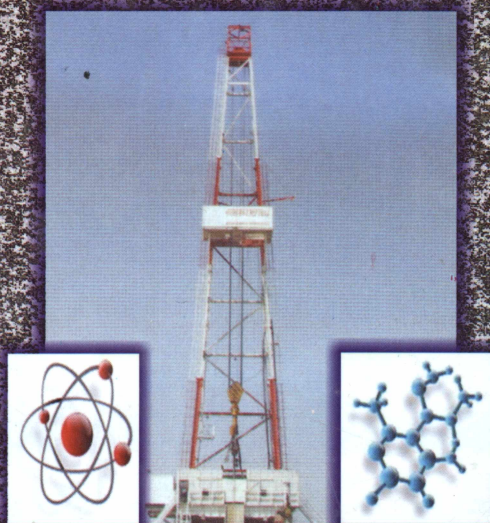


**А.М. АМИНОВ
Ш.С. СУЛТАНМУРАТОВ
Д.Р. МАХАМАТХОЖАЕВ
Д.К. НАЗАРБЕКОВА**

**БУРҒИЛАШ
ЭРИТМАЛАРИ ВА
ТАМПОНАЖ
ҚОРИШМАЛАРИ
БҲЙИЧА
МАЪЛУМОТНОМА**



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Аминов Аноритдин Мухаммаднаби ўғли
Султанмуратов Шермат Султанмуратович
Махаматхожаев Дилмурод Рахматович
Назарбекова Дилобар Косимбековна**

**БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИ ВА
ТАМПОНАЖ ҚОРИШМАЛАРИ
БЎЙИЧА МАЪЛУМОТНОМА**

*Нефть ва газ соҳаси
мутахассисларига мўлжалланган*

**ЎЗБЕКИСТОН ФАЙЛАСУФЛАРИ
МИЛЛИЙ ЖАМИЯТИ НАШРИЁТИ
ТОШКЕНТ – 2012**

UDK: 622.24(575.1)
ВВК 33.13
Б95

Бургилаш эритмалари ва тампонаж қоришмалари бўйича маълумотнома/
А.М.Аминов [ва бошқалар]; Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги. – Т.: Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти нашриёти, 2012. – 480 б.

- I. Аминов, Аноритдин Мухаммаднаби ўғли
- II. Султанмуратов, Шермат Султанмуратович
- III. Махаматхожаев, Дилмурод Рахматович
- IV. Назарбекова, Дилобар Косимбековна

УДК: 622.24(575.1)
ББК 33.13
Б95

ISBN 978-9943-391-28-4

Бу маълумотномада қудуқларни бургилашда қўлланиладиган бургилаш эритмалари ва тампонаж қоришмаларининг турлари, вазифалари, хоссалари, эритмаларни тайёрлаш учун материаллар, кимёвий реагентлар ва уларнинг таснифлари, тампонаж материалларни ташиш, сақлаш, қадоқлаш усуллари, цементлаш усуллари, цементлашда техника хавфсизлиги, цементларни аралаштирувчи ва цементловчи машина ва агрегатлар тўғрисида маълумотлар берилган.

Маълумотнома нефть ва газ соҳаси мутахассисларига мўлжалланган.

Тақризчилар:

1. Раунов Анвар Абдирашидович – «Ўзтрансгаз» АК нинг бошқарма бошлиғи,
2. Юлдашев Диканбай Янгибаевич – ТДТУ НГҚБ кафедраси доценти.

ISBN 978-9943-391-28-4

КИРИШ

Муаллифларнинг «Бургилаш эритмалари ва тампонаж қоришмалари бўйича маълумотнома»си «Ўзбекнефтегаз» миллий холдинг компанияси билан тузилган 47 – НЦ/2010–2011 шартномаси асосида илк марта ўзбек тилида нашрга тайёрланди.

Бу маълумотномада бургилаш эритмалари ва тампонаж қоришмаларининг турлари, вазифалари, уларнинг таснифлари, эритмаларни тайёрлаш учун материаллар, оғирлаштиргичлар, кимёвий реагентлар ва уларнинг таснифлари, бургилаш эритмалари ва тампонаж қоришмаларини тайёрлаш жиҳозлари, енгиллаштирилган, оғирлаштирилган махсус, кенгайдиган цементлар ва эритмалар, уларнинг вазифа ва хоссалари, тампонаж материалларини ташиш, сақлаш, қадоқлаш усуллари, цементларни аралаштирувчи ва цементловчи машина ва агрегатлар, цементлаш жараёнида жиҳозларни жойлаштириш ва улаш усуллари, цементлаш ишларини ташкил этиш, бургилаш қудуқларини цементлашга тайёрлаш, қудуқларни цементлашнинг вазифалари, цементлаш усуллари, қудуқларни цементлаш жараёнида бургилаш ва тампонаж қоришмалар билан боғлиқ асоратлар, цементларни ташиш, сақлаш ҳамда қудуқларни цементлаш ишларида техника хавфсизлиги тўғрисида ҳаммабоп ва содда қилиб маълумотлар баён қилинган.

Бу маълумотномани тайёрлашда муаллифларнинг кўп йиллик илмий ва педагогик иш тажрибалари, ишлаб чиқариш ва илмий тадқиқот институтлари ходимларининг иш натижаларидан ҳамда ҳозиргача маълум бўлган барча русча-ўзбекча луғатлардан, сўзликлардан, дарслик ва қўлланмалардан, Интернет материалларидан самарали фойдаланилган.

Маълумотнома нефть ва газ соҳаси мутахассисларига мўлжалланган.

Маълумотномани умумлаштиришда, тартибга солишда ва нашрга тайёрлашда яқиндан ёрдам берган Н.А.Усманова ва бошқаларга миннатдорчилик изҳор этамиз. Қимматли вақтларини аямасдан, маълумотномани баҳолашдаги кўрсатган беқиёс хизматлари учун муаллифлар тақризчиларга ўз миннатдорчиликларини билдирадilar.

Ушбу маълумотнома ўзбек тилида биринчи марта ёзилганлиги

учун айрим камчиликлардан холи эмас. Шунинг учун унинг назарий ва амалий сифатини яхшилашга қаратилган барча мулоҳаза ва таклифлар муаллифлар томонидан мамнуният билан қабул қилинади.

1-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ВАЗИФАЛАРИ

Мураккаб геологик шароитларда бурғилаш қудуқларини бурғилаш учун талаб этиладиган бурғилаш эритмалари қуйидаги гидродинамик, гидростатик, қобиқ ҳосил қилиш, физик-кимёвий ва бошқа вазифаларни бажаради.

1.1. Гидродинамик вазифалар

Бурғилаш эритмаларининг энг характерли хоссаларидан бири — уларнинг оқиш қобилиятларга эга эканлиги ҳисобланади. Бурғилаш эритмаларининг оқиш хоссалари гидродинамиклик деб аталади.

1.1.1. Қудуқ тубини тозалаш

Қудуқ тубини тозалаш — бурғилаш эритмаларининг асосий вазифаси ҳисобланади. Долотога юқори ўқ юки (кучи) бериш, роторнинг айланиш тезлигини ошириш, насоснинг гидравлик қувватидан фойдаланиш бурғилашнинг максимал тезлигини оширишга имкон беради. Микродолото билан қудуқлар бурғилаш тажрибаси шуни кўрсатадики, қудуқ туби юзасидаги босимлар фарқининг юқори бўлиши натижасида бурғилаш жараёнида ажралган тоғ жинси бўлаклари ўз жойларида қолади ва улар долото билан майда заррачалар ҳосил бўлгунга қадар яна қайтадан майдаланади. Натижада бурғилаш тезлиги анча пасаяди. Буларни бартараф қилиш учун, бурғилаш эритмалари юқори оқим тезлигида долото майдалаган тоғ жинси заррачаларини қудуқ тубидан тозалаш талаб қилинади. Бунга гидромонитор долотодан самарали фойдаланиш йўли билан эришиш мумкин. Бунинг учун бурғилаш эритмалари кичик солиштирма оғирликка, энг юқори сув беришга ва паст юза кучланишига эга бўлиши керак. Бундай хоссаларга эга бўлган ювиш эритмалари тоғ жинси бўлаклари орасига яхши кириб боради ва улар орасидаги босимлар фарқини камайтиради. Натижада тоғ жинси заррачаларини қудуқ тубидан зудлик билан кўтарилишига имкон яратади. Қудуқ туби юзасини тўлиқ тозалашда долото тоғ жинсига максимал тезликда ботади.

1.1.2. Қудуқлардан бурғиланган тоғ жинсларини чиқариш

Бурғилаш жараёнида қудуқ тубида бурғиланган тоғ жинсларининг заррачалари тўпланади. Агар уларни ўз вақтида чиқариб олинмаса, бурғилаш жараёни тўхтаб қолиши мумкин. Қудуқлар тубида қолган оз миқдордаги бурғиланган тоғ жинсларининг заррачалари бурғилаш тезлигини пасайтиради. Бунда долотонинг энергияси тоғ жинсларини емиришга ва қудуқ стволларини ҳосил қилишга сарфланади. Қудуқ тубидан бурғиланган тоғ жинслар қанчалик тез чиқарилса, энергиянинг самарасиз сарфлари шунча кам бўлади. Механик тезлик эса юқори бўлади.

Қудуқларнинг қувурлари орти бўшлиғида бурғиланган тоғ жинсларининг тўпланиши анча хавфли ҳисобланади. Чунки улар қудуқ тубидан бурғилаш эритмалари ёрдамида кўтарилади. Бунда қудуқ деворлари ва бурғилаш қувурлари оралиғи кичиклашади ва тутилиш хавфи туғилади. Бурғиланган тоғ жинслари долото билан майдаланганда, бурғилаш эритмаларида ортиқча майда қаттиқ заррачалар тўпланади. Натижада бурғилаш эритмасининг ҳаракати пасаяди ва унинг хоссаси ёмонлашади.

Шунинг учун қудуқлардан тоғ жинсларини чиқариш ювиш эритмасининг асосий вазифаси ҳисобланади. Улар ювиш эритмаларининг хоссаларига, кўтарилаётган оқимнинг тезлигига ва ўз навбатида бурғилаш насосининг унумдорлигига боғлиқ. Бурғиланган тоғ жинсларини қудуқлардан олиб чиқишнинг самарадорлигига бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги, қовушқоқлиги, силжишининг статик кучланишлари таъсир кўрсатади. Бурғилаш насоси унумдорлиги фақат оқимлар тезлигига боғлиқ. Ҳаракатланмайдиган эритмалардаги чўкадиган заррачаларнинг тезлиги уларнинг ўлчами, шакли, бурғилаш эритмалари ва тоғ жинси заррачалари солиштирма оғирликларининг фарқига, эритмалар қовушқоқлигига ва унинг тиксотропик хоссаларига боғлиқ.

Тиксотроп бўлмаган бурғилаш эритмалари учун тоғ жинси заррачаларининг чўкиш тезлиги Сток формуласи ёрдамида аниқланади:

$$V = \frac{2gD^2(\gamma_n - \gamma_p)}{36\mu^1}$$

бу ерда: g — оғирлик кучининг тезланиши, см/сек^2 ; D — тоғ жинси заррачасининг диаметри ёки ўлчами, см ; γ_n — заррачаларнинг солиштирма оғирлиги, г/см^3 ; γ_p — ювиш эритмасининг солиштирма оғирлиги, г/см^3 ; μ — ювиш эритмасининг эҳтимолий қовушқоқлиги, p_3 .

Бу формуладан кўриниб турибдики, ювиш эритмалари солиштирма оғирлигининг фарқи ва заррачалар ўлчами кичик ҳамда қовушқоқлиги юқори бўлганда қаттиқ заррачалар эритмаларда муаллақ ҳолатда қолади. Қудуқлардан бурғиланган заррачаларни чиқариш учун кўтарилаётган оқимнинг тезлиги тоғ жинси заррачаларининг чўкиш тезлигидан юқори бўлиши керак. Айланишлар тўхтаганда тиксотропик эритмаларда структуралар ҳосил бўлади ва заррачаларнинг чўкишига қаршилиқ қилади. Бурғилаш эритмаларда силжишни статик кучланишининг ўзгариш чегараси катта. Бироқ, сув асосдаги гилли эритмаларда шундай миқдордаги структураларни енгил ҳосил қилиш мумкин. Бунда ҳар қандай нормал солиштирма оғирликдаги заррачалар муаллақ ҳолатда қолади.

1.1.3. Қудуқ тубларини ҳаво (газ) оқими билан тозалаш

Қудуқ тубларини ҳаво (газ) оқими билан тозалашнинг асосий моҳияти — қудуқ тубини тозалаш, бурғиланган тоғ жинсларини ер юзига чиқариш, ювиш эритмаси ўрнига долотоларни совитиш учун қудуққа сиқилган ҳаво, табиий газ ва ички ёнув двигателларидан чиқадиган газларни ҳайдаш ҳисобланади. Қудуқ тубларини ҳаво (газ) билан тозалашда бурғиланган тоғ жинсларини ер юзига чиқариш қуйидагича амалга оширилади: компрессордан сиқилган ҳаво ёки газ ҳайдаш қувури бўйича бурғилаш шлангаси ва вертлюг орқали бурғилаш қувурлар бирикмасига, кейин долото тешиклари орқали қудуқ тубига ўтади. Ҳаво ёки газ оқими қудуқ тубидан бурғиланган тоғ жинси заррачаларини олиб, қувур орти бўшлиғи бўйича қудуқ оғзига қараб кўтарилади. Кейин ҳаво ёки газнинг бурғиланган тоғ жинси билан аралашмаси чиқиш тешигига йўналади. Унинг охирига шламтугич жойлашган.

Қудуқ оғзи одамларни ва асбоб-ускуналарни қудуқдан чиқадиган ҳар хил чанглардан сақлаш учун махсус мосламалар билан герметиклаштирилади. Қудуқларни ҳаво ёки газ билан

тозалашнинг ювиш эритмаси билан ювишга нисбатан афзаллиги қуйидагилардан иборат:

— қазишнинг механик тезлиги ва қудуқ тубининг бурғиланган тоғ жинсларидан яхши тозаланганлиги ҳисобига долотонинг қазиши ошади, эритма устунининг гидравлик босими бўлмайди, долотонинг совиш шароити яхшиланади;

— дарзли ва говакли тоғ жинсларида қудуқ бурғилашнинг шароитлари яхшиланади. Чунки, қудуқларни тозалашда уларда ювиш эритмаларининг йўқолиши содир бўлмайди;

— сувсиз ҳудудларда қудуқ бурғилашнинг шароитлари енгиллашади;

— маҳсулдор горизонтларнинг яхши сақланиши таъминланади;

— қудуқдан кўтариладиган ювиш эритмаси билан ифлосланмаган кернга тўғри баҳо бериш учун шароит туғилади.

Лекин қудуқларни ҳаво ёки газ билан тозалаш усулини ҳамма геологик шароитларга ҳам қўллаб бўлмайди. Айниқса, сувли горизонтларни, қовушқоқ, ёпишқоқ тоғ жинсларини бурғилаш жараёнида қудуқларни ҳаво ёки газ билан тозалаш анча қийинлашади.

Одатда, сув оқимли, ўпириладиган тоғ жинслари мавжуд бўлган қудуқ тубларини ювишда ҳаво аралашган (ҳаво оқимида сув қўшилган) гилли эритмалар қўлланилади. Кавланаётган тоғ жинслари таркибида ёнувчи газлар бўлган ҳолларда, ҳар хил портлаш ва ёнғинларнинг олдини олиш учун қудуқ тублари табиий газлар билан тозаланadi.

