladi?
2. Atrof muhitni himoyalashni boshqarishning muhim tamoyillariga qaysi tashkilotlar kiradi?
3. Sanoat korxonasi atrof muhitni himoyalash bo'limiga qanday funksiyalar yuklatiladi?
4. Neft' va gaz sanoatida atrof muhit muhofazasini boshqarish tartiblarini izohlab bering?
5. Neft' sanoatida texnogen ifloslanishning manbalarini ko'rsating?
6. Neft' qazib olishni jadallashtirishda paydo bo'ladigan ifloslanishlarga nimalar kiradi?
7. Neftni yig'ish va tayyorlash obyektlarida sodir bo'ladigan ifloslanishlarga nimalar kiradi?
8. Neft' konlaridagi suvlarni utilizatsiya qilish texnologiyasini izohlab bering?

## Глоссарий

1. *Absolyut qovushqoqlik koeffitsienti* - bunda ikkita tekis oqimning nisbiy tezligi bir-biridan 1 m masofada joylashgan, tezligi 1 m/s, ichki ishqalanish kuchlanishiga teng bo'lgan kattalik; o'lchov birligi – mPa ·s.

2. *Anomal yuqori qatlam bosimi (AYuQB)* – qatlamdagi suyuqlik bosimi, gidrostatik bosimdan yuqori. Qatlam yotqiziqlarida AYuQB ni mavjudligi burg'ilash jarayonida qiyinchiliklarni tug'diradi.

3. *Ajratish* – neftdan gazni va suvni ajratib olish jarayonidir.

4. *Akkumulyator va jsylashtirgich* – suvni, neftni va gazni yer qobig'ida qamrab olgan, qatlam – kollektor sifatida rezervuar bo'lib xizmat qiladi, shipida va tubida yopilma mavjud, u yomon o'tkazuvchan tog' jinslaridan tashkil topgan.

5. *Botma nasoslar* – bu kichik gabaritli (diametri bo'yicha) markazdan qochma, sektsiyali, ko'p zinali nasoslar bo'lib, elektrdvigatel yordamida harakatga keltiriladi, 10÷1300 m<sup>3</sup>/kun uzatishni va 450-2000 metr suv ustunida (3000 metrgacha) naporni ta'minlaydi.

6. *Bog'langan suvlar* – neft va gaz uyumlarida joylashgan suv bo'lib, mahsuldor qatlamning uyumlaridagi neft va gaz bilan birgalikda to'yinishidir.

7. *Bosqich* – ishlatish protsessining davri bo'lib, texnologik va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarni tavsiflovchi aniq qonuniyatdir.

8. *Burg'ilash qurilmasi* – quduqlarni qazish bo'yicha operatsiyalarni amalga oshirishda kerak bo'lib, yer usti jihozlari bilan jamlangan. Burg'ilash jamlanmasining tarkibiga: burg'ilash minorasi; tushirish – ko'tarish operatsiyalarini mexanizatsiyalashtirish uchun jihozlar; yer usti, jihozlarini to'g'ridan – to'g'ri qo'llanilishi, kuch beruvchi uzatmalar; burg'ilash eritmasining sirkulyatsiya tizimi; minora inshootlari kiradi.

9. *Vintli nasos* – elektryuritmal botma nasos bo'lib, nasosda suyuqlik rotor-vintning aylanishi hisobiga siljiydi, bunday nasoslar quduqdan yuqori qovushqoqli neftlarni qazib olishda samarali hisoblanadi.

10. *Gaz omili* – quduq orqali kondan olingan gazni (m<sup>3</sup>-da), atmosfera bosimiga keltirilgan va 20 °S haroratda, xuddi shu bosimda va haroratda shu vaqt davomida

qazib olingan neftning miqdorining (tonna yoki  $m^3$ -da) nisbatidir, qatlam energiyasini sarfining va konning gaz resurslarini aniqlashning ko'rsatgichidir.

11. *Geostatik bosim* – qatlamning berilgan nuqtasidan balanddagi tog' jinsi og'irligining bosimi.

12. *Gidroporshenli nasos* – bu botma nasos bo'lib, yer ustidagi nasos qurilmasi orqali quduqqa uzatiladigan suyuqlik oqimining ta'sirida harakatga keltiriladi.