1.1.4. Энергияни насосдан қудуқ туби двигателларига узатиш

Бурғилаш эритмаларини бурғилаш насослари билан ҳайдалганда маълум даражада энергия сарфланади (двигатель турларига қараб электрик ёки иссиқлик энергияси). Бу энергия қудуққа келадиган бурғилаш эритмалар оқимининг кинетик энергиясига айланади. Энергиянинг бир қисми турбобур курагининг айланишига ва айланаётган тоғ жинсини емирувчи асбобларга сарфланади. Бу вазифаларнинг мақсади бурғилаш жараёнини кучайтиришдан иборат. Айрим шароитларда тоғ жинсларининг емирилишини таъминловчи ва қудуқ бурғилашнинг тезлигини аниқловчи турбобур қуввати бурғилаш эритмалари сарфининг кўпайиши билан ортади. Юқорида қайд

этилганидек, сарфнинг кўпайиши ҳайдаш ва қаршилиқ кучи билан ҳосил бўладиган босим миқдори билан чегараланган. Бу гидравлик қаршилиқнинг миқдори қанча катта бўлса, қудуқ шунча чуқур бўлади. Турбобурга бургилаш эритмалари келадиган бургилаш қувурларининг диаметри ҳамда бургилаш эритмаларининг ер юзига қайтадиган қувур орти бўшлиғи майдонининг кесими кичик бўлади. Бургилаш эритмаларининг энг кам босимини (напор) таъминлаш учун бургилаш қувурлар диаметри ва қувур орти бўшлиғи диаметри кўрсатилган қудуқ конструкцияси танланади. Лекин бу ҳар доим ҳам етарли бўлмайди. Чунки, қудуқ конструкциясини танлашда, яна қудуқ чуқурлиги, бургиланадиган тоғ жинсларининг характери, қатлам суви, нефть ва газларнинг ётиш шароитлари ҳисобга олинади.

Ундан ташқари, гидравлик қаршилиқлар камайиши бургилаш эритмалар қовушқоқликларининг пасайиши билан боғлиқ. Бургилаш эритмалари ичида сув энг кичик қовушқоқликка эга. Ундан турбинли бургилашда фойдаланилганда юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларга эришиш мумкин. Лекин, сув бургилаш эритмаси сифатида фақат маълум бир шароитларда қўлланилади. Шунинг учун бу мақсаднинг асосий шароити қудуқ бургилаш учун қўлланиладиган бургилаш эритмаларининг қовушқоқлигини пасайтиришдан иборат.

1.1.5. Тоғ жинсларининг қудуқ тубида ювилиши

Бургиланадиган тоғ жинсларининг мустаҳкамлиги ўзгариб туради. Табиатда, жуда қаттиқ ва жуда юмшоқ тоғ жинслари мавжуд. Уларнинг айримлари, масалан, гиллар унча катта бўлмаган мустаҳкамликка эга бўлишига қарамасдан, бургилаш эритмалари таъсирида ўз мустаҳкамлигини йўқотади. Бу хоссаларидан насадка билан таъминланган махсус гидромониторли долотоларни қўллаб фойдаланиш мумкин. Улар ёрдамида бургилаш эритмаларининг қудуқ тубига уриладиган кучли оқими ташкил этилади. Оқим зарбаси тоғ жинсларини кўшимча равишда емиради ва қудуқ бургилашнинг тезлигини оширади. Бургилаш эритмалари сарфининг ошиши билан гидромониторли самаралар кўпаяди.

1.1.6. Долото ва бурғилаш қувурларини совитиш ва мойлаш

Бурғилаш жараёнида долото ва емириладиган тоғ жинслари ҳамда айланаётган бурғилаш қувурлари оралиғида кучли ишқаланиш кучи содир бўлади. Агар бурғилаш қудуқларида бурғилаш эритмалари бўлмаганда, долото тез ейилиб ишдан чиққан, бурғилаш қувурлари эса абразив ейилишга учраган бўлар эди. Шунинг учун бурғилаш қудуқларида бурғилаш эритмаларининг бўлиши ишқаланиш коэффицентини камайтиради. Ишқаланиш натижасида ҳосил бўлган иссиқликлар тоғ жинслари бўйича тарқалади. Қудуқлар деворларида ҳосил бўлган сирпанчиқ қобиқлар ҳам ишқаланиш кучининг пасайишига имкон беради. Бу эса бурғилаш қувурларининг айланишига ва кўтариш жараёнига ўз таъсирини кўрсатади. Шунинг учун долото ва бурғилаш қувурларини совитиш ва уларнинг ейилишига қарши кураш учун ҳамма бурғилаш эритмалари юқори иссиқлик ўтказувчанликка ва яхши мойлаш қобилиятига эга бўлиши керак. Бурғилаш гилли эритмаларга хос бу икки хоссалар бурғилаш эритмалари сифатини сақлаб қолишга имкон беради ва қўшимча харажатлар талаб қилинмайди. Бурғилаш жараёнида долотонинг иш қобилияти, долото тешикларидан бурғилаш эритмаларини ҳайдаганда, долото билан контактда бўлган бурғилаш эритмалар узлуксиз равишда алмаштирилганда сақланади.

1.1.7. Нефть, газ ва сув келишини огоҳлантириш

Қатламлардаги суюқлик босими қатламларнинг қандай чуқурликларда жойлашишига боғлиқ. Шунинг учун бурғилаш жараёнида шундай солиштирма оғирликли эритмалар танланиши керакки, унинг устун босими қатлам босимига нисбатан бир неча марта юқори ва қатламдан суюқликнинг оқишига йўл қўймаслиги керак. Кўпгина бурғилаш қудуқлар солиштирма оғирлиги $1,14 \text{ г/см}^3$ дан юқори бўлмаган бурғилаш эритмалари билан бурғиланади. Юқори аномал босимли қатламларни бурғилашда қўлланиладиган бурғилаш эритмаларининг солиштирма оғирлиги $2,20 \text{ г/см}^3$ ва ундан юқори бўлиши мумкин.

Оғирлаштирилган эритмалар унча чуқур бўлмаган юқори қатлам босимига эга бўлган майдонларда, айниқса газли

қатламларда қўлланилади. Бурғилаш эритмалари юқори босимли қатлам зоналарини бурғилашда етарлича солиштирма оғирликка эга бўлиши керак.

1.1.8. Ўпирилишларни огоҳлантириш

Сув таъсирида бурғилаш қудуқлари деворларидаги гил ва сланец тоғ жинсларининг ҳамда тектоник бузилишлар зонасидаги тоғ жинсларнинг яхлитлиги бузилади ва қудуқ стволига ўпирилиб тушади. Бундай ҳолатлар қатлам босими суюқлик устунидаги гидростатик босимдан анча фарқланганда содир бўлади. Бундай шароитларда гилли эритмаларнинг солиштирма оғирлигини бир ёки бир неча граммга ошириш зарур (см³ ҳисобида). Ўпирилувчан қатлам юзасида катта самарали суваш ҳосил қилиш учун силжишнинг статик кучланишини ошириш мумкин. Агар гидротацияланиш таъсири кузатилса, эритманинг сув беришини камайтириш керак.

1.2. Гидростатик вазифалар

Гидростатик вазифалари қудуқ деворлариға босим кўрсатадиган бурғилаш эритмалар оғирлигини ва эритмаларнинг силжишга мустақкамлигини ўрганишга бағишланган.

1.2.1. Қудуқ стволи билан қатлам тизими ўртасида гидростатик мувозанат ташкил қилиш

Қудуқ стволидаги бурғилаш эритмалар ўз оғирлиги билан девордаги босимга таъсир қилади. Бу босим гидростатик босим деб аталади. Табиий коллекторлар таркибидаги суюқлик ва газлар ҳам фақат қатлам томонидан қудуқлар деворига таъсир қилади. Қудуқлар деворлари ғовакли бўлгани учун, икки суюқлик бири-бири билан тўқнашади. Шунинг учун қудуқ ва қатлам бири-бири билан боғлиқ. Агар бурғилаш эритмасининг гидростатик босими қатлам босимидан юқори бўлса, суюқликлар қатламларга ўтиши мумкин. Агар қатламлардаги суюқлик ва газларнинг босими юқори бўлса, унда улар қатламдан қудуққа ўтади. Бу эса қудуқ бурғилаш жараёнини ёмонлаштиради. Уларнинг бундай тез кўчиб юриши натижасида қудуқлар деворлари бузилади ва ўпирилишлар содир бўлиши мумкин. Қудуқлар стволидаги бурғилаш

эритмаларнинг сиқилиши натижасида мувозанатлар йўқолади, қудуқлардан нефть, газ ва сувларнинг отилиб чиқишлари содир бўлади. Кейин улар фаввораланишга ўтиши мумкин. Бу эса мураккаб фалокатлар ҳисобланади. Айрим ҳолларда қудуқлар тугатилади.

Шундай қилиб, қудуқ – қатлам тизимида гидростатик мувозанат ҳосил қилишнинг асосий мақсади – суюқлик ва газ оқимининг қатламдан қудуққа ва бургилаш эритмаларининг қудуқдан қатламга ўтишини бартараф қилишдан иборат. H (м) чуқурликдаги қудуқлар деворларидаги гидростатик босимнинг p миқдори ($\text{кгс}/\text{см}^2$) бургилаш эритмаларининг солиштирма оғирликлари γ ($\text{гс}/\text{см}^3$) бўлганда қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$p = H \gamma / 10.$$

Бу формуладан шу нарса маълум бўладики, қудуқ ҳар 10 м чуқурлашганда сув устунининг гидростатик босими $1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ га ошади. Шунинг учун 1000 метрда сувнинг устун босими $100 \text{ кгс}/\text{см}^2$ га, 5000 м чуқурликда – $500 \text{ кгс}/\text{см}^2$ га тенг бўлади.

Қудуқлар стволи $p_{\text{қуд}}$ ва қатламдаги $p_{\text{қат}}$ гидростатик босимнинг тенглигини таъминловчи бургилаш эритмаларининг солиштирма оғирлигининг γ миқдори қуйидагича аниқланади:

$$\gamma = 10 p_{\text{қат}} / H.$$

400 м чуқурликда қатламдаги босим $60 \text{ кгс}/\text{см}^2$ бўлганда қудуқ стволи ва қатлам тенглигини таъминловчи бургилаш эритмаларининг солиштирма оғирлиги $1,5 \text{ гс}/\text{см}^3$ га тенг бўлади.

Одатда, суюқлик кичик солиштирма оғирликка эга бўлганда қудуқ стволида қатлам суюқликлари ва газларнинг отилиб чиқиши, катта солиштирма оғирликда эса қудуқ стволидаги ғовакли тоғ жинсларида суюқликларнинг ютилиши содир бўлади. Шунинг учун, қатлам суюқликлари ва газларнинг ёриб чиқишини бартараф қилиш учун иккала босимнинг тенглигини аниқ кўрсатиш мумкин бўлмаслигини ҳисобга олган ҳолда бургилаш эритмаси солиштирма оғирлигининг ҳисоб миқдорини ошириш талаб этилади. Ҳар хил бургилаш шароитлари учун бу ошириш ҳам ҳар хил бўлади. Қудуқ стволини керак бўлган солиштирма оғирликдаги бургилаш эритмалари билан тўлдириш қудуқ ствол-қатлам тизимидаги гидростатик тенгликни ташкил қилишнинг асосий шарт ҳисобланади.

Қудуқлар деворларидағи гидростатик босим, бурғилаш эритмаларини ҳайдаш жараёнида ҳам содир бўлади. Бунда қувур орти бўшлиғидан бурғилаш эритмаларининг кўтарилишини таъминловчи босим (напор) унинг гидростатик босими билан умумлаштирилади ва қатлам босими оширилади. Ундан ташқари қудуқлар деворларига гидростатик босим ташкил қилишнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд. Масалан, қудуқлар огзини герметиклаш ва бурғилаш эритмасининг чиқиш жойига қўшимча гидростатик қаршилик ташкил қилиш ва бошқалар.

1.2.2. Бурғилаш эритмаларининг ҳаракати тўхтаганда бурғиланган тоғ жинси заррачаларини ва оғирлаштиргичларни муаллақ ҳолатда ушлаб туриш

Қудуқларни бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмалари ер юзига кўтарилади. Бу бурғилаш эритмалар таркибидаги ўлчам диаметри бир неча миллиметр бўлган бурғиланган тоғ жинсларининг заррачалари бўлади. Долотоларни алмаштириш учун бурғилаш қувурлари кўтарилганда, насосга энергия узатиш тўхтатилганда ёки таъмирланганда, фалокатлар билан боғлиқ тўхтаганда бурғилаш эритмаларининг айланиши тўхтайтиди. Бундай ҳолларда тоғ жинси заррачалари ўзининг оғирлик кучи таъсирида суюқликларга тушади. Заррачаларнинг қудуқ тубида тўпланиши бурғилаш қувурлари, долото ва турбобурларнинг тугилишига олиб келиши мумкин.

Агар қудуқ стволида коваклар мавжуд бўлса, бу ҳолатлар мураккаблашади. Бундай ҳолларда бурғилаш эритмасини кўтариш тезлиги қувур орти бўшлигининг қолган қисмига нисбатан кам бўлади. Натижада бурғилаш эритмасининг чиқариш қобиляти ёмонлашади.

Ковакларда стволнинг бошқа қисмларига нисбатан тоғ жинси заррачаларининг кўпроқ миқдори тўпланади. Айланиш тўхтаганда, тўпланган заррачаларнинг асосий массалари стволнинг тор қисмига тушади. Юқорида қайд этилган ҳолатларнинг ҳаммасида бурғилаш қувурлари бирикмаларининг тугилиш хавфи мавжуд. Керак бўлганда қудуқлар деворларининг босимини ошириш учун уларга кукунсимон оғир минераллар — оғирлаштиргичлар қўшиб, бурғилаш эритмаларининг солиштирама

оғирлиги оширилади. Айрим ҳолларда, оғирлаштиргич зарраларининг чўкиши ҳам бурғилаш қувурлари бирикмасининг тутилишига сабаб бўлиши мумкин. Ундан ташқари, оғирлаштиргич заррачаларининг чўкиши бурғилаш эритмаларининг солиштирма оғирлигини пасайтиради. Сифатсиз бурғилаш эритмаларидан фойдаланиш жараёнида қудуққа тоғ жинси заррачалари ва оғирлаштиргичларнинг чўкиши қудуқ тубида қалин чўкинди қатламини ҳосил қилади. Бу эса бурғилаш қувурларини туширишда долотонинг қудуқ тубига етиб боришига қаршилиқ кўрсатади. Шунинг учун, тоғ жинси заррачалари ва оғирлаштиргичларнинг қудуқлар тубига чўкишининг олдини олиш талаб қилинади. Сув ва нефть каби суюқликлар тоғ жинси заррачаларини ва оғирлаштиргичларни муаллақ ҳолатда ушлаб туrolмайди. Улардаги майда заррачалар ўзининг оғирлик кучи таъсирида қудуқ тубига чўкади. Шунинг учун бурғилаш эритмалари айрим мустаҳкамликдаги структураларга эга. Бундай эритмаларда заррачалар фақат ўзининг оғирлик кучи билан чўкади. Уларнинг оғирлиги структура мустаҳкамлигидан юқори бўлади. Суюқлик ҳаракатсиз бўлганда, у мустаҳкам структурага эга бўлади. Структуралар ҳаракатланганда улар парчаланadi ва муаллақ сақлаш қобилияти ўзгаради.

1.2.3. Кам цементланган ёки пластик тоғ жинсларидан тузилган қудуқлар деворларида гидростатик босим ташкил этиш

Одатда, қудуқлар деворларини ташкил қилган тоғ жинслар ўзининг кимёвий минералогик таркиби ва мустаҳкамлиги бўйича бир хил эмас. Айрим ҳолларда тоғ жинслари кам мустаҳкам қатламчалардан тузилган ва уларда дарзликлар ривожланган. Уларни бурғилашда ҳар хил бўлакдаги парчалар қудуқларга ўпирилади ва қувурларнинг тўхталиши содир бўлади. Тоғ жинсларининг ўпирилган заррачаларини муаллақ ҳолатда ушлаб туриш ва уларни ер юзига чиқариш жуда мураккаб масала ҳисобланади.