13. *Gidrostatik bosim* – tinch holatdagi suyuqlik bosimi bo'lib, yer ustida ustun balandligi og'irligini o'lchash nuqtasidagi bosim. Quduqdagi gidrostatik bosim stvoldagi suyuqlik balandligi og'irligi bilan aniqlanadi.

14. *Granulometrik tarkib* – tog' jinsidagi har xil kattalikdagi zarrachalarning tarkibi bo'lib, oraliqlari foizlarda ifodalangan.

15. *Dengizdagi neftgaz konlari* - texnologik majmualar bo'lib, neftni, gazni va kondensatni dengizdagi karbonsuvchil konlardan qazib olish va yig'ish uchun mo'ljallangan hamda mahsulotlarni uzoq masofaga tashishga tayyorlaydi.

16. *Ishlatish ob'ekti* – konning bir yoki bir nechta mahsuldor qatlamlarini, geologik-texnik sharoitlari va burg'ilash uchun iqtisodiy muhimligi hamda quduqlarni yaxlit tizim orqali ishlatishdir.

17. *Ishlatish quduqining konstruksiyasi* – quvurlarning qatorli soni bilan quduqqa tushiriladi, quduqni muvoffaqiyatli qazish hamda quduqning tubini jihozlash uchun burg'ilash jarayonida sementlanadi.

18. *Ishlatish quduqlari* – to'liq qidirilgan va tayyorlangan konlarda (qazib oluvchi, baholovchi, haydovchi, kuzatuvchi quduqlar) quriladigan quduqdir.

19. *Kapillyar bug'ning shimilishi* –molekulalarni o'zaro ta'sir etish kuchi ta'sirida tenglashadigan va suyuqlikning erkin sirdagi harakatining jarayoni bo'lib, bo'linma sirti qattiq jism bilan aralashib ketmaydi.

20. *Kapillyar kuchlar* – namlanmaydigan (neft) va namlanadigan (suv) fazalardagi bosimlar farqi bo'lib, g'ovaklikda meniska bilan bo'lingan. Kapillyar kuchlar - asosiy kuchlar neftni noyaxlit (har xil) g'ovaklik muhitida saqlab turadi.



21. *Uglevodorod gazlarning gidratlari* – kristallangan modda bo'lib, uglevodorodlarni va suvni assotsirlangan molekulalarini shakllanishi bo'lib, ular har xil kristallik tuzilmalariga egadir.

22. *Kinematik qovushqoqlik* - aniqlanadigan haroratdagi neftni, dinamik qovushqoqligi koeffitsientini uni zichligiga nisbatiga aytiladi: o'lchov birligi –  $m^2/s$ .

23. *Koltyubinli texnologiya* – oddiy rezbali birikmali quvurlar birikmasining o'rniga muftasiz uzun o'lchamli quvurlar qo'llaniladi, barabanga o'ralgan, yuk avtomobilining shassisiga o'rnatiladi yoki yukli tirkalmaga, u injektor yordamida (quvurlarni uzatish uchun maxsus qurilma) quduqqa tushiriladi.

24. *Konvektsiya* – noyaxlit haroratni taqsimlanishi muhitida issiqlikni taqsimlanishi, suyuqlikni ko'chishidagi mikroskopik elementlari bilan amalga oshiriladi; suyuqlik va gazlarda sodir bo'lishi mumkin, zarrachalari yengil aralashadi. Issiqlik taqsimlanish konveksiyasi hamma vaqt issiqlik o'tkazuvchanlik bilan kuzatiladi, ya'ni issiqlikning molekulyar ko'chishi.

25. *Magistral neft uzatmalar* – quvur uzatmalarning diametri 529 mm-dan 1220 mm-gacha va oraliq masofasi 50 km va ortiq bo'lib, neftni qazib olinadigan joydan neftni qayta ishlash zavodlariga yoki neft temir yo'ldagi vagon sisternalarning qo'yish punktlariga yoki tankerlarga yuklanadigan joyga etkazish uchun xizmat qiladi.

26. *Magistral neft mahsulotlarining uzatmalari* – quvur uzatmalarning diametri 219 mm-dan kichik emas va oraliq masofasi 50 km va undan katta bo'lib, neft mahsulotlarini ishlab chiqarish tumanidan belgilangan joyga tashish, iste'mol qilinadigan neft bazalariga, qo'yish stansiyalariga, portlarga, yirik sanoat korxonalariga, issiqlik elektr markazlariga va hakoazolarga taqsimlash uchun mo'ljallangan.

27. *Neftberuvchanlik koeffitsienti* – qatlamdan qazib olingan neftni boshlang'ich geologik zaxirasiga nisbatiga aytiladi.

28. *Neft va gaz konlari* – bir yoki bir nechta uyumlarning to'plami bo'lib, yerning bag'rida bir butun maydon shaklida joylashgan.

29. *Neftli (yuldosh) tabiiy uglevodorod gazlar* – neft bilan birgalikda qazib olinadigan gazdir.

30. *Neftni va qatlam suvlarini to'yinishi* – neft va qatlam suvlarining to'yinishi qatlamning bosimiga tengdir.

31. *Neftni dinamik qovushqoqligi* – o'zaro ta'sir etuvchi qatlamlarni bittasini birlik sirtini boshqa qatlam tomonidan siqilish kuchi bilan aniqlanadi; qatlam orasidagi tezlik gradienti birlikka teng bo'lsa, o'lchov birligi - Pa·s.

32. *Neftni nisbiy qovushqoqligi* - bir xil haroratdagi neftni qovushqoqligini, suvni qovushqoqligiga nisbatiga aytiladi.

33. *Samarali qovushqoqlik* – anomal xossasiga ega va tezlik gradientiga bog'liq o'zgarishidagi neft qovushqoqligidir.

34. *Separator (ajratgich)* – apparat yoki qurilma bo'lib, suyuqlikdan gazni ajratib olishga mo'ljallangan.

35. *Tabiiy uglevodorod gazlar* – gaz aralashmasi bo'lib, metan qatorining  $C_n H_{2n+2}$  chegaraviy uglevodorodlaridan tashkil topgan bo'lib, ya'ni metandan  $CH_4$  va uning gomologlaridan etandan  $C_2 H_6$ , propandan  $C_3 H_8$ , butandan  $C_4 H_{10}$  va boshqa gaz uyumlaridagi metanning tarkibi 98 %dan 99 %gacha bo'lishi mumkin.

36. *Tartaniya* – tros va arqonda tarnov yordami bilan quduqdan suyuqlikni chiqarib olishdir.

37. *Tebranma dastgoh* – individual ShQNsining mexanik uzatmasidir.

38. *Tizmaning boshchasi* – tizmalarning oralig'idagi fazoni ajratish va ulardagi bosimni nazorat qilish uchun mo'ljallangandir. Uni rezbaga yoki konduktorga payvandlash orqali o'rnatiladi.

39. *Tog' bosimi* – hamma tomonlama bosim bo'lib, yer osti boyliklarida gravitatsiya kuchi ta'sirida shakllanib, tog' jinsining kuchlanish holatini aniqlaydi. Tog' bosimi MPa da o'lchanadi.

40. *Tog' jinsining g'ovakligi* – tog' jinslaridagi bo'shliqning mavjudligi bo'lib, qattiq moddalar bilan to'ldirilmaganligidir.

41. *Tog' jinsining o'tkazuvchanligi* – kollektorning o'tkazuvchanligini tavsiflovchi eng muhim parametri bo'lib, bosimlar farqi mavjud bo'lganda qatlamdagi tog' jinsi o'zi orqali suyuqlikni va gazlarni o'tkazishidir.

42. *To'yingan bug'* - bu bug' bo'lib, qaynash jarayonida paydo bo'ladi, suyuqlik bilan muvozanatda joylashgan va u bilan bir xil bosim va haroratga ega.

43. *To'yinish bosimi* – gaz neft bilan termodinamik muvozanatda bo'lgan bosimdir, agarda bosim to'yinish bosimidan past bo'lsa, neftdan erigan gazlarning ajralib chiqishi sodir bo'ladi.

44. *Qatlam bosimi* – tog' jinslarining g'ovakliklarini to'ldirib turuvchi suyuqlik va gazning ichki bosimi bo'lib, ular neftlilik, gazlilik va suvlilik qatlamlarini ochgandan keyin paydo bo'ladi.