Энг яхши усул — бу қудуқлар деворларининг яхлитлигини сақлашдан иборатдир. Айрим ҳолларда бурғилаш эритмалари устунининг гидростатик босими ёрдамида қудуқ деворларининг

бузилишини бартараф қилиш мумкин. Шундай минераллар борки, масалан, ош тузи (галит) тоғ жинсларининг босими таъсирида қатламдан қудуқларга оқа бошлайди. Бурғилаш эритмаси устундаги юқори гидростатик босим уни бартараф қилишга қодир. Шундай қилиб, қудуқлар деворларининг яхлитлигини сақлаш учун гидростатик босим ташкил қилинади. Бу эса бурғилаш қувурларининг тутилишини бартараф қилади. Қудуқларнинг бундай чуқурлигида босим қанча юқори бўлса, бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги шунча юқори бўлади.

1.2.4. Тал тизимида юкларни камайтириш

Тал тизимида юк бурғилаш ва бурғилаш қувурлари бирикмаларининг оғирликлари билан берилади. Қудуқ қанча чуқур бўлса, қувурлар бирикмаси шунча узунроқ бўлади ва бу юклар оғирлиги кўпаяди. Шунинг учун бурғилаш қувурлари бирикмасини қудуқ тубига тушириш ва ер юзига чиқаришга мўлжалланган ҳамма бурғилаш агрегатлари мустақкам ва кучли бўлиши керак.

Оғирликнинг гидростатик йўқолиши ҳисобига бурғилаш қувурлар бирикмаси оғирлигининг камайиши махсус тартибга солинмайди. Лекин кўтариш механизмларининг ейилишини пасайтиришда, айниқса, чуқур қудуқлардаги қувурлар оғирлигини камайтиришда ҳамда енгил қотишмалли қувурларни қўллашда катта аҳамиятга эга. Тал тизимида бериладиган оғирликни камайтиришнинг асосий мақсади – кўтариш механизмларининг хизмат муддатини ошириш ва оғир қувурлар бирикмаларини қудуққа туширилишини таъминлашдир. Бу эса қудуқларни талаб қилинган солиштирма оғирликка эга бурғилаш эритмалари билан тўлдириш орқали амалга оширилади.

1.3. Қудуқ деворларида ҳосил бўлган қобиқ (корка)нинг вазифалари

Бурғилаш эритмаларининг қудуқ девори ғовак бўшлиқларида ва уларнинг юзаларида паст ўтказувчан бирмунча мустақкамликка эга филтрланиш қобиғини ҳосил қилиш қобилятини ўрганишга асосланган.

1.3.1. Қудуқ деворларидаги қатламлар ўтказувчанлигини камайтириш

Айрим сабабларга кўра, бурғилаш жараёнида қудуқ деворларининг ўтказувчанлигини камайтириш талаб қилинмайди. Чунки, бурғилаш эритмаларининг филтрланиши билан юқори ўтказувчан тоғ жинслари юзасида қаттиқ моддалар қолади. Суюқликлар қанча кўп филтрланса қудуқ деворларида ҳосил бўлган қобиқлар қалин бўлади. Филтрланиш тезлиги қанча юқори бўлса, унинг қалинлиги шунча катталашади. Натижада, қобиқлар бурғилаш қувурлар ва долотоларнинг эркин ҳаракатига қаршилик қилади. Уларда тутилиш хавфи содир бўлади.

Шундай қилиб, қудуқлар деворларининг ўтказувчанлигини камайтириш қобиқ қалинлигининг ошишини чегаралайди, натижада бурғилаш қувурлар бирикмасини нормал тушириб-кўтаришга шароит яратади. Бурғилаш жараёнида қудуқ стволига қатлам суюқликлари ва газларнинг киришига йўл қўймаслик керак.

Бурғилаш эритмаси устун оғирлиги билан уни бартараф қилиш учун қудуқлар томонидан ортиқча босим ташкил қилинади. Бунга қарамасдан айрим ҳолларда газ, нефть ва сувлар қатламдан бурғилаш эритмалариға тушади. Бундай ҳолларда, қудуқлар деворларининг ўтказувчанликларини камайтириш уларнинг кириш имкониятини камайтиради. Бурғилаш эритмасининг филтрлати қудуқ деворлариға кириб, тоғ жинсларининг мустаҳкамлигини кучсизлантиради. Мустаҳкамликнинг камайиши ўз навбатида, қудуқлар деворларининг ўпирилишиға олиб келади ва бурғилаш технологиясини ёмонлаштиради. Филтратлар кириш жадаллигининг камайиши билан қудуқ деворларининг мустаҳкамлиги сақланади.

1.3.2. Мустаҳкамлиги кам бўлган тоғ жинсларининг боғлиқлигини сақлаш ёки кучайтириш

Бурғилаш эритмалари тоғ жинси заррачалари оралигига кирган ҳолларда қудуқлар деворларининг яхлитлигини сақлаш учун гидростатик босим ташкил қилиш етарли эмас. Бунда гидростатик босим кам самарали бўлади. Чунки улар тоғ жинси

заррачалари юзасининг тескари томонига берилади ва қудуқнинг ҳамма деворлари бўйича уни сиқишнинг имкони бўлмайди. Ҳосил бўлган кам ўтказувчан қобиқ суюқликнинг киришига ва босимнинг тенглашишига қаршилиқ қилади. Лекин тоғ жинсларининг мустаҳкамлиги сақланади. Бундай ҳолларда филтрланиш қобиғи фақат қудуқлар деворлари юзидагина эмас, тоғ жинси ичида ҳам ҳосил бўлади. Чунки, бурғилаш эритмалари ўтказувчан қудуқлар деворларига қобиқлар ҳосил бўлгунга қадар кириб улгуради. Қобиқлар маълум бир механик мустаҳкамликка эга. Улар дарзликларда ҳосил бўлиб тоғ жинсларига киради ва унинг айрим участкаларини бир бутун қилиб боғлайди.

Шундай қилиб, қудуқ деворларида филтрланиш қобиғининг ҳосил бўлиши уларнинг мустаҳкамлигини оширади. Қобиқлар гидростатик босимни қудуқлар деворларининг ҳамма юзалари бўйича бир текисда тақсимлайди ва уларнинг чидамлилигини таъминлайди.

1.3.3. Қудуқ деворларида суюқлик ўтказмас қобиқлар ҳосил қилиш

Бу масалада ювиш эритмаларининг хоссалари катта аҳамиятга эга. Гилли эритмаларнинг қудуқда айланиши натижасида қудуқ деворларини ювади. Бунда эритмалар устунининг гидростатик босими ва қатлам босими фарқи таъсирида эритмалар қатламнинг ёриқ ва ковакларига киради. Агар коваклар жуда кичик бўлса, эритмалардан суюқ фазалар филтрланади. Бунда, қудуқ деворларида эритманинг оғир заррачаларидан қобиқлар ҳосил бўлади. Агар, тоғ жинслари дарзли, ковакли, эзилган ёки бурғилаш жараёни оғирлаштирилган эритмалар ва юқори босимда олиб борилса, қатламларда гидравлик ёриқлар ҳосил бўлиши мумкин. Бунда, эритмалар ўзининг ҳамма оғир фазалари ва тоғ жинсларининг бурғиланган заррачалари билан қатламларга ютилиши мумкин. Агар қатламнинг ўтказувчанлиги жуда кичик бўлса, муаллақ заррачалар уларга кирмаслиги мумкин. Унда қатламларга суюқ фазанинг кириши қобиқ ва қатламларнинг ўтказувчанлигига боғлиқ. Суюқ фазаларнинг бундай кириши **филтрланиш** деб аталади. Бурғилаш эритмаларининг ютилишига, филтрланишнинг юқори тезлигига қарши курашиш учун улар

қайта ишланади. Қудуқлар деворларидаги қобиқ қалинлиги, қатламда филтрланадиган суюқлик миқдори қудуқларнинг бургилаш жараёнига маълум даражада таъсир қилади. Агар қатламнинг ўтказувчанлиги ва эритмаларнинг филтрланиши юқори бўлса, қудуқ деворларидан ўтказувчан қатламларга катта миқдордаги суюқликлар ўтади ва қудуқ деворларида қалин қобиқ ҳосил бўлади. Бу қобиқ шунчалик қалин бўлиши мумкинки, асбобларни кўтаришда уларнинг ҳаракатига тўсқинлик қилиши ва уларнинг тутилиб қолишига сабаб бўлиши мумкин. Агар қалин қобиқлар маҳсулдор қатламлар юзасида ҳосил бўлса, қудуқларни тугатиш жараёнида, бу қобиқларни бутунлай йўқотиб бўлмайди. Улар нефть ёки газларни қазиб олиш жараёнига ўз таъсирини кўрсатади. Шунингдек, қатламга кирадиган суюқлик ҳам қудуқ бургилаш жараёнига таъсир қилиши мумкин. Агар қудуқларни ювишда сувдан фойдаланилса ва гидротация қобилиятига эга сланец ва гиллар бургиланганда юқори сув берувчан эритмаларни қўллаш бўкиш ва ўпирилишга, бургилаш тезлигининг пасайишига, қувурларнинг тутилишига, қудуқларнинг тугатилишига олиб келиши мумкин.

Агар гидротация қобилиятига эга гиллар маҳсулдор қатламлар таркибида бўлса, уларга сувнинг кириши қумтош коллекторлардаги гилли заррачаларнинг бўкишига олиб келади ва қудуқларнинг маҳсулдорлигини пасайтиради. Бошқа томондан, агар қатлам паст (кичик) ўтказувчанликка эга бўлса, тоғ жинслар қаттиқ тоғ жинсларга мўлжалланган долотолар билан бургиланса, унда жуда кўп сув бериш қудуқ бургилашнинг самарадорлигига таъсир қилмайди. Бу икки вазият шу билан тушунтирилади: биринчидан, қатлам ўтказувчанлиги паст бўлганлиги учун қатлам филтрланиши ҳам кам, қудуқлар деворларида ҳосил бўладиган қобиқларнинг қалинлиги — қувурлар бирикмаларини кўтариш ва тушириш учун етарли бўлишидан.

Иккинчидан, одатда, бундай тоғ жинслар жуда турғун, ўпирилмайди, коваклар ҳосил қилмайди. Агар қудуқ тубида босим паст бўлса, бундай тоғ жинсларини бургилашда эритмаларнинг параметрларини тартибга солиш катта аҳамиятга эга эмас. Натижада, бундай қатламларни бургилаш жараёнида қудуқда гилли эритмалар ҳосил бўлмайди, ювиш эритмалари ифлосланган сувлардан кам фарқланади ва улардаги оғир заррачалар тез чўкади.

Бундай ҳолларда маҳсулдор қатламларни очишнинг дастлабки вазифаси — қовушқоқликни ва ювиш эритмаси силжишининг статик кучланишини шундай сатҳда сақлаш керакки, огирлаштиргичлар муаллақ ҳолда қолиши, бурғиланган тоғ жинси заррачалари эса қудуқдан чиқарилиши керак. Бундай эритмалар маҳсулдор қатламларни очиш учун юқори сув бериш қобилиятли эритмалар билан ювиб маҳсулдор қатламларни очиш қатламларнинг бузилишига олиб келади. Натижада, сув қобиқ орқали филтрланади ёки эритмалар ютилади.

Эритмаларнинг сув бериш миқдори қудуқ бурғилаш шароитлари билан аниқланади. Агар олдин бурғиланган қудуқлардан олинган маълумотлар ишончли бўлса, улардан максимал сув беришни аниқлаш учун фойдаланиш мумкин. Бундай муаммолар қудуқларнинг якуний ишлари натижалари бўйича танланади. Бу ишлар қониқарли ҳисобланади. Лекин кейинчалик айрим ўзгаришлар киритиш мумкин. Умуман, сув беришнинг талаб қилинадиган миқдори йилдан-йилга пасаяди. Қаттиқ тоғ жинслар бўйича бурғиланган айрим қудуқлар босими 7 кг/см^2 , сув бериши (30 минутда) 75 дан 150 см^3 бўлган эритмалар билан бурғиланган. Бошқа ҳолатларда гидротацияга енгил учрайдиган гил ва сланецларни бурғилашда қудуқ деворларида юпқа ўтказмайдиган қобиқларни ҳосил қилиш учун сув бериши 1–3 см^3 бўлган крахмал эритмасидан ёки сув бериши 4 – 5 см^3 бўлган сувли гил эритмасидан фойдаланилади. Кўпгина қудуқлар сув бериши 4–5 см^3 бўлган эритмалар билан ювиб муваффақиятли бурғиланган. Ундан ташқари, кўп қудуқлар сув бериши 10 дан 25 см^3 гача бўлган эритмалар билан ювилган.

1.3.4. Қудуқ деворларида бурғилаш қувурининг ишқаланишини камайтириш

Роторли бурғилаш усули билан қудуқлар бурғиланганда бурғилаш қувурлар бирикмасининг айланиши содир бўлади. Бунда бурғилаш қувурлар бирикмасининг қудуқлар деворларига ишқаланиши натижасида қудуқ тубидаги тоғ жинсларини емиришга мўлжалланган энергиянинг кўп қисми сарфланади. Бу бурғилаш жараёнини қийинлаштиради ва унинг тезлигини секинлаштиради. Бурғилаш қувурларини кўтарганда, улар қудуқ

деворларига ишқаланади, натижада кўтариш секинлашади ва тал тизимига қўшимча юк ҳосил қилади. Айрим ҳолларда улар шу даражада кучли бўладики, қувурларни кўтариш имкони бўлмайди – тутилиш содир бўлади. Ишқаланиш қувурларни қудуққа тушириш жараёнини ҳам секинлаштиради. Мустаҳкамловчи қувурларни туширишда стволнинг очиқ қисми қолдирилиб, улар лойиҳа чуқурлигигача туширилмайди.

Турбинли бургилаш жараёнида қувурлар айланмай қолса, ишқаланиш – бургилаш қувурлар бирикмасининг осилиб қолишига сабаб бўлиши мумкин. Натижада керак бўлган юк долотогача етиб бормайди, уни айлантириш энергияси эса бекорга сарфланади. Тушириш-кўтариш операциясини нормал ўтказишни таъминлаш, яъни мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини тушириш, қудуқлар тубидаги тоғ жинсларини самарали емириш – қувурларнинг қудуқлар деворларига ишқаланишини камай-тириш йўли билан амалга оширилади. Буни қудуқлар деворларида филтрланиш қобиқ ҳосил бўлганда рўёбга чиқариш мумкин. Чунки филтрлаш қобиқлар қудуқ деворларидаги кичик нотеисликларни силлиқлайди. Шу билан бирга улар ярим суюқлик структурасига эга. Ундан ташқари, бургилаш эритмаларига нефть, нефтмаҳсулот ва графит қўшганда ишқаланиш юқори даражада камаяди.

1.4. Физик-кимёвий вазифалар

Физик-кимёвий усулнинг асосий вазифаси – бургилаш эритмаларига ҳар хил кимёвий реагентларни қўшиб, уларни қайта ишлашдан иборат.