45. *Qatlam ichra yonish* - bu fizik–kimyoviy oksidlandirish jarayoni bo'lib, kimyoviy moddaga aylanishi va o'zidan katta miqdordagi issiqlik ajratuvchi va reaksiya mahsulotlarini hosil qiluvchi jarayon.

46. *Qatlam ichra yonish jarayoni* – qatlamni ishlash va mahsuldor qatlamni neft beraololishligini oshirish usuli bo'lib, energiyadan foydalanishga asoslangan. Mahsuldor qatlamga yer ustidan oksidlantirgich haydab, neftni (koksni) og'ir fraktsiyalarini yoqib energiya hosil qilinadi.

47. *Qatlam suvi* – neft yoki gaz bilan birgalikda shu qatlamda joylashgan suvdur.

48. *Qatlam energiyasi* – flyuidlarning va tog' jinslarining shunday ko'rinishda (neft, gaz va suvni tog' jinslaridagi oquvchanligini tavsiflovchi) mexanik va issiqlik energiyalarining jamlanmasi bo'lib, ulardan neft va gazni olishda amaliy foydalanish mumkin.

49. *Qatlamni gidravlik yorish* – mahsuldor qatlamning quduq tubining zonasini o'tkazuvchanligini kuchaytirish bo'lib, quduq tubida suyuqlikni yuqori bosimini hosil qilib, qatlamda yoriqlarni kengaytiradi va shakllantiradi.

50. *Qovushqoqlik* – suyuqlik va gazning xossasi bo'lib, zarrachalar bir-biriga nisbatan siljiganda qarshilik ko'rsatishidir. U suyuqlik molekularining oralig'idagi o'zaro ta'sir qilish kuchiga bog'liqdir.

51. *Qovushqoqlik* – bu suyuqlikni xossalardan boʻlib, uni zarrachalarini bir-biriga nisbatan harakatlanishiga koʻchishiga qarshilik koʻrsatishidir. Neft qovushqoqligi boʻyicha: samarali, dinamik, kinematik va nisbiyga ajratiladi.

52. *Quvurlar bogʻlanmasi* – favvora armaturasining qismi boʻlib, bir yoki ikki quvur uzatmalarni quduqlarda bogʻlash, quduq muhitida quvur orqa halqasida oqimni nazorat qilish va boshqarishga moʻljallangandir.

53. *Quduqlarni gaz lift usulida ishlatish* – ishlatish usuli boʻlib, quduqqa ishchi agent (gaz) haydalganda koʻtaruvchi quvurlarda aralashmaning solishtirma ogʻirligini kamayishi sodir boʻladi. SHunga muvofiq quduqning tubidagi bosimning qiymati qatlam bosimiga nisbatan kichik boʻladi va quduqqa qatlamdan oqimni kirib kelishi sodir boʻladi.

54. *Quduqlarni suv-qum-oqimli perforatsiyalash* – mahsuldor qatlam zonasining oʻtkazuvchanligini kuchaytirish usuli boʻlib, qumli suyuqlikning kinetik energiyasidan va obraziv xossasidan foydalanishga asoslangan boʻlib, perforatorning nasadkasidan katta tezlikda aralashmaning oqimi chiqadi va quduqning devoriga yoʻnaltiriladi.

55. *Quduqlarni taʼmirlash uchun agregatlar* – bu koʻtaruvchi qurilma boʻlib, mustaqil harakatlanuvchi transport, chigʻir, tal tizimlari va jihozlar ( rotor, yuvuvchi nasoslar va hakoazolalar ) bilan jamlangandir.

56. *Quduqning chuqurligi* – stvol oʻqining proektsiyasi boʻlib, uning tik chuqurlik boʻyicha masofasidir.

57. *Quduqlarni kapital taʼmirlash* – mustahkamlash quvurlar birikmasini, sement halqasini, quduqning tubi zonasini, avariylarni bartaraf qilish, quduqlarni alohida ishlatish uchun unga jihozlarni tushirish-koʻtarish va haydash ishlari bilan bogʻliq boʻlgan ish qobiliyatini tiklashdagi ishlarning mujmasidir.

58. *Quduqlarni yer osti (joriy) taʼmirlash* – koʻtaruvchi quvurlar birikmasini uzunligini oʻzgartirish, quduqqa tushirilgan NKQni almashtirish, boshqa diametrlilik quvurlarni oʻrnatish, uzilgan shlanglarni bartaraflash, quduq usti jihozlarini almashtirish va hakoazolarni maxsus yer osti taʼmirlash brigadasi yordamida amalga oshiriladigan ishlarning majmasidir.

59. *Quduqlarni to'rlining zichligi* – neftlilik maydonining qazib oluvchi quduqlar sonining nisbati tushuniladi.

60. *Quduqlarning turi* – ishlatish ob'ektlarida bir-biridan ko'rsatilgan oraliq masofasida qazib oluvchi va haydovchi quduqlarni o'zaro joylashuvidir. Quduqlar bir tekis va bir tekis bo'lmagan to'rlar shaklida joylashishi mumkin.

61. *Quduqning tubi zonasiga issiqlik bilan ta'sir qilish* – mahsuldor qatlamning quduq tubi zonasidagi o'tkazuvchanlikni kuchaytirish usuli bo'lib, agarda qazib oluvchi neftning tarkibida smola va parafin bo'lsa.

62. *O'zini ko'taruvchi burg'ilash platformasi* – qirqimli suzuvchi pontan ko'rinishida bo'lib, uning usti qismiga burg'ilash minorasi joylashtirilgan.

63. *O'tkazuvchanlik* – bu tog' jinsining o'zi orqali neft, suv va gazni o'tkazish xossasidir. Xalqaro (SI) tizimida birlik o'tkazuvchanlik ( $1\text{m}^2$ ) shunday muhitni o'tkazuvchanligi qo'llaniladiki, ko'ndalang kesimini yuzasi  $1\text{m}^2$  va uzunligi  $1\text{m}$  bo'lgan, bosimlar farqi  $1\text{Pa}$ , qovushqoqligi  $1\text{Pa}\cdot\text{s}$ . bo'lgan, suyuqlik sarfi  $1\text{m}^3/\text{s}$  ga teng bo'lgan g'ovaklik muhiti tushuniladi.

O'tkazuvchanlik kerni namunalarini laboratoriya sharoitida tekshirib, quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K = \frac{Q \cdot \mu \cdot L}{F \cdot \Delta P}$$

bu yerda:  $Q$ -suyuqlikni hajmiy sarfi;  $\mu$ -suyuqlikni qovushqoqligi;  $L$ -namuna uzunligi;  $F$ -namuna ko'ndalang kesim yuzasi;  $\Delta P$ -bosimlar farqi;

O'tkazuvchanligi gidrodinamik va kongeofizik usullarda aniqlanishi mumkin.

O'tkazuvchanlik absolyut, fazali va nisbiy fazaliga ajratiladi.

64. *Favvora armaturasi* – tarkibida quvur bog'lanmasi (boshchasi) va favvora archasi bo'lib, bekitish va boshqaruvchi qurilmadir.

65. *Favvora archasi* – favvora armaturasining bir qismi bo'lib, quvurning bog'lanmasiga o'rnatiladi, quduqdagi quvur uzatmalaridagi halqa oralig'idagi oqimni nazorat qilish va boshqarish hamda oqimni konning quvur uzatmasiga yo'naltirish uchun mo'ljallangan.

66. *Favvora quduqlarni tadqiqotlash* – quduqning ishlatish rejimini to'g'ri o'rnatishdir. Tadqiqot namuna olish usulida yoki quduq ishlatishdan to'xtatilgandan keyin quduq tubining bosimini egri tiklanish bo'yicha olib boriladi.

67. *Filtratsiya ko'rsatgichi* – eritmaning ma'lum bir sharoitlarda o'zidagi suvni g'ovaklik muhitiga berishidir.

68. *Foydali qazilma konlarini ishlatish* – foydali qazilmalarni yer bag'ridan qazib olishning tashkiliy-texnik tadbirlarining tizimidir.

69. *Shartli gidrostatik bosim* – zichligi  $1 \text{ g/sm}^3$  chuchuk suvning balandligi, og'irligi, qatlamda esa berilgan nuqtadan yer sirtigacha bo'lgan balandlikdagi bosim.

70. *Shelf* – materikning chetki suv osti qismining tekislangan qismi bo'lib, qo'riqlikning qirg'oqiga yondoshgan va undagi geologik tuzilmalarni umumiy tavsiflaydi.