1.4.1. Қудуқ деворларидаги тоғ жинсларининг барқарорлик боғлиқлигини сақлаш

Филтрлаш қобигининг ҳосил бўлишини таъминловчи қудуқлар деворларига бургилаш эритмалар филтрларининг кириш тезлигини камайтириш – кўпгина тоғ жинсларининг айниқса гилли тоғ жинсларининг мустаҳкамлигини сақлашга имкон беради. Лекин, филтратлар таъсирида тоғ жинсларнинг мустаҳкамлигини камайтириш айрим ҳолларда гидростатик босимларни оширишнинг ўрнини босмайди. Филтрлар

таъсирида қудуқлар деворларидаги тоғ жинсларининг мустақкамлигини камайтириш мураккаб физик-кимёвий жараён ҳисобланади. Чунки, бу тоғ жинслар заррачалари оралиғидаги боғлиқликнинг камайишига олиб келади. Фильтрларнинг бундай тоғ жинсларининг ичига кириши уларнинг мустақкамлигини жуда кучсизлантиради, тоғ жинслар ўпирила бошлайди ва айрим асоратларга олиб келади. Шунинг учун бу боғлиқликларнинг кимёвий табиатига қараб боғлиқликларни сақлаш кимёвий йўл билан амалга оширилади. Бу мақсадда, тоғ жинсларда мавжуд боғлиқликларни сақловчи махсус кимёвий реагентлар киритилади. Уларга оҳак, суюқ ёки эриган ойна (шиша) ва бошқа моддалар киради. Қудуқлар деворларидаги мустақкамликни сақлашнинг физик-кимёвий усули – бошқа усуллар яхши самара бермаганда қўлланилади.

1.4.2. Бурғилаш жиҳозларини коррозияланиш ва абразив ейилишлардан сақлаш

Бурғилаш жиҳозларининг коррозияланиши бурғилаш эритмаларидаги тузлар, тоғ жинсларидан тушган сероводородлар ва бурғилаш эритмаларида эриган ҳаво кислородлари таъсиридан ҳосил бўлади. Коррозияланиш натижасида бурғилаш қувурлари аста-секин ейилади ва бурғилаш жараёнида қувурларнинг бузилишига олиб келади. Жиҳозларнинг абразив ейилиши бурғилаш эритмасига гил билан бирга тушган қаттиқ кварц қуми заррачалари таъсирида содир бўлиши мумкин. Бурғилаш эритмаларига кўп миқдорда абразив заррачалар оғирлаштиргич кўринишида тушади. Бурғилаш қувурларидан ташқари абразив таъсирларга долото таянчи, бурғилаш насос деталлари ва бошқа жиҳозлар ҳам учраши мумкин. Шунинг учун бурғилаш жиҳозларини коррозияланиш ва абразив ейилишдан сақлашнинг асосий вазифаси – бурғилаш қувурлар ва долотоларнинг ишлаш муддатини чўзишдан иборат. Бурғилаш жиҳозларини коррозияланишдан сақлаш усулларида бири – бурғилаш эритмасининг ишқорлилигини оширишдан иборат.

Одатда, ишқорлилиқни ошириш – реагентлар ёрдамида амалга оширилади. Шунинг учун жиҳозларни коррозияланишдан сақлаш учун махсус ишқорлилиқни ошириш усули қўлланилади. Лекин, энгил қотишмали бурғилаш қувурларидан фойдаланишда

ишқорлиликни ошириш чегараланади. Чунки, бу қувурларни фақат кислота эмас, ишқор ҳам емиради. Ундан ташқари, махсус жойлашиш қўшимчалардан ҳам фойдаланилади. У мойли суюқликдан ташкил топган ва металл юзаларда ҳимоялаш пардасини ҳосил қилади. Шундай қилиб, бурғилаш эритмасининг абразив ейилишини бартараф қилиш учун, бурғилаш эритмаси махсус тозалаш мосламасидан ўтказилади. Натижада қумнинг ва бурғиланган тоғ жинсларининг заррачалари бурғилаш эритмаларидан ажралади.

1.4.3. Маҳсулдор қатламларни очишда ифлосланишларнинг олдини олиш ва ўтказувчанликни сақлаш

Маҳсулдор қатламларнинг ифлосланиши долзарб муаммолардан бири ва унга катта эътибор берилади. Одатда, бурғилаш эритмаларининг тоғ жинслар билан ўзаро таъсири натижасида уларнинг маҳсулдорлик имкониятлари ёмонлашади ва бундай ҳодисалар учраб туради. Умуман инерт турдаги бурғилаш эритмалар маҳсулдор қатламларни, айниқса юқори ўтказувчанликка (тахминан 100–150 мд) эга ётқиқиқларни очишда қониқарли натижаларни беради. Уларни инертли эритмалар билан очганда ҳам энг зичланган ётқиқиқлар ҳам қисман тиқинланишга учрайди. Кўпгина шундай ҳолатларда нефть асосидаги бурғилаш эритмалари ёки эмульсион бурғилаш эритмаларининг ҳам яхши натижалар бериш имкониятлари аниқланган. Қудуқларни бурғилаш жараёнининг яқунловчи босқичида тадқиқот ишларнинг олиб борилиши, бу бурғилаш эритмаларидан фойдаланишда катта қийинчиликлар содир бўлади. Шунинг учун, нефть асосидаги бурғилаш эритмаларини қўллаш билан олиб бориладиган ишлар, уларнинг самарадорлигини баҳолаш мақсадида тажриба сифатида ўтказилади.

Таркибида нефть ва газ миқдори бўлган маҳсулдор қатламларни очиш – қудуқ бурғилашнинг асосий мақсади ҳисобланади. Қидириш учун бурғилашда маҳсулдор қатламларнинг ўтказувчанлигини сақлаш – нефть ва газ конларини тўғри баҳолашга, фойдаланиш қудуқларини бурғилаш эса маҳсулдор қатламлардан нефть ва газларни қазиб олишга мўлжалланган.

Қудуқларда газ ва нефть ўтказувчанлигининг қисман йўқолиши нефть ва газ қазиб олишнинг миқдорини анча камайтиради. Нефть

ва газ қудуқларининг унумдорлигини таъминлаш, бу конлар қатламларининг нефть ва газга тўйинганлигини аниқлаш қудуқ бурғилашнинг, кейинчалик нефть ва газларни қазиб олишнинг асосий вазифаси ҳисобланади. Маҳсулдор қатламларни очишда ўтказувчанликни сақлаш усулини танлашнинг қийинлигини куйидагича ифодалаш мумкин. Бунда бурғилаш эритмаларининг вазифаларидан бири қудуқ деворларидаги говакли тоғ жинсларининг ўтказувчанлигини камайтиришдан иборат. Бундай қарама-қаршилиқлар куйидаги усуллар билан ечилади. Бунда ўтказувчанликнинг минимал ёмонлашиши ва керак бўлганда уларни тиклашнинг энгиллиги таъминланади.

Масалан, ўтказувчанликни пасайтириш – қудуқ деворларида ва улар говакларида филтрланиш қобиғини ҳосил қилиш йўли билан амалга оширилади. Филтрланиш қобиғини энгил бузиш ва қатламларнинг табиий ўтказувчанликларини тиклашнинг усуллари мавжуд. Қатламларнинг тиқилиб қолиши – реагентли бурғилаш эритма филтрларининг қатламларга чуқур кириши натижасида содир бўлади. Шунинг учун, маҳсулдор қатламларни бурғилашда бундай реагентларни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас.

1.4.4. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг технологик хусусиятларини сақлаш

Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг хоссалари анча ўзгариши мумкин. Бу жараён бурғилаш эритмаларига бургиланган тоғ жинси заррачаларининг тушишидан содир бўлади. Улар таркибида қатлам, қатлам суви, нефть ва газлардан тарқалган сувда эрувчан тузлар бўлади. Бунинг ҳаммаси бурғилаш эритмасининг сифатини ёмонлаштиради. Шунинг учун нормал қудуқ бурғилаш жараёнини таъминловчи бурғилаш эритмасини талаб қилинган хоссасини сақлаш катта аҳамиятга эга.

Бурғилаш эритмаларининг хоссаларини сақлаш учун ҳар хил кимёвий реагентлардан фойдаланиб, бурғилаш эритмаларининг физик-кимёвий жиҳатдан қайта ишлаш талаб этилади.

1.4.5. Қаттиқ тоғ жинсларининг бургиланувчанлик ҳолатини ошириш

Қудуқлар кесимида учрайдиган қаттиқ ва мустаҳкам тоғ

жинсларини бурғилашда бурғилаш тезлиги камаяди. Бундай тоғ жинсларини майдалаш учун кўп вақт сарфланади. Бурғилаш жараёнини тезлатиш қуйидагича таъминланади: тоғ жинсларида жуда кўп микродарзликлар ривожланган. Бурғилаш эритмасига маълум турдаги моддалар қўшилганда, улар филтратлар билан бирга микродарзликларга тушади ва уларнинг ички юзларида тўплана бошлайди (абсорбирланади). Абсорбция кучи шунча каттаки, дарзликлар кенгайди ва тоғ жинси ичларига тарқалади. Натижада жуда кўп миқдорда микродарзликлар юзага келади ва тоғ жинсларининг мустаҳкамлиги камаёбошлайди, уларни долото билан емириш самарадорлиги ошади. Бурғилаш тезлиги кўпаяди.

1.5. Бурғилаш эритмаларининг таснифи

Ҳозирги вақтда бурғилаш эритмаларининг ҳар хил таснифлари мавжуд. Уларнинг ҳар қайсиси ўзига яраша афзаллик ва камчиликларга эга. Бурғилаш эритмаларининг кўпчилик таснифлари – кимёвий реагентларнинг ҳосил бўлишини, рН миқдорини, дисперс фазаларнинг таркибини ҳисобга олган ҳолда тузилган.

Бурғилаш эритмалари таснифининг биринчи навбатдаги вазифалари қуйидагилардан иборат.

Қудуқ бурғилашнинг ҳар хил шароитларида қўлланиладиган бурғилаш эритмалари сифатини тўғри танланишини енгиллаштиришдан иборат. Одатда, кўпчилик бурғилаш эритмалари ўзларига хос характерли белгиларга эга. Уларнинг асосий белгилари қуйидагилардан иборат.

Дисперсли муҳит ва дисперсли фазалар таркиби, минералланишнинг даражаси ва таркиби, тўлдиргичларнинг таркиби, ишқорлиги, кимёвий қайта ишланганлиги ва тайёрлаш усули. Амалиётда кўпроқ В.Ф.Роджерс томонидан тузилган бурғилаш эритмаларининг таснифи қўлланилади. Унинг бурғилаш эритмалар таснифида муҳитларнинг таркиби ва уларнинг минералланиши ва рНнинг миқдори асос қилиб олинган.

Бурғилаш эритмаларининг таснифи (В.Ф. Роджерс бўйича):

1. Қайта ишланмаган табиий эритмалар.

2. Чучук сувдаги гилли эритмалар (NaCl миқдори 1% дан кичикроқ кальций иони 120 мг.экв/л дан кичикроқ): қайта ишланган фосфат билан – рН паст (рН 8,5 дан ортиқ эмас):

- каустик ва квебраха билан қайта ишланган (рН – 8,6 дан 10,5 гача);
- рН юқори (12,0 дан 13,0 гача);
- хромлиг носульфонат билан қайта ишланган (рН – 8,5 дан 10,0 гача).

3. Тузли сувлардаги эритмалар:

- шўрроқ сув;
- денгиз суви (NaCl тахминан 3,5%);
- тузга тўйинган сув.

4. Кальцийли (кўп валентли) эритмалар:

- кам оҳакли;
- юқори оҳакли;
- гипсли;
- хлоркальцийли;
- ацетатли ва бошқа кўп валентли катионлар.

5. Қаттиқ фазаси миқдори (ҳажми бўйича 7% дан камроқ) пастроқ эритмалар.

6. Нефть эмульсионли эритмалар. Бунда нефтнинг сувдаги миқдори 15% гача.

7. Тескари эмульсияли (нефтьда сув 20 дан 70% гача) эритмалар.

8. Нефть асосидаги эритмалар.

9. Силикат-натрийли эритмалар.

Қайси бир хил турдаги бургилаш эритмаларидан фойдаланиш мумкинлигини аниқлаш учун қудуқ бургилашнинг ёки айрим интервалларнинг қуйидаги хусусиятлари ҳисобга олинади: бургиланаётган тоғ жинсларининг таркиби; тоғ жинсларининг ўтказувчанлиги; сувда эрийдиган тузларнинг мавжудлиги ва бошқалар.

Таркибига қараб қуйидаги тоғ жинсларининг турларини ажратиш мумкин:

– цементланмаган ёки кам цементланган тоғ жинслари. Бу таснифларга қум, шағал, конгломератлар ҳамда айрим турдаги бузилган дарзли карбонат ва гилли тоғ жинслари киради;

– турғун ўтказувчан тоғ жинслари. Уларга оҳактош ва қумтошлар тааллуқли;

– турғун ўтказмайдиган тоғ жинслар (интрузив тоғ жинслари, доломитлар, мергеллар, қумтошлар);

– зич бўлмаган тоғ жинслари (гилли, аргиллитлар);

– тузсимон тоғ жинслари (галит, ангидрит, сильвин ва б.);

– нефть ва газга тўйинган тоғ жинслари.

Тоғ жинсларининг ўтказувчанлиги бурғилаш эритмаларини танлашда ва қўллашда ҳисобга олинади. Турғунлиги ҳар хил бўлган тоғ жинсларини бурғилаш учун бурғилаш эритмаларидан фойдаланиш мумкинлигини аниқлашда қуйидаги омиллар ҳисобга олинади:

– бурғилаш эритмасининг ишқорлилиги; кўп валентли металлларнинг катион миқдорлари; турғун эмас тоғ жинси юзасидаги кимёвий реагентларнинг адсорбцияси.

Бурғилаш эритмасининг керак бўлган солиштирма оғирлигини танлаб олиш мумкинлиги, қўлланиладиган гилларнинг турларига, оғирлаштиргичларига, қовушқоқликни пасайтиргичларга боғлиқ. Маҳсулдор қатламларни очиш учун бурғилаш эритмаларини танлашда ўтказувчанликнинг b тиклаш коэффиценти ва пасайтирилган ўтказувчанлик R_1 зонасининг радиуси катта аҳамиятга эга. Ундан ташқари, таркибида гил бўлган маҳсулдор қатламларни очиш учун қўлланиладиган бурғилаш эритмаларига қўйиладиган талаблардан турғун эмас гилли тоғ жинсларини бурғилашда ҳам фойдаланиш мумкин.

1.6. Бурғилаш эритмалари турлари

1.6.1. Сув асосида тайёрланадиган бурғилаш эритмалари

Сувнинг топилиши енгил ва арзон бўлганлиги учун бурғилаш жараёнида биринчи марта сув асосидаги бурғилаш эритмасидан қудуқлардан шламларни чиқариш учун фойдаланилган.

Одатда, қудуқларни бурғилашда сув яқин (дарё, денгиз, кўл) манбалардан, айрим ҳолларда эса сувли қатламлардан олинади. Бунинг учун махсус қудуқлар бурғиланади. Бурғилашда қўлланиладиган сувнинг туз таркиби, ҳар бир қудуқларнинг интерваллари бўйича ўзгариб туради.

Агар бурғилаш чучук сув билан ювишдан бошланса, қудуқлар чуқурланган сари уларга минераллашган сувлар ва бурғиланаётган тоғ жинси ва сувли қатлам тузлари кира бошлайди. Энг кўп тарқалган натрий (галит), калий (сильвин), магний (бишофит), кальций (гил, ангидрит, хлорли кальций)лар ҳисобланади.

Охириги йилларда тузли сувларда структура-механик хосса бериш усули ишлаб чиқилган (гидрогели, солегели).

Сув юқори совитиш ва нисбий паст мойлаш хусусиятларига эга.

Сув зичлигининг ошиши билан унинг минераллашиши кўпаяди ва магний, кальций, натрийларнинг намोकоб тузлари 1200–1300 кг/м³ гача етади. Сувнинг филтрланиш қобилияти ниҳоятда юқори. Чучук ва минераллашган сувлар учун филтрланиш кўрсаткичлари аниқланмайди. Чунки, вақт ўтиши билан стандарт асбобларда уларнинг ҳаммаси филтр орқали ўтади.

Структураланган тузли сувларда филтрланиш махсус кимёвий реагентлар ёрдамида тартибга солинади ва уларни 30 минутда 2–3 см³ гача (ВМ–6 бўйича) пасайтириш мумкин.

Сув кўпчилик тоғ жинсларига нисбатан юқори юза активликка, хемоген тоғ жинсларига нисбатан эса эритиш қобилиятига эга.