71. *Shtangali quduq nasosi qurilmasi dinamometrlash* – shtok ustidagi yuklanmani (dinamogrammasini) shtokning yurishiga bog'liq bo'lgan diagrammasini olish j arayoniga aytiladi.

72. *Yarim yuklangan burgilash platformalari* – o'zini-o'zi ko'taruvchi platformalar qo'llanilmaganda, 300-600 metr chuqurlikda burg'ilashda qo'llanildi. Ular dengizning tubiga tayanmaydi, juda katta platformalarda burg'ilash joyining ustida suzib yuradi.

## АДАБИЁТЛАР

- 1.Алькушин А.И.,“Эксплуатация нефтяных и газовых скажин”, Москва, Недра – 1989, 360 стр.
2. Акрамов Б.Ш., Юлдашев Т.Р. Нефть ва газ кудуқларини ишлатиш назарияси. Қарши. Қашқадарё кўзгуси ОАУ нашриёти. 2018, 100 нусха- 423 бет.2
3. Акрамов Б.Ш., Мавлонов А.В. Қатламларнинг нефть бераолишлигини ошириш технологияси. – Т.:ТДТУ. 2004
4. Акрамов Б.Ш., Сидиқхўжаев Р.К., Умедов Ш.Х.. - Газ қазиб олиш бўйича маълумотнома. – Т.: «Fan va texnologiya», 2013, 668 бет.
- 5.Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. “Основы нефтегазового дела”,Учебник для вузов, Москва, ООО “Недра-Бизнесцентр”- 2003. 307 стр.
- 6.Булатов А.И., Макаренко П.П., Будников В.Ф. и др., Под ред. Булатов А.И., Теория и практика заканчивания скважин в 5 т. Москва, Недра – 1997-1998 г. Т: 1-5, 1001 стр.
- 7.Байков Н.М. Иранский фактор. Журнал «Нефть и капитал» № 6. 2000г.
- 8.Бондарев В.П. Геология : курс лекций: учеб.пособ. для студентов СПО / Бондарев В.П. – М. : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2009.
- 9.Бурение разведочных скважин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Технологии геологической разведки" / Н. В. Соловьев [и др.] ; под общ.ред. Н. В. Соловьева. - М. : Высшая школа, 2012.
- 10.Володин, Ю.И. Основы бурения: учебник для геологических и гидрогеологических специальностей средних специальных учебных заведений - 3-е изд., перераб. и доп. М. : Недра, 2011. - 360 с

11. Возможности доработки нижних этажей газоносности с оптимальным использованием наземных объектов хранения природного газа месторождения Газли / Назаров У.С, Эшмуратов Б.Б, Назаров А.У, Махмудов Ф.М. и др. Тошкент, “Нефть ва газ” журналы, 31-34бет.

12. Гиматудинов Ш.К., Дунюкин И.И. и др. Разработка и эксплуатации нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, Москва, “Недра”-1988. 322 стр.

13. Заменков Ю.Д, Маркова Л.М, Прохоров А.Д, Дудин С.М. “Сбор и подготовка нефти и газа”, Учебник для вузов, Москва, Издательский центр “Академия”- 2009. 160 стр.

14. Закиров С.Н., Индрупский И.М., Закиров Э.С., Закиров И.С. и др. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. Часть 2 – М.: Ижевск. 2009. – 484 стр.

15. Желтов Ю.Т. “Разработка нефтяных месторождений”, Москва, Недра - 1998 г.

16. Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа: Учебное пособие. - М.: Недра, 2008. - 241 с.

17. Еремин Н.А., Назарова Л.Н. Enhanced Oil Recovery Methods - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. - 153 с.

18. Еремин НА. Ибатуллин Р.Р., Назина Т.Н. Биометоды увеличения нефтеотдачи.-М.:РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004.-129 с.

19. Ермилов О.М., Алиев З.С., Чугунов В.В. и др. Эксплуатация газовых скважин.// М: Наука, 1995.- 359с.

20. Ибрагимов И.Т., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. Москва, «Наука» - 2000.

21. Ишмурзин А.А., Храмов Р.А. «Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды», Учебное пособие, Уфа ,Изд-во., УГТНУ -2003. 145стр.