Сувнинг асосий афзалликлари қуйидагилардан иборат:

– юза активлигига, юқори совитиш ва филтрлаш қобилиятига қараб, қудуқ тубида паст гидравлик босим ҳосил қилиш йўли билан долото ишининг кўрсаткичларини ошириши;

– силжиш қаршилигининг йўқлиги ва паст қовушқоқлигига, унча юқори зичликка эга эмаслиги, насосларнинг ишлаш шароитлари ва иш унумдорлигининг юқорилиги, қудуқ туби двигателлари ва долотоларга катта қувват узатишлиги, қудуқ тубига кам босим беришлиги;

– структура ҳосил бўлмаган ҳолларда ер юзида шлам ва газдан тозалашнинг қулайлиги. Бунда махсус тозалаш механизмлар талаб қилинмайди, шламдан тозалаш омборлардаги катта тиндиргичлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин;

– оқимнинг турбулентлиги, паст қовушқоқлиги ва қаттиқ фазалар миқдорининг камлиги натижасида қудуқ туби ва стволларини шламдан юқори даражада тозалаш мумкинлиги;

– филтрлаш қобиклар ёпишқоқлиги билан боғлиқ бурғилаш қувурлар бирикмасининг тутилиб қолмаслиги;

– кўпчилик бурғилаш районларининг арзонлиги ва қулайлиги;

– бурғилаш бригада иш шароитларининг энгиллиги;

– керак бўлган ҳолларда туз киритиш йўли билан зичликни 1200 кг/м³ гача ошириш мумкинлиги.

Сувнинг камчиликларига қуйидагилар киради:

– бўқишга, ўпирилишга мойил, турғун эмас тоғ жинсларини бурғилашда асоратларнинг содир бўлиши;

– сув тоғ жинсларининг ғовак ва дарзликларига енгил киради, уларнинг боғлиқлик кучларини кучсизлантиради, натижада тоғ жинслари бўкади, кўпчиди ва ўпирилади;

– зичликларни жадал равишда тартибга солиб, аномал юқори босим билан қатламга қарши босим ташкил қилиш мумкин эмаслиги;

– қудуқдаги шламларни муаллақ ҳолатда ушлаб тура олмаслиги, натижада айланишнинг тўсатдан тўхташ хавфи туғилиши; шламнинг чўка бошлаши ва шламли тиқин ҳосил бўлиши. Булар бурғилаш қувурлар бирикмасининг тутилишига, долото ва қудуқ туби двигателининг тиқилишига, қувурларни чўзишда, бурғилаш қувурлар бирикмаларини кўтаришда қувурлардан сувларнинг тўкилишига олиб келади, натижада вахталарнинг иш шароитларини қийинлаштиради;

– сувларнинг химоген тоғ жинсларини тез эритиши, натижада коваклар ҳосил бўлишини ва уларнинг коррозияланиш активлигини ошириши;

– қудуқолди зонасида ўтказувчанликнинг кескин пасайганлиги учун маҳсулдор қатламларни очишда улардан фойдаланиш мумкин эмаслиги;

– қудуқларни бурғилашнинг юқори сарфлиги, сувнинг ўтказувчан қатламларда енгил филтрланиши, унга талаб бошқа эритмаларга нисбатан бир неча марта юқорилиги;

– шламни ўз вақтида ва тўлиқ чиқариш мақсадида, кўтарилаётган оқимнинг тезлигини таъминлаш учун катта маблағлар сарфланиши;

– сувнинг паст қовушқоқлиги, дисперс фазаларнинг мавжуд эмаслиги, кесими унча катта бўлмаган ариқча (канал)ларни тиқиш ва лойқа билан тўлдириш қобилиятига эга эмаслиги. Натижада қувурларнинг резбали уланган жойлари орқали оқишлар намоён бўлиши ва уларнинг ювилиши мумкинлиги. Сув асосан маҳсулдор бўлмаган горизонтларнинг турғун тоғ жинсларини бурғилашда қўлланилади.

1.6.2. Нефть асосида тайёрланидиган бурғилаш эритмалари

Нефть асосидаги бурғилаш эритмалари — нефть маҳсулотларидан тайёрланидиган бурғилаш эритмаси ҳисобланиб, таркибида боғланган сув, гидрофоб материаллар ва реагентлар мавжуддир. Бу эритма мураккаблашган шароитларда бурғилаш ишларини амалга оширишда ва маҳсулдор қатламларни очишда ишлатилади. Бурғилаш жараёнида нефть асосидаги бурғилаш эритмаларининг икки тури қўлланилади:

а) дизель дистиллятли эритма ёки дизель ёқилғиси. Эритмалар таркиби: битум — 10–20%, оксидланган парафиннинг совуни — 1,5–3%, натрий гидроксиди — 1,5%, сув — 1–5%, қолган қисми дизель дистилляти ёки дизель ёқилғисига тааллуқли;

б) оксидланган петролатумнинг натрийли совуни (15 – 20%) — оксидланган битум билан барқарорлашган дистиллятли нефть маҳсулоти асосидаги эритма. Қолган компонентлари худди биринчи гуруҳ эритмаларники кабидир. Нефть асосидаги бурғилаш эритмаларининг солиштирма оғирлиги ҳар хил бўлади. Оғирлаштирилмаган эритмаларнинг солиштирма оғирлиги 900 кг/м³ га тенг. Лекин нефть асосидаги бурғилаш эритмаларини оғирлаштириб, уларнинг солиштирма оғирлигини 2200 кг/м³ га, ҳатто 2500 кг/м³ га етказиш мумкин. Нефть асосидаги бурғилаш эритмаларини тайёрлаш жараёни дисперс муҳитда (дизель ёқилғиси ва дистиллятли нефть маҳсулотида) битум ва оксидланган нефть маҳсулотлари (петролатум ёки парафин) ни эритиш йўли билан амалга оширилади.

Нефть асосидаги бурғилаш эритмасининг шартли қовушқоқлиги ва силжишининг статик кучланиши кимёвий реагентлар миқдорининг ўзгаришига қараб тартибга солинади. Реагент сифатида совун ҳамда битум заррачалари (оғир фазаларнинг тўпланиши)дан фойдаланилади.

Нефть асосидаги бурғилаш эритмаларининг асосий афзаллиги бу сув бериш кўрсаткичининг нолга яқинлиги ҳисобланади.

Бурғилаш жараёнида оҳак битумли бурғилаш эритмалари энг кўп қўлланилади. Унинг таркиби қуйидагилардан ташкил топган: дизель ёқилғиси — дисперс муҳит (60–65%); эритмаларнинг сув беришини ва реологик хоссаларни тартибга солиш учун қўшиладиган кучли оксидланган битум (15 – 20%) ва оҳак (20–30%) — юқори дисперсли тўлдиргич 200^oС ҳароратда эритмага структура механик хосса бериш учун қўлланилади.

Одатда, барқарорлаштиргич (стабилизатор) сифатида сулфонатрийли туз (0,75–1,5%) дан фойдаланилади. Термобарқарор оҳак-битумли эритма олишнинг асосий шарты оғир фазанинг (оҳак, оғирлаштиргич) майдаланиши ва уларга сирт фаол моддалари – СФМ (ПАВ) таъсирида заррача юзаларининг гидрофобизацияланиши ҳисобланади.

Нефть асосидаги бурғилаш эритмаларини қуйидаги шароитларда қўллаш тавсия қилинади:

– юқори ўтказувчанликли ва паст қатлам босимли маҳсулдор қатламларни очишда;

– қатлам босимидан қатъи назар паст ўтказувчан маҳсулдор қатламларни (қумтош ва гил) очишда;

– иккинчи стволни қазिश йўли билан маҳсулдор қатламларни иккинчи очишда;

– геологик асоратланган шароитларда бурғилаш қудуқларини бурғилашда.

1.6.3. Углеврод асосида тайёрланадиган бурғилаш эритмалари

Углеврод асосдаги бурғилаш эритмалари асосан нефтли қатламларни очишга, уларнинг нефтга тўйинганлигини, сув миқдорини ва ўтказувчанлигини аниқлаш учун намуна (керн) олишга, намланиш натижасида турғунлиги кескин камаядиган гилли тоғ жинсларини, сувда енгил эрийдиган ва турғунлиги йўқолишга мойил химоген тоғ жинсларини бурғилашга, ҳамда бурғилаш жараёнида содир бўладиган турли қийинчиликларни баргараф этишга мўлжалланган. Углеврод асосдаги эритмалар асосан кўп компонентли коллоид–кимёвий системадан таркиб топган мураккаб эритма ҳисобланади. Бунда дисперс муҳит сифатида суюқ углеврод, дисперс фазалар сифатида сув ва қаттиқ компонентлар қатнашади. Улар сувсиз суюқликка ва инертли эмульсияга бўлинади.

Унинг таркибига дисперсион муҳит сифатида дизель ёқилгиси, дисперс фаза сифатида юқори оксидланган битум, оғирлаштиргич, оз миқдорда минераллашган сув, юқори таъсирли кальций оксиди (оҳактош битумли эритма – ИБР), толали асбест (асбест битумли эритма – АБР) киради.

Оҳактош битумли эритмаларнинг оксид кальцийси сув билан

юпқа дисперсли оҳак — момиқ (пушонка) ҳосил қилади. У жуда катта солиштирма юза ($3000 \text{ м}^2/\text{кг}$)га эга. У системани барқарорлаштиради ва тиксотропик структураларни ҳосил қилади.

Асбест — битумли эритмалар (АБР)да бундай структуралар асбест толаси ва битумнинг кўп коллоид заррачалари билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Системанинг тўлиқ барқарорлаши учун ионоген юза актив моддалар (ПАВ) кўшилади (масалан, сульфo-натрийли туз).

Битумли суспензиянинг хоссаси дизель ёқилғиси ва битумнинг кимёвий таркибига боғлиқ. Углеводород асосдаги сувсиз суспензиянинг барқарорлиги — сув миқдорига боғлиқ. Уларнинг айримларига 8—10% сув тушганда палахсаланади, бошқалари эса 15% гача сув тушганда ҳам барқарор бўлади.

Бургилаш жараёнида сувга суспензияларнинг киришини бартараф қилиш керак; уларни ёпиқ идишларда сақлаш; атмосфера чўкиндилар ва грунт сувларининг ёпиқ айланиш системасидан фойдаланиш; мунтазам равишда суспензиядаги сув миқдорини назорат қилиш, керак бўлган ҳолларда уни кальций оксиди билан боғлаш лозим.

Инерт эмульсияларда дисперсионли муҳит нефть маҳсулотлар, дисперсли фаза эса сув ҳисобланади. У юпқа дисперсланган глобул кўринишда нефть маҳсулотнинг ҳамма ҳажми бўйича бир текисда тақсимланган бўлади.

Эмульгатор сифатида оксидланган петролатумнинг темирли совуни, ёғли кислотанинг кальцийли совуни ва бошқа юза актив моддалар (ПАВ)дан фойдаланади.

Углеводород асосдаги бургилаш эритмаларининг сув фазалари туз билан тўлиқ тўйинган бўлади. Улар хемоген тоғ жинсларини эритмайди, тоғ жинсларининг турғунлигига салбий таъсир кўрсатмайди, бурғиланган тоғ жинсларини диспергирланишига имкон бермайди.

Одатда, инертли эмульсияда умумий ҳажми бўйича 50% дан кўп бўлмаган суяқ углеводородлар мавжуд. Уларнинг нархи сувсиз суспензия нархига нисбатан анча паст.

Углеводород асосдаги бургилаш эритмаларини қўллашда тоғ жинсларининг электр қаршиликларини ўлчаш анча қийинчиликларни содир қилади. Масалан, бургилаш эритмаларининг юқори солиштирма қаршиликка эга бўлиши

электрокаротаж ва микрозондирлар каби геофизик изланишларни олиб боришга имкон бермайди. Ундан ташқари, бу эритмалар юқори ёнғин хавфига эга.

1.6.4. Ҳаво аралашган бурғилаш эритмалари

Ҳаво аралашган бурғилаш эритмалар асоратларга қарши курашда қўлланилади. Бу бурғилаш эритмалар бурғилашнинг механик тезлигини оширади, долотонинг қазишини ва тезлигини кўпайтиради. Бу эритмалар техник-иқтисодий кўрсаткичларни яхшилади ва маҳсулдор қатламлар очилишининг сифатини оширади. Бурғилаш эритмаларга ҳаво киритиш билан аэрацияга эришилади.

Одатда, ҳамма бурғилаш эритмаларга ҳаво аралаштириш мумкин. Лекин асосан ҳаво аралашган сув ва гилли бурғилаш эритмалар кўп фойдаланилади. Бурғилаш эритмалар аэрациясининг икки усули қўлланилади.

Юқори босимли компрессор ёрдамидаги аэрация ва кимёвий аэрация. Ҳаво аралашган бурғилаш эритмаларининг технологик хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

Пасайтирилган зичлик, нормал шароитда аэрациянинг компрессор усули билан зичликни 100 кг/м^3 гача, кимёвий аэрацияда эса 700 кг/м^3 гача пасайтириш мумкин; оширилган қовушқоқлик; ҳаво аралашган бурғилаш эритмалар оқимини кўтарадиган муҳит — бу суюқликдир; юқори коррозия активлик; катта сиқилувчанлик.

Бурғилаш жараёнида ҳаво аралашган бурғилаш эритмаларидан фойдаланишнинг афзалликлари қуйидагилардан иборат:

– ҳаво аралашган бурғилаш эритмасининг паст зичликка ва юқори қовушқоқликка эга эканлиги натижасида жадаллиги ҳар хил бўлган ютилишларни огоҳлантириш ва бартараф қилиш мумкинлиги;

– қудуқ тубидаги дифференциал босимнинг пастлиги натижасида долото иш кўрсаткичларининг ортиши;

– гидростатик босимнинг пасайиши натижасида нисбий босим $P < 1$ билан маҳсулдор қатламларни очиш сифатининг ошиши;

– аэрациянинг компрессор усулида турбобур қувватининг ошиши.

Ҳаво аралашган бурғилаш эритмасининг асосий камчиликлари қуйидагилардан иборат:

– бурғилаш ва бурғилаш қувурлар бирикмаси ҳамда қудуқ оғзи жиҳозларнинг коррозиясини камайтириш учун ингибитор коррозиясининг киритилиши;

– тиркагич насосларини ўрнатиш, агар эритма миқдориди 10% ҳаво бўлса, насоснинг ҳаво аралаш эритмаларни суриш шароитлари ёмонлашади, насоснинг узатиш қобилияти кескин камайди, ҳатто тўхтаб қолиши мумкин;

– қўшимча юқори босимли компрессорларнинг қўлланилиши.

1.6.5. Гилли бурғилаш эритмалари

Гилли бурғилаш эритмалари бурғилаш жараёнида энг кўп қўлланиладиган бурғилаш эритмаси ҳисобланади. Гилли эритмаларда дисперсли муҳит – сув ҳисобланади. Дисперс фазалар – асосан гилли заррачалардан ташкил топган. Улар минерал агрегатлар кўринишида бўлиб, уларнинг ўлчамлари юпқа дисперсли (коллоидли $< 0,25$ мкм)дан дағал дисперсликгача бўлади.

Улар асосан алюмосиликатлардан $xAl_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot zH_2O$ ташкил топган. Ундан ташқари, улар миқдориди 10–15% гача темир оксиди, магний, кальций, натрий, марганец, титан, углеводород ва олтингугурт бўлади.

Бурғилаш эритмаларини тайёрлашда қўлланиладиган табиий гиллар ҳар хил минераллардан ташкил топган. Гил таркибига кирувчи монтмориллонит – бентонит деб аталади. Агар унинг таркибиди монтмориллонитдан ташқари кўп миқдорда каолинит ёки гидрослюда бўлса, улар суббентонит ҳисобланади. Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш учун гил турларини танлашда қуйидагилар ҳисобга олинади.