22. Закиров А.А., Игамбердиева Л.З. Анализ эффективности реализованных систем разработки на месторождении Крук. Нефть и газ журналы. №4/ 2018. - 40-48 стр. Нефть и газ журналы. №1/ 2014. - 29-32 стр.

23. Кадыров О.К. и др. Технологии повышения нефтеизвлечения, Наука. Алма-Ата, 1982 г.

24. Каршиев А.Х. Анализ статических моделей зависимости нефтеотдачи пластов от вязкости нефти для залежей приуроченных к карбонатным коллекторам. Нефть и газ журналы. №4. 2016.

25. Колотой М.В., Пугохин Б.С. Управление горизонтальными скважинами при моделировании разработки нефтегазовых месторождений. Журнал. Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. № 2, 2001 г.

26. Коршак А.А. Основы нефтегазового дела: учебник для студентов ВУЗов по направлению "Нефтегазовое дело" –М.: Недра, 2011. - 311 с 9.

27. Коратаев Ю.П. Эксплуатация газовых месторождений - М.: Недра, 1995-С. 374-377.

28. Кусин П.В. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности.- М.: Недра, 2010

29. Копирайт 1992, 1993. фирмы «Sperry – Sun Drilling Services», 1992.

30. Коршак А.А., Шаммазов А.М., Основы нефтегазового дела – Учебник для вузов. 3-е изд. Уфа: ООО “Дизайн Полиграф Сервис”- 2005. 524стр.

31. Комплексные технологии обеспечения эксплуатационной надежности нефтяных и газовых скважин. Назаров У.С., Эшмуратов Б.Б., Мамедов А.Н., Арипов Г.А. и др. Нефть и газ журналы. №3. 2012. – 45 – 54 стр.

32. Крец В.Г., Шадрин А.В. “Основы нефтегазового дела”, Томск, Изд-во Томского политехнического университета – 2010. 182 стр.

33. Кудинов В.И. «Основы нефтегазового промыслового дела» - Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований; Удмурдский госуниверситет - 2005. 720 стр.

34.Курбанов К.Х.1, Умедов Ш.Х., Акрамов Б.Ш., Кутушева Ф.Ш. Исследование по выбору эффективной полимерной тампонажной смеси о целью ликвидации водопритоков. Нефть ва газ журнали. №4. 2012. – 23-25 стр.

35.Лене Г.В. Основы нефтегаздобычи//Учебное пособие., Под. Ред. канд.геол.-минер. Наук Г.М.Волошука. – Томск, “Изд-во Том. ун-та. - 2003. 230 стр.

36.Методы извлечения остаточной нефти //Сургучев М.Л., Горбунов А.Т., Забродин Д.П., и др., Москва, Недра – 1991. 347 стр.

37.Мелик В.С.-Пашаев, Халимов Э.М., Серегина В.Н. Аномально высокие пластовые давления на нефтяных и газовых месторождениях, Москва, Недра - 1983. 181 стр.

38.Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для вузов. Москва, Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина – 2003. 816 стр.

39.И.М. Муравьев, Р.С. Андриасов, Ш.К. Гиматудинов, В.Т. Полозков ”Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений”, Москва, ”Недра” 1970г, 445с.

40.Махмудов Н.Н., Юлдашев Т.Р.,Акрамов Б.Ш., Турсунов М.А. “Конларда нефт ва газни тайёрлаш технологияси” дарслик Тошкент “Фан ва технология”, 2015 й., 500 нусха 304 бет..

41.Никищенко С.Л.Нефтегазопромысловое оборудование: учеб.пособ. для СПО - 2-е изд. - Волгоград : Ин-Фолио, 2012. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 406 .

42.Назаров А.У., Махмудов Ф.М., Абдималиков С.А. К вапросу рациональной разработки месторождения Южный Кемачи. Нефть ва газ журнали. №3. 2012. – 55-60 стр.

43.Нифонтов Э.А.Ремонт нефтяных и газовых скважин: справочник.- В. 2-х т. //Ю. А. Нифонтов, И. И. Клещенко; ред. Ю. А. Нифонтов. - СПб.: Профессиона- 2011

44. Нефтегазопромысловое оборудование / Под. Общей редакцией В.Н. Ивановского, Учебник для вузов, Москва, “ЦентрЛитНефтГаз” – 2006. 720 стр.

45. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. Закиров С.Н., Закиров Э.С., Закиров И.С. и др. Часть 1 – М.: Ижевск. 2004. – 520 стр.

46. Покрепин Б.В., “Разработка нефтяных и газовых месторождений”, Учебное пособие, Москва, Недра - 2009 . 156стр.

47. Покрепин Б.В. Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин: учеб.пособ. для студентов техникумов и колледжей, обучающихся по специальности 130503 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых скважин - Волгоград : Ин-Фолио, 2011. - 352 с

48. Пономарева И.А Еремин Н.А., Богаткина Ю.Г. Экономико-методическое моделирование разработки нефтегазовых месторождений. - М.: Наука, 2010. - 150 с.

49. Пономарева И.А Богаткина Ю.Г., Еремин Н.А. Комплексная экономическая оценка месторождений углеводородного сырья в инвестиционных проектах. - М.: Наука, 2006. – 134.

50. Персиянцев М.Н. Добычи нефти в осложненных условиях. –ООО «Недра - Бизнесцентр», 2000. – 653.с. ил.

51. Юлдашев Т.Р., Махмудов Н.Н. “Нефт ва газ олишнинг технологияси ва техникаси” дарслик Тошкент.: “Иқтисод – молия”. 2015. Дарслик., 500 нусха. 358 бет.

52. Юлдашев Т.Р. “Конларда нефт, газ, сувни йиғиш ва ташиш дарслик Қарши.: Қашқадарё кўзгуси ОАУ нашриёти. 2017, 100 нусха. 470 бет.

53. Юлдашев Т.Р. “Нефть ва газ иши асослари” дарслик Қарши. Қашқадарё кўзгуси ОАУ нашриёти. 2018, 100 нусха 528 бет.

54. Юлдашев Т.Р. Нефть ва газ конлари машина ва жиҳозларини лойиҳалаштириш ва уларни ишлатиш назарияси Дарслик Қарши. Қашқадарё кўзгуси ОАУ нашриёти. 2018, 100 нусха

55.Сборник задач по разработке нефтяных месторождений: Учебное пособие для вузов //Желтов Ю.П., Стрижов И.Н., Золотухин А.Б., Зайцев В.М., Москва, Недра – 1985. 296 стр.

56.Сургучев М.Л., “Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов”, Москва, Недра – 1985. 308 стр.

57.Скворцов А.П. Методы воздействия на пласт и повышения нефтеотдачи, Журнал -«Нефтепромысловое дело», № 12. 2000г.

58.Ўзбекистон Республикасининг “Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида” 1997 йил 25 апрелдаги №412-И сон қонуни.

59.Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 27 августдаги ПҚ-1396-сон «Геология-разведка ишларини ташкил этиш ва олиб бориш тизими самарадорлигини янада ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори

60.Тухтаев К.М., Ирматов Э.К. О целесообразности усовершенствования методики оценки коэффициента извлечения нефти. нефть ва газ журнали. №3. 2018.- 12-16 стр.

61.П.М. Усачев, “Гидравлический разрыв пласта” Москва, ”Недра”, 1986г,165с.

62.Якушев Б.С. Вызовы газовой промышленности в ХХИ веке: Журнал «Газовая промышленность» , 2000г.

63.Шуров В.И. “ Технология и техника добычи нефти”, Москва, Недра – 1983

64. Lake L. Enhanced oil recovery. USA: Society of petroleum engineers, 2014, -414р.

65. Surface Production Operations. Design of Oil Handling Systems and Facilities, Ken Arnold-AMEC Paragon, Houston,Texas Maurice Stewart-President, Stewart Training Company, Elsevier, 2008

66. Standard handbook of petroleum and natural gas engineering, W.C.LyonsG.J. Plisga, Elsevier, 2005

67. Nontechnical guide to petroleum geology, exploration, drilling, and production, Norman J. Hyne. 2008, Elsevier

68. Oil and gas production handbook An introduction to oil and gas production, transport, refining and petrochemical industry, Håvard Devold, August 2013

69. HYDROCARBON EXPLORATION AND PRODUCTION., Frank Jahn, Mark Cook and Mark Graham, DEVELOPMENTS IN PETROLEUM SCIENCE, Second edition, 2008

70. PETROLEUM and Gas FIELD PROCESSING, Jorge Salgado Gomes, Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia, 2012