Сувда ўз-ўзидан диспергирланиши, тузнинг коагулирлаштирувчи таъсирига қарши турғунлиги, уларнинг зичлигига, қовушқоқлигига таъсири ва эритманинг мойлаш хоссалари.

Қовушқоқлиги (СПВ-5 бўйича) 25–30с бўлган бентонит ва палигорскитлардан тайёрланган эритмаларнинг зичлиги 1020–1060 дан – 1100–1150 кг/м³ гача бўлади.

Паст қовушқоқликда – юқори зичликдаги эритмани тайёрлаш учун махсус оғирлаштиргичларни қўшиш талаб қилинади.

Зичлиги 1250–350 кг/м³ бўлган эритмаларни паст коллоидли суббентонит гиллардан тайёрлаш мумкин.

Гилли бурғилаш эритмалари қуйидаги афзалликларга эга:

– айланиш жараёни тўхтаганда шламларни муаллақ ҳолатда сақлаб туради;

– қудуқлар деворларини гиллаштиради, натижада гилларнинг филтрланиши камаяди. Айрим ҳолларда қудуқ деворларининг турғунлигини бир неча марта оширади;

– сувга қараганда, маҳсулдор қатламларнинг сифатли очилишини таъминлайди;

– эритма зичлигини ўзгартириб, қудуқдаги гидростатик босимни жадал равишда тартибга солишга имкон беради;

– ютилишларни огоҳлантириш, уларнинг жадаллигини пасайтириш ёки уларни умуман бартараф қилишга имкон беради;

– комплекс геофизик ишларнинг бажарилишини таъминлайди;

– гилли бурғилаш эритмалари юпқа қобиқ ҳосил қилиш хусусиятига эга. Шунинг учун сув, нефть, газ фаввораларининг отилишига йўл қўймайди.

Гилли бурғилаш эритмаларининг камчиликлари қуйидагилардан иборат:

– қалин, ёпишқоқ филтрланиш қобиғининг ҳосил бўлиши натижасида қудуқларда бурғилаш қувурлар бирикмаси ва асбобларнинг тутилиб қолиш имкониятларининг мавжудлиги;

– гилли заррача ва филтратларнинг маҳсулдор қатламларга кириши натижасида улар ўтказувчанлигининг пасайиши;

– бурғилаш эритмаларини тайёрлаш учун кўп вақт, маблағ ва кимёвий реагентлар сарфланиши;

– тоғ жинси бурғиланувчанлик кўрсаткичларининг сув билан бурғилашга нисбатан пастлиги;

– эритмаларни тозалаш ва дегизациялаш учун махсус қурилмалар талаб қилиниши;

– қўпикланишга юқори мойиллиги;

– қудуқ деворларида қолиш ва бўшоқ гилли қобиғининг ҳосил бўлиш натижасида цементлаш сифатининг ёмонлашиши.

1.6.6. Табиий бурғилаш эритмалари

Табиий бурғилаш эритмалари деб шундай суюқликларга

айтиладики, унда қаттиқ фаза асосан бурғиланган гилсиз тоғ жинсларидан ташкил топган.

Уларга карбонат-гилли, сульфатли ва сульфат-коллоидли, бўрли эритмалар киради. Қудуқлар 1000м га чуқурлаштирилганда унинг диаметрига қараб 80 дан 150 т гача тоғ жинслари бурғиланади. Уларнинг бир қисми шлам кўринишда ташқарига чиқарилади. Қолган тоғ жинслар суспензияга диспергирланади.

Ҳисобларга кўра қоришмалар ҳисобига бурғиланаётган қудуқларда айланадиган эритмалар 50% ни ташкил қилади. Қоришмалардан ҳосил бўлган эритмалар дисперс фазалар таркибига қараб анча фарқланади. Агар охиргиси асосан гилли бўлса, кимёвий қайта ишлаш усули одатдагидан фарқланмайди.

Бунда ҳосил бўлаётган эритмалар маълум восита ва усуллар ёрдамида эмульсионли ва оҳакли эритмаларга айланиши мумкин. Шунинг учун гилли тоғ жинсларидан тайёрланган табиий эритмаларини ўзига хос бурғилаш эритмалари деб қараш керак эмас.

Гилсиз тоғ жинсларидан тайёрланган табиий эритмалар оҳактош, ангидрит, мергеллардан тузилган кесимларда ҳосил бўлади. Ҳамма гилсиз тайёрланган табиий сувли суспензиялар тургунликга эга эмас. Шунинг учун уларга оз миқдорда бентонитли суспензия ва барқарорлаштирувчи реагентлар қўшиш талаб қилади.

1.6.7. Карбонат-гилли бурғилаш эритмалари

Техник сувлар билан ювиб карбонат ётқизиқларини бурғилашда оҳактош ва доломитнинг юпқа дисперсли фракцияси тўпланади. Натижада, карбонатли суспензия ҳосил бўлади. Кейин бурғилаш жараёнини тўхтатмасдан кимёвий реагентлар билан қайта ишланади. Тоғ жинслари майда заррачаларининг яхши тўпланиши ва уларнинг новларда (желоба) пептизацияланиши учун олти-еттита тўсиқлар ўрнатилади. Айланиш системасига гилни очишга 200—250 м қолганда 200 — 400 кг каустик соданинг 4% ли эритмаси киритилади. Кесакчадаги (комкадаги) кристаллик каустикни қудуқ оғзидаги нов системасига тушириш мумкин. Бу ерда у қудуқдан чиқаётган техник сувлар иссиқлиги таъсирида мустақил эрийди. Карбонат эритмасига тургунлик бериш учун зичлиги $1,05\text{г/см}^3$ бўлган бентонит гили кукунидан тайёрланган энгил эритма қўшилади (беш-олти гилқориштиргич).

Айрим ҳолларда эритмаларнинг турғунлиги 1% NaCl ёки 5% гача суюқ ойна (шиша) ва УЩР қўшиш йўли билан оширилади. Чучук КГЭ дан фойдаланишда асосий барқарорлаштирувчи реагентлар УЩР, минераллашган – КССБ, КМЦ, РС-2, крахмаллар ҳисобланади.

pH қийматини 7÷9 гача ушлаб туриш учун кимёвий реагентларнинг сув-ишқорли эритмаси сифатида каустик сода қўшилади.

Қудуқларни ювишда карбонат жинсларнинг техник йўқотилиши содир бўлади. Шунинг учун қудуқ кесимида бу тоғ жинслар учрамаса, эритмаларда карбонат жинсларнинг миқдори 65% дан кам бўлмаслигини сақлаш учун карбонат уни (мука) қўшилади. 10–12% нефть қўшилган эритмалар эмульсион карбонат-гилли эритма деб аталади. Чучук КГЭда кальций ва магний тузлари ортиб кетганда, кальцинирлашган сода эритмаси қўшилади.

Бурғилаш амалиётида сунъий КГЭ кенг қўлланилади. Улар гил аралаштиргич, цемент аралаштиргич машина ва агрегатлар ёрдамида карбонат уни (мука) ва гил кукунидан тайёрланади.

КГЭнинг афзаллиги қуйидагилардан иборат:

Бурғилаш механик тезлигининг ошиши, гил сарфининг пасайиши, ҳаракат ва оғир физик меҳнат сарфининг камайиши ва бошқалар.

1.6.8. Бўрли бурғилаш эритмалари

Бу эритмалар бўр ётқизиқларини бурғилашда кенг қўлланилади. Бўр эритмаларини яхши диспергланувчи гиллари бўлмаган тоғ жинсларни ҳамда маҳсулдор қатламларни бурғилашда қўллаш мақсадга мувофиқ. Улар электролитлар таъсирига анча турғун, гилли эритмаларга нисбатан яхши реалогик хоссаларга эга. Бурғилаш жараёнида олинадиган бўр эритмаларига оз миқдорда гилли суспензия ва барқарорлаштирувчи реагентларни қўшиш билан уларнинг хоссаларини тартибга солиш мумкин. Реагентлар сифатида УЩР, КССБ, КМЦ, РС-2, крахмал фойдаланилади.

Айрим ҳолларда бўр суспензияси турғунлигини ошириш учун суюқ ойна (шиша) киритилади. Бўр эритмалари икки усул билан олиниши мумкин.

Биринчи усулда, бўр фрезер пурковчи тегирмон орқали дастлабки гил эритмасига 20–25% дан ошмайдиган гил концентрацияси кўшилади. Бу концентрация ошиб кетганда бўрни бўр суспензияси кўринишда киритиш мақсадга мувофиқ.

Иккинчи усулда, концентрация учун керак бўлган бўр суспензияси оз миқдорда гил кукунини (турфунликни ошириш учун) ва кальций реагентларини кўшиш йўли билан гил аралаштиргичда тайёрланади. Чучук бўр суспензиясини 10% УЩР эритмасида тайёрлаш жуда қулай.

1.6.9. Маҳсулдор қатламларни очишга мўлжалланган махсус бурғилаш эритмалари

Маҳсулдор қатламларни бурғилаш жараёнида уларга бурғилаш эритмалари ёки унинг фильтрати киради. Натижада, уларнинг коллекторлик хоссаларига зарарли таъсир қилади.

– Сув асосидаги бурғилаш эритмалари фильтрати билан туташганда маҳсулдор қатламларнинг гилли минераллари бўкади ва улардаги говак тешикларни ёпади. Бу ҳодисаларни огоҳлантириш учун филтрат таркибида электролитлар, ингибирловчи гилли заррачалар, юза актив моддалар (ПАВ)нинг бўлиши керак.

– Сув асосидаги бурғилаш эритмалар фильтрати ёки сув-қатлам нефти билан ўзаро таъсирида эмульсия ҳосил бўлади. У юқори реалогик, структура-механик хусусиятларга эга. Бунда эмульсиянинг ҳосил бўлишини ёки уларнинг бузилишини огоҳлантириш учун бурғилаш эритмасига нефть деэмульгатори – ҳар хил юза актив моддалар (ПАВ) кўшилади. Уларнинг асосий мақсади – эмульгирланган нефть томчиларини қопловчи мустаҳкам асфальтенли пардаларни бузишдан иборат. Лекин, бу ҳолатда, қатлам ўтказувчанлиги 50%га тикланиши мумкин.

Бурғилаш эритмалари фильтрати ва таркибида оз миқдорда тузи бўлган қатлам суюқликларининг ўзаро таъсирида қатлам говакларини ва ариқчаларини тиқинловчи эримайдиган чўкинди ҳосил бўлади. Шунинг учун фильтрати эримайдиган бирикмалар ҳосил қилмайдиган бурғилаш эритмаларидан фойдаланилади.

Говак бўшлиқлари бурғилаш ва цемент эритмаларининг қаттиқ заррачалари билан тиқилади. Улар қатламларга гидростатик босим таъсирида киради.

Маҳсулдор қатламларнинг ўтказувчанлигига таъсир қилувчи омиллар ҳар хил бўлади. Бу бурғилашнинг юқори коммерик тезлиги, тенг гидростатик ва қатлам босимини қўллаш, паст сув берувчи эритмалардан фойдаланиш ва бошқалар. Бунда филтратлар, айрим электролитлар ёки қатлам флюидлари бир хил хусусиятларга эга бўлиши керак. Бундай шароитлар кўпинча гилсиз эритмаларни, таркибида оз миқдорда оғир фазалар бўлган эритмаларни, ҳаво аралашган эритмаларни ва юқори бурғилаш тезлигини ҳамда паст гидростатик босим учун шароит яратадиган кам ифлосланган маҳсулдор қатламларни қониқтиради.

Юқори кальцийли, бўрли ва хлорнатрийли эритмаларнинг филтратлари қатлам суюқликлари билан эримас бирикма ҳосил қилмайди. Улар гилли минералларга ингибирловчи таъсир кўрсатади.

Ундан ташқари, юқори кальцийли ва бўрли эритмаларнинг филтратлаш қобиғи маҳсулдор қатламларни хлорид кислотаси билан қайта ишланганда йўқотилади. Нефть асосидаги бурғилаш эритмаларининг филтрати бурғиланаётган тоғ жинсларига нисбатан инертли ва нефть компонентлари билан бир хусусиятга эга.

Шундай қилиб, коллекторлик хоссаларни сақлаш учун асос — бу сув асосдаги бурғилаш эритмалари филтратларининг маҳсулдор қатламлар говаклари бўшлиғига минимал киришларига шароитлар яратишдир. Шунинг учун маҳсулдор қатламларни очишда, минимал миқдорда сув беришликка эришиш керак.

Лекин, паст сув берадиган бурғилаш эритмаларидан фойдаланишда қудуқларнинг самарадорлиги анча камаяди. Одатда, бурғилаш эритмаларининг сув беришини камайтириш учун кўп миқдорда полимерли реагентлар (КМЦ, УЦР, КССБ, крахмал) қўшилади. Улар қатламларнинг говакли бўшлиқларини тикинлашга имкон беради. УЦР, КМЦ, суюқ шиша (ойна) ва бошқа кимёвий реагентлар энг кўп зарарли таъсир кўрсатади. Бунда ўтказувчанлик фақат 20–30% га тикланади.

1.6.10. Кўп йиллик музлик шароитлар учун бурғилаш эритмалари

Доимий музлик шароитларда қудуқ бурғилашда қудуқ-қатлам тизимининг иссиқлик балансини сақлаш катта аҳамиятга эга.

Бу мақсадга эришиш учун асосан икки усулдан фойдаланилади.

Биринчи усул бўйича бургилаш эритмалари музлаган тоғ жинсларига нисбатан паст ҳароратга эга бўлиши керак. Бундай ҳолларда, айрим антифризлар қўшиш билан углеводород асосида тайёрланади.

Иккинчи усул бўйича бургилаш эритмасига паст иссиқлик ўтказувчанлик (теплопроводность) ва иссиқлик сиғими (теплоёмкость) берилади. Бундай ҳолларда, қудуқни шламлардан тозалаш учун ҳаво ёки кўпикдан фойдаланилади. Улар ҳарорати 15,5°C гача бўлган газ билан кўпик ҳосил қилувчи эритмаларининг аралашшидани олинади.

Хорижий давлат тадқиқотчиларининг маълумотларига қараганда кесимлардаги музликлар эришининг олдини олиш ҳарорати – 15°C га тенг. Қудуқ деворларида ҳарорат – 30°C бўлганда ўпирилишга олиб келувчи кучланиш намоён бўлади.

Сув асосидаги эритма учун ҳароратни пасайтирувчи сифатида хлорли кальций ёки натрий тавсия этилади.

Углеводород асосидаги эритма асбест, кремнезем, асфальт ёки битум билан қуюқлаштирилади. Унга бир хиллик бериш учун юза-актив моддалардан фойдаланилади.

1.6.11. Чучук сувли ва гилли бургилаш эритмалари

Таркибида 1% гача хлорли натрий ва 120 мг/л кальций иони бўлган эритмалар чучук сувли гилли эритмалар ҳисобланади.

Бундай унча кўп бўлмаган туз концентрациясида бентонит маълум даражада гидротирланади ва керак бўлган қовушқоқлигини ҳамда сув берувчанликни таъминлайди.

Агар эритманинг қовушқоқлиги жуда юқори бўлса, унда фосфат билан қайта ишлаб ёки таниқли реагентлар билан уни керак бўлган миқдоргача пасайтирилади. Тузли чучук сувли гилли эритмаларини қўллаш учун ҳар хил махсус қўшимча ва реагентлар ишлаб чиқилган.

1.6.12. Минералланган гилли бургилаш эритмалари

Бургилашда ҳар хил даражада минералланган эритмалардан фойдаланилади:

– кам минералланган;

- ўрга минераллашган;
- юқори минераллашган.

Улар ўз навбатида кимёвий реагентлар билан ишланмаган ва ишланган эритмаларга бўлинади. Кимёвий реагентлар билан қайта ишланмаган кам минераллашган гилли эритмалар «нул» дан стволи анча турғун бўлган қудуқларни бурғилашда қўлланилади.

Бундай эритмалар бурғилаш жараёнида кимёвий реагентлар билан қайта ишланмаган чучук гилли эритмалардан олинади. Натижада, тузлар бурғиланаётган тоғ жинсларидан ёки қатлам сувларидан тушади. Тузларнинг тушишини кўрсатувчи белгилар чучук гилли эритмаларнинг структура-механик кўрсаткичларининг ўсиши ҳисобланади. Улар сув қўшиш йўли билан пасайтирилади.

СНС ва рН каби эритмаларнинг сув бериши регламентлаштирилмайди. Гилли қобикларнинг ёпишқоқлигини камайтириш учун мойлайдиган моддалар қўшилади: нефть, графит ёки СМАД–1. Кам минераллашган эритмаларда натрий хлорнинг миқдори 3% дан ошмайди.

Кимёвий реагентлар билан қайта ишланган гилли эритмалар анча турғун тоғ жинслардан тузилган тузли комплекс устунни ёки тузли ётқизиклар тагини бурғилашда фойдаланилади.

Бундай эритмалар параметрларининг чегараси қуйидагича: $\gamma=1,10\div 1,24$ г/см³; $T=25\div 50$ с; $V=8\div 10$ см³–30 дақиқада; $СНС1/10=15\div 25/40\div 50$ мгс/см²; $pH=7,5\div 8,5$.

УЩР билан қайта ишланган чучук гилли эритмага тузнинг тушиши билан қовушқоқликнинг ва силжишнинг статистик кучланиши анча ошади.

Кальций тузи тушишининг характерли белгилари – фильтрат рангининг тўлиқ йўқолиши ёки пасайиши ва сув беришнинг ошиши ҳисобланади.

Эритмаларни кальцийлаштирилган сода билан қайта ишлаш эритма сифатини ва фильтрат рангини тиклайди. Кальцийлаштирилган сода қўшилгандан кейин ҳам ёмон натижа олиниши натрий хлор эритмасининг тўпланишидан дарак беради. Бу эса гилларнинг тузга нисбатан катта таъсирчанлигини билдиради. Кальций гилидан тайёрланган эритмалар натрий эритмаларга қараганда тузларга анча кам таъсирчан бўлади.

Эритмада кальций ион миқдорининг оширилиши қовушқоқлиги 20–25г бўлган кальций гилидан тайёрланган гилли эритмаларни ёки кейинчалик ССБ билан қайта ишланган оҳак сутини қўшиш йўли билан эришилади.

Қовушқоқликни пасайтиргич сифатида оқсил, гидролизли лигнин, декстрин ушоқли (крошка) ишқорли эритмалардан фойдаланиш мумкин.

Одатда, эритмада туз бўлганда сув беришни пасайтириш учун УЩР билан кейинги қайта ишлаш самарасиз, фойдасиз, ҳатто зарарли. Бундай ҳолларда, сунил, КМЦ–350 ва КССБнинг энг яхши хоссалари намоён бўлади, қўшимчаларнинг миқдори лабораторияда танланади.

УЩР билан қайта ишланган кам минераллашган эритмаларни талаб қилинган ҳолларда оҳакли ва оғир фаза миқдори паст бўлган гумат-кальцийли эритмага енгил ўтказиш мумкин.

Биринчи ҳолатда, дастлабки эритмага умумий ҳажмдан 15 – 25% сув қўшилади. Бунда 1м³ да 20–30 кг УЩР ва 2–5 кг хлорли-кальций бўлади. Кимёвий реагентлар билан қайта ишланмаган ўрта минераллашган эритмалар жуда кам қўлланилади. Улар гипсланган ва шўрланган гилларни ва шўрланган комплекслар устидаги унча катта бўлмаган тузли қатламларни бурғилашда фойдаланилади. Бундай эритмаларда хлорли натрийнинг миқдори 10% ни ташкил қилади.

Кимёвий реагентлар билан қайта ишланган ўрта минераллашган гилли эритмалар гилларни, оҳактошларни, ангидритларни бурғилашда кенг фойдаланилади. Бундай эритмаларни олиш ва тайёрлаш усули қуйидагича изоҳланади. Бурғилаш жараёнида УЩР, КМЦ ёки КССБ билан қайта ишланган чучук ёки кам минераллашган эритмаларга тузлар тушади. Натижада, структура-механик кўрсаткичлар ошади. Бу кўрсаткичларни пасайтиришнинг асосий йўли қўшимча шўрланган бурғилаш эритмаси ҳисобланади. Бу хлорли натрийнинг тўйинган эритмасини киритиш орқали амалга оширилади.

Ўрта минераллашган эритмаларни тайёрлашда дағал дисперсли, жумладан, кальцийли гилга эътибор қаратилади. Улар минералланишга кам таъсирчан. Эритма тайёрлашнинг икки йўли мавжуд:

Биринчиси, минераллашган сувда гилни аралаштириш, иккинчисида эса кейинчалик уни шўрлантириш билан гилни чучук сувга аралаштириш.

Биринчи ҳолатда иккинчисига нисбатан гиллар ёмон тарқалади. Шунинг учун эритманинг зичлиги юқори структурали хоссалари эса кучсиз бўлади.

Сув бериши асосан КССБ-2 ва КМЦлар орқали тартибга (регулирується) солинади, уларнинг қуруқ моддалардаги қўшимчалари 4 ва 2% ни ташкил қилади. Агар КМЦ қўшимчаси 1% дан юқори бўлса, СНСнинг қиймат миқдори (значение)нолга тенг бўлади. Бундай эритмалар комбинирлаштирилиб қайта ишланади: 2% гача КССБ+1% гача КМЦ.

Сув беришни пасайтириш учун крахмал, гипан, суниллардан фойдаланиш мумкин. Лекин, крахмал, гипан қовушқоқликни ва СНС ни оширади. Шунинг учун улар фақат КМЦ билан бирга ишлатилади. Улар бу шароитда қовушқоқликни, айниқса силжишнинг статик кучланишини пасайтиргичи сифатида намоеён бўлади.

Сунил КМЦ-350 билан бирга фойдаланилади. Унинг қўшимчаси 2-3% гача, КМЦ - 1% гача бўлади.

Реагентларнинг самарадорлигига эритманинг рН миқдори катта таъсир кўрсатади. КМЦ ва КССБ нинг муваффақиятли таъсири учун рН 7 - 9 чегарасида, окзил учун эса 7 бўлиши керак.

Рецептларни танлаш жараёнида минераллашган сувга қўшилган еювчи (едкий) натрийнинг сув берувчанлик самарасини текшириш керак.

Ўрта минераллашган эритмалар қовушқоқлигининг пасайтиргичлари ССБ (3 - 5%), окзил (ҳажми бўйича 10%), декстрин ушоғининг ишқорли эритмаси (ҳажми бўйича 6% гача) ҳисобланади.

Ўрта минераллашган эритмаларнинг структура кўрсаткичларини ошириш учун гилларни қўшиш одатда, натижа бермайди. Бунда қовушқоқлик ортади, СНС,эса умуман кўпаймайди. Чучук сувда тайёрланган гилли пасталарни қўшиш яхши натижалар беради. Эритмага 8-10% тузга турғун полигорскит гилини, 6 - 7 турли (сортли) асбестдан 2-3%, 6% гача СМАД-1, 5% гача Т-66 қўшиш анча самара беради. Минераллашган эритмаларнинг ҳамма турларига 10% нефть ёки дизель ёқилғиси қўшилса уларнинг хоссалари анча яхшиланади.

Қўшимча сув бериш камайганда, қудуқ бурғилаш шароитлари яхшиланади: ўтиш ошади, ҳалокатлар камаяди.

Гилли тоғ жинслардаги ўпирилмаларни бартараф қилиш учун эритмага 10% минерализатор (МИИ-1, МИН-2) қўшиш керак.

Кимёвий реагентлар билан қайта ишланмаган юқори минераллашган гилли эритмалар асосан галитлардан тузилган тузларни бурғилашда қўлланилади. Шуни қайд этиш керакки, тузли қатламларни бурғилашда чучук сувдан фойдаланишга умуман рухсат берилмайди. Чучук сувда галитнинг эриш тезлиги 0,25 – 0,5 см/г. Бу эса ҳар соатда чучук сувнинг айланишида қудуқ диаметри 0,5 м га катталашади.

Қудуқнинг юқори ҳарорати натижасида тузнинг эриши анча кўпаяди. Масалан, ҳарорат 10 дан 100⁰С гача бўлган интервалларда галитнинг эриши 1,9% га, сильвинники – 12,2% га, бишофитники эса 7,3% га етади. Бу ҳамма ҳодисаларни эритмаларни тайёрлаш жараёнида ҳисобга олиниши керак.

Бу ерда тузни қўшиш қатламнинг тузли таркибига ва конкрет қудуқ туби ҳароратида максимал эрувчанликга тўғри келиши керак. Бу қудуқ деворидаги шўрланган тоғ жинсларининг эришини бартараф қилишга ва асорат ёки ҳалокат бўлишининг олдини олишга имкон беради.

1.1-жадвал дастлабки тузларнинг эришини қандай пасайтириш кераклигини ифодалайди.

1.1-жадвал

20 ⁰ С да масс., %			100 ⁰ С да масс., %			Тўйинган эритмалардан чўкмалар
NaCl	KCl	MgCl ₂	NaCl	KCl	MgCl ₂	
20,33	-	-	28,30	-	-	
-	25,55	-	-	36,03	-	
-	-	35,47	-	-	42,33	
8,13	18,8	-	16,85	21,74	-	NaCl+KCl
12,53	-	35,01	0,47	-	41,65	NaCl+MgCl ₂ ·6H ₂ O
-	0,13	36,36	-	0,50	41,75	KCl·MgCl ₂ ·6H ₂ O+ MgCl ₂
13,85	8,33	7,60	7,01	12,85	16,48	NaCl+KCl
1,88	3,23	25,44	2,09	6,40	30,11	NaCl+KCl+KCl·MgCl ₂ ·6H ₂ O

Учламчи (тройной) NaCl-KCl-MgCl_2 тизимда MgCl_2 нинг эритмадаги миқдори 7,6% бўлганда KCl нинг эрувчанлиги 8,33% гача, NaCl ники эса 13,85% гача пасаяди. Эритмадаги тузнинг йиғма миқдори натрий ёки калий хлоридининг эриш сатҳида бўлади.

Юқори минераллашган гилли эритмаларни тайёрлашнинг икки усули мавжуд.

Биринчи усулда тузларни очишдан олдин қудуқдаги чучук ёки кам минераллашган эритмаларга тўйинган хлорли натрийнинг тузли суви (рассоли) киритилади.

Кристаллик хлорли натрийни киритиш жараёнида структура-механик кўрсаткичлар кескин ошади. Лекин эритманинг кўпикланишининг кераги йўқ. Қудуққа бериладиган эритмани камайтириш учун ҳисобланган туз миқдорининг ярмига тузланган сув ва қолган қисмига эса кристаллик сув киритилади.

Иккинчи усулдан фойдаланишда минераллашган гилли эритмалар ер юзида тайёрланади. Бунинг учун гил кукуни ёки маҳаллий гил чучук сув билан гидратланади, кейин юқорида қайд этилган усул асосида хлорли натрий киритилади.

Эмульгирлаш тузлар эришининг олдини олади. Эрийдиган ҳажмнинг камайиши натижасида структура-механик, филтрланиш ва мойлаш кўрсаткичлари ва агрессив турғунлиги, бурғилаш тезлиги ва долото ўтиши ошади. Бу ерда нефть компоненти тузга турғун рецептуранинг ажралмас таркибига айланади.

Химоген чўкиндиларнинг терриген жинслар билан аралашиб келиши туз агрессиясига сезгир бўлади.

Шунингдек, қалин филтрлаш қобиқли ўтказувчан қатламлардан фойдаланишда юқори минераллашган гилли эритмалар оғир асорат ва ҳалокатларга олиб келиши мумкин. Бундай ҳолларда кам сув берувчан кимёвий барқарорлаштирувчи бурғилаш эритмаларидан фойдаланиш мумкин.

Кимёвий реагентлар билан қайта ишланган юқори минераллашган гилли эритмалар галитларни, гилларни, оҳақтошларни, доломитларни бурғилашда қўлланилади.

Бу эритмалар параметрларини тартибга солиш бўйича тавсиялар кимёвий реагентлар билан қайта ишланган ўрта минераллашган гилли эритмаларга тааллуқли тавсияларга ўхшаш. Лекин, улар ўзига хос хусусиятларга эга.

Масалан, сув беришга унча катта талаб бўлмаганда кимёвий қайта ишланмаган палигарскит гилидан тайёрланган юқори минераллашган гилли бурғилаш эритмасидан фойдаланиш мумкин.

Бу гилнинг миқдори 20–25% бўлганда сув бериши 25–30 м³ га етади. Бу эритмаларнинг сув бериш пасайтиргичлари куйидагилардан иборат: 130⁰С гача ҳароратда – модифицирлашган ва озиқ-овқат крахмали (3 – 4% гача), КМЦ (1,5 – 2,0% гача), гипан, метас (1,5% гача); 150⁰С гача ҳароратда – КМЦ-500, КМЦ-800 (2% гача), гипан, метас (2% гача); 200⁰С гача ҳароратда – гипан, метас, карбофен, карбонил.

Комбинирланган крахмал+ЩССБ реагенти ёки КССБ-2, крахмал+КМЦ, гипан+КМЦ уларнинг сув бериш қобилятини кучайтиради ва сарфларни анча пасайтиради. Комбинирлашган қайта ишлашдан фойдаланишда реагентларни қўшиш ярмига қисқаради.

ССБ ва КССБ лардан ташқари ҳамма қайд этилган реагентлар кальций иони таъсирига сезувчанлиги юқори. Шунинг учун уларни фосфат ёки кальцинирлашган сода билан боғлаш мумкин.

Озиқ-овқат крахмали ва гипан 8–10% ли эритма сифатида киритилади, қолган реагентлар эса рН эритма миқдорига қараб қуруқ ёки суюқ кўринишда киритилади. Бу реагентлар юқори минераллашган шароитда кучли суюқланиш таъсирига эга.

Бу ҳолларда асосий реагент-барқарорлаштирувчи – крахмал ҳисобланади. Лекин, унинг етарли самарага эга эмаслиги учун сарфлар анча ошади. Калий-магний тузларининг қатнашиши айрим ҳолларда нефть эмульсион гил эритмаларида (НЭГР) ўзини оқлади. Камколоидли гил миқдори 25–35% ва нефть 15 – 20% бўлганда бу эритмалар қониқарли сув бериш қобилятига эга ва 15 – 20 см³ ни ташкил қилади. Уларга 2% КМЦ-500 ёки КМЦ–600 қўшилса, сув бериш 3 – 5 см³ гача камаяди.

Одатда, химоген қатламларда калий-магнийли туз қатламчалари ва терриген жинсларининг мавжудлиги асорат ва ҳалокатлар билан кузатилади. Бундай ҳолатларда бизнинг ва хорижий давлатларнинг бурғилаш амалиётида асоратларга қарши курашнинг асосий тадбирлари куйидагилардан иборат:

- айланаётган туз эритмаларини тўйинтириш;
- конкрет қудуқ туби ҳарорати билан таъминлаш;

- қатламга гидростатик босимни ошириш;
- қудуқларни нефть асосдаги эритмалар билан ювиш.

1.6.13. Оҳак ва гилли бурғилаш эритмалари

Кимёвий қайта ишланган ёки оғирлаштирилган, таркибида оҳак бўлган гилли эритмалар – оҳакли эритма деб аталади.

Оҳакли гилли эритмани тайёрлаш учун сўндирилган оҳак, концентрацияси 42 – 45% бўлган каустик сода ва ССБ суюлтиргичи қўлланилади, реагентларнинг тахминий сарфи: оҳак – 0,5 – 0,9% (эритма ҳажмининг оғирлиги бўйича), ССБ – 0,5 – 2,0% ва NaOH – 0,2 – 0,5%.

Оҳакли гилли эритмалар қуйидаги шароитларда қўлланилади:

- бўкадиган, ўпириладиган, тузли тоғ жинсларини бурғилашда ҳамда эритмаларга минераллашган қатлам суви кириши эҳтимоли бўлган шароитларда;

- оғирлаштирилган, УЩР билан қайта ишланган гилли эритмаларнинг қовушқоқлигини пасайтиришда, ҳамда талаб қилинган шароитларда юқори солиштирма оғирликларни ушлаб туришда;

- УЩР билан қайта ишлашга эрк бермайдиган гилли эритмаларнинг қовушқоқлигини пасайтиришда.

1.6.14. Гипс-гилли бурғилаш эритмалари

Гипсли эритмалар тургунсиз гилли ётқизикларни бурғилашда қўлланилади. Гипснинг эрувчанлиги оҳакники каби паст. Ҳароратнинг кўпайиши билан гипсники камаяди. Бу эритманинг ингибитори гил ҳисобланади. Амалиётда улар тез-тез албастр билан алмаштирилади. Бу турдаги кальций эритмаларидан 180°С гача бўлган ҳароратда фойдаланиш мумкин. Бунда унинг сув берувчанлиги бирмунча кўпаяди, қуюқлаши эса хромат қўшиш йўли билан бартараф қилинади.

Гил эритмасининг қовушқоқлигини окзил, ФХЛС ва сув берувчанлигини – КССБ, кам ҳолларда КМЦларни қўшиш ёрдамида пасайтириш мумкин. Ишқаланиш коэффициентини пасайтириш учун 5–10% нефть киритилади. рН=8,5+10,0 оҳак қўшиш йўли билан ушлаб турилади. Бу эса гилнинг эритмада қўшимча ингибирланишига имкон беради.

Гипс эритмасида кальций ионлар миқдори 700–1200 мг/г ни ташкил қилади. Гилли эритмани гипсли эритмага ўтказиш учун қовушқоқлиги 30–35 с бўлган сув қўшилади. Кейин бир цикл учун 1,1–1,7% ФХЛС ва 0,15 – 0,30% ишқор, кейинги циклга эса 1,2 – ,5% гипс ва ҳимоя реагенти қўшилади.

Гипсли эритмаларнинг афзаллиги – уларнинг сульфатли, кальцийли ва ҳарорат агрессиясига юқори турғунлиги ва юқори ингибирлаштирувчи самарага эга эканлиги.

1.6.15. Хлор кальцийли гилли эритмалар (ХКЭ)

Оҳакли ва гипсли эритмалар сингари хлор кальцийли эритмалар ҳам тартибга солинадиган ингибирлашган системага киради. У турғун эмас тоғ жинсларини мустаҳкамлаш қобилиятига эга, сувда яхши эрийдиган хлорли кальций ингибитор ҳисобланади. Бу эритмалар турғун эмас тоғ жинсларини бурғилашда қўлланилади.

Бу эритманинг оҳакли ва гипсли эритмалардан фарқи, кальций миқдорининг доимий равишда ўзгариб туриши ҳисобланади. Шунинг учун кальций миқдорини 1500 – 5000 мг/л сатҳда ушлаб туриш керак.

Одатда, кальций миқдорининг кўпайиши билан қудуқ деворларининг турғунлиги ошади. Лекин, бунда сув беришлик кўпаяди ва турғунлик тизими йўқолади. Хлор кальцийли гилли эритмаларнинг хоссаларини тартибга солиш учун кальций катионлари миқдори 1500 мг/л бўлганда 2% гача КМЦ ёки КССБ, 1500 мг/л дан юқори бўлганда эса 4% КССБ қўшилади.

КССБ га КМЦ қўшиб фойдаланилганда яхши натижа беради, яъни реагентлар сарфи камаяди. Кальций катионларнинг концентрацияси 0,2% бўлганда КМЦ нинг иссиқлик турғунлиги 60 – 70°C дан ошмайди.

Кальций катионларнинг концентрациясини кальций хлор ва оҳак қўшиб кўпайтириш мумкин. Улар бир вақтда ишқорликни тартибга солувчи (регулятор) ҳисобланади. Хлор кальцийли эритмаларнинг оптимал ишқорлиги 10–12 га, қўллаш ҳарорати 100–120°C га тенг.

Бунда уларни рН=7÷8 миқдорда ушлаб туриш керак. Бундай ҳолларда фильтратда кальций ионлар 0,45% (4500 мг/л) гача ошади.

Хлор кальцийли эритмалар қуйидагича тайёрланади: сув қўшилган гилли эритма ёки қовушқоқлиги 50 с гача бўлган кўпик ўчиргич қўшилган кимёвий реагентга 2% – КССБ, 0,75–1,5% хлорли кальций, 0,2 – 0,5% оҳак (қоришма кўринишда $\gamma = 1,22$ г/см³) ҳамда нефть қўшилади.

Жумладан, 1 м³ эритма тайёрлаш учун (1 кгда): гил – 80–200; КССБ – 5 – 70; КМЦ (ёки крахмал) – 10–20; CaCl₂ – 10–20; Ca(OH)₂ – 3 – 5; NaOH – 3 – 5; сув – 870 – 920; кўпик ўчиргич – 5–10 бўлиши керак.

Хлор кальций қўллаб фойдаланиладиган айрим рецептуралар ҳам мавжуд: – кальций эмульсион гилли эритмалар, улар таркибида хлорли кальций – 32–35%, нефть – 10–14%, полигorskитли гил – 13 – 27%, сув – 45–34% бўлади.

Бунда қуйидаги кўрсаткичлар ҳосил бўлади:

$\gamma = 1,30 \div 1,45$ г/см³; T=36÷120 с; B=10–12 см³; СНС=50/100 мгс/см².

Бу эритмалар реагент-стабиллаштиргичларни талаб қилмайди, NaCl ва CaSO₄ ларнинг тушишига таъсирланмайди, 200°С гача иссиқлик турғунлигига эга.

Гилсиз хлор кальцийли бурғилаш эритмалар:

Бунда 0,75–1,25% ли оксилэтилцеллюлозали сув эритмасига 3–10% ССБ аралаштирилади. Кейин, 0,5–1,0% CaCl₂ ва 2,5–10% оҳак қўшилади. Бу эритмаларда лигносульфонатлар чўкади ва оғир фазаларни ҳосил қилади.

Краxмал эритмали сувга 5% ССБ қўшиб аралаштирилади. Кейин унга NaCl, MgCl₂ тузи ёки уларнинг қоришмалари ва оҳак қўшилади.

1.6.16. Кам силикатли ва гилли бурғилаш эритмалари

Бу эритмалар сочиладиган аргиллит, гилли сланец, тузли ётқизиқларни бурғилашда қўлланилади. Улар қудуқ деворларининг мустаҳкам бўлишига таъсир қилади.

Кам силикатли гилли эритмаларнинг кимёвий қайта ишланган турларидан қатъи назар юқори термотурғунликка эга: уларда натрий силикати 2–5% ни ва рН=8,0÷9,5 ни ташкил қилади. Бу эритмаларда қўлланиладиган кимёвий реагентларнинг характериға қараб, уларни бир неча турларга бўлиш мумкин.

Гуматли кам силикатли гилли эритмалар.

Бунда 1 м³ бундай эритмаларга қуйидагилар сарфланади: зичлиги 1,48–1,50 г/см³ бўлган 40 – 80л суяқ шиша (ойна), қаттиқлиги 7мг. экв. дан юқори бўлмаган 720 – 840 л сув, агар қаттиқлиги 7мг. экв. дан юқори бўлганда, улар кальцийлаштирилган сода қўшиб пасайтирилади.

Қайд этилган сарфларда эритмаларнинг қуйидаги параметрлари ҳосил бўлади: $U=1,03\div 1,04$ г/см³; $T=16\div 18$ с; $V=5\div 8$ см³; қобиқ қалинлиги $k=1$ мм.

Эритмани тайёрлаш тартиби:

Сув қуйилади, кальцийлаштирилган сода қўшилади, натрий силикати киритилади, 10 мин аралаштирилади, кейин УЩР қўшилади.

Агар силикат-гуматли эритмани қўллашда бургиланган тоғ жинсининг турғунлиги тикланмаса қуйидаги таркибли силикат-гумитли эритмалардан фойдаланилади: 50–60% сув билан 20–25 ҳажмдаги УЩР эритилади, кейин 20–25% ли натрий силикати киритилади. Реагент қуюқ паста кўринишида бўлади.

КМЦ билан қайта ишланган кам силикатли гилли эритмалар.

Бу эритмалардан ўпирилишларда ва қатлам сувлари юқори минераллашганда фойдаланилади. Оғир фазалар миқдори юқори бўлганда қовушқоқликни пасайтирувчи реагентлар қўлланилади. Қайта ишлашнинг кетма-кетлиги: КМЦ-NaCl – натрий силикат қовушқоқликни пасайтиргич. Бунда натрий силикати аста-секинлик билан киритилади.

Системанинг термотурғунлиги – сульфат-ионлар анча кўп тўпланганда пасаяди.

Гипс билан қайта ишланган кам силикатли гилли эритмалар.

Бу эритмаларни нормал ва юқори тузли тоғ жинсларини бурғилашда қўллаш мумкин. Гилсиз ва кам гилли тизимлар энг истиқболли ҳисобланади. Сульфат-ионларнинг тўпланиши унинг термотурғунлигига таъсир қилмайди. Бу тизимни каллоидли гилларни бурғилашда фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас.

Краҳмал билан қайта ишланган кам силикатли гилли эритмалар.

Бу эритмалар тузга турғун тизим ҳисобланади. Улар тузли ёки ҳар хил таркибдаги гил тузли ётқизикларни бурғилашда фойдаланилади.

Краҳмалли реагентларни ишқор қўшмасдан тайёрлаш мумкин.

Уни крахмал билан бир вақтда киритиладиган суюқ шиша (ойна) билан алмаштириш мумкин.

Тизимнинг қовушқоқлик ва структура-механик кўрсаткичларини унча кўп бўлмаган қўшимчалар билан тартибга солиш мумкин: КМЦ, окзила, сунила, игетана ва б.

Эмульсион кам силикатли бурғилаш эритмалари.

Унинг таркибида 26% – гил, 8% – натрий силикати, 2% – КМЦ–600, 7–12% нефть ёки дизель ёқилғиси; эмульгатор-неионогенли ПАВ ОП–10, кўпик пасайтиргич, дизель ёнилғисиди 10% ли эритма концентрация кўринишдаги полиэтиленли увоқ (крошка) бўлади. Бундай эритма ҳар қандай тузли шароитларда қўлланиши мумкин.

1.6.17. Оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари

Зичлиги юқори бўлган эритмаларни тайёрлаш учун махсус оғирлаштирувчи материаллар ишлатилади. Уларга барит, гематит, магнетит, темирли концентрат, оҳактош, бўр ва бошқалар кирази. Эритмалар гидрослюдадан тайёрланса, унинг зичлиги 1,15 – 1,25 г/см³ га тенг бўлади.

Одатда, гил жинсларидан зичлиги 1,15–1,25 г/см³ бўлган эритмалар тайёрлаш мумкин. Юқори сифатли бентонитлардан зичлиги 1,05–1,08 г/см³ бўлган юқори қовушқоқ эритмалар тайёрлаш мумкин. Лекин юқори босимли конларда бундай зичликлардан фойдаланиб бўлмайди. Шунинг учун уларга ҳар хил оғирлаштирувчи минераллар қўшиб, зичлиги 2,3 айрим ҳолларда 2,5 – 2,8 г/см³ га етказилади. Эритмаларга қўшиладиган минераллар зичлиги бўйича икки гуруҳга бўлинади: кам коллоидли гиллар, мергеллар, бўр, оҳактош (2,6 – 2,9 г/см³) ва барит, гематит, магнетит (3,8 – 4,5 г/см³).

Биринчи гуруҳ минераллари ёрдамида зичлиги 1,7 г/см³, иккинчиси ёрдамида эса 2,0 г/см³ ва ундан юқори зичликдаги эритмалар тайёрланади.

Одатда, аномалияли қатламларни бурғилашда бурғилаш эритмасига галенит (7400 – 7700 кг/м³), гематит (4900 – 5300 кг/м³), магнетит (5000 – 5200 кг/м³) каби минералларни қўшиш ҳисобига эритмаларнинг зичлигини 2350–2400 кг/м³ гача келтириш мумкин.

Ундан ташқари қудуқларни бурғилаш жараёнида қазилаётган

тоғ жинсларининг характериға қараб газлаштирилган, карбонатли, мергели, тузға чидамли, сульфатли ва сульфат голоидли, гипсли, бұрли эритмалар қўлланиши мумкин.

Бурғилаш эритмаларини оғирлаштириш учун керак бўлган оғирлаштирувчи материалларнинг миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$G = V \frac{\rho_{ym}(1-n)(\rho_2 - \rho_1)}{\rho_{ym} - \rho_2(1-n + n\rho_{ym})}$$

бунда: G — керакли оғирлаштирувчи материалларнинг миқдори, т; V — эритма ҳажми, м³; ρ_{ym} — оғирлаштирувчининг зичлиги, г/см³; n — оғирлаштирувчи материалларнинг намлиги; ρ_1 — оғирлаштирилмаган эритма зичлиги, г/см³; ρ_2 — оғирлаштирилган эритманинг зичлиги, г/см³.

1.6.18. Алюминатли гилли бурғилаш эритмалари

Бу эритмалар аномал юқори қатлам босими мавжуд бўлган гипс, ангидрит, оҳактош ва галитларни ҳамда дисперс системасиға жадал ўтишға мойил гилли тоғ жинсларини бурғилашға мўлжалланган. Бу эритмаларнинг таркибига қуйидаги компонентлар киради: маҳаллий гиллар ёки гил кукуни 5 — дан 30 % гача туз (хлорли натрий, 10—20% ССБ (кальций тури), кўпик ўчиргич, керак бўлган ҳолларда — барит, 1,5 — 4% натрий алюминати ва б. Бу эритмаларни олиш усули жуда содда ва махсус тайёргарлик кўрилмайди. Гидроқориштиргичға сув солинади, кетма-кет кўпик-ўчиргич, ССБ, натрий алюминати, кейин талаб қилинган зичликдаги гиллар қўшилади. Бу эритмаларни олишнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд. Чучук ёки минераллашган сувға оқмайдиган ҳолатға келгунча гил тўкилади. Кейин уларға кўпик-ўчиргич, ССБ, натрий алюминати қўшилади. Бу усулда кимёвий реагент ва гилларнинг сарфи анча ошади. Алюминат гилли эритмаларни тайёрлашда кам коллоидли гиллар — 700 — 800 г/л, ўрта коллоидли гиллар 500 — 550 г/л, юқори коллоидли гиллар 350 — 400 г/л миқдорда сарфланади. Уларнинг зичлиги қўлланиладиган гилларнинг минералланиш ва коллоидлик даражасиға боғлиқ. Бу зичликлар юқори коллоидли гилларнинг чучук суспензияси учун 1,20—1,25 г/см³, кам коллоидли

гилларнинг хлорли натрийга тўйинган эритмалари учун 1,45–1,50 г/см³ бўлиши мумкин.

Агар бўр қўшиб оғирлаштирилса, чучук алюминат гилли эритмаларнинг зичлиги 1,35–1,45 г/см³, минераллашган эритмаларники – 1,60–1,65 г/см³ ва барит қўшилганда эса 2,2 г/см³ га етади. Чучук ва кам минераллашган алюминат гилли эритмаларнинг сув бериш пасайтиргичлари ССБ (10% гача) ёки КССБ (4% гача), ўрта-юқори минераллашган эритмалар учун эса ССБ (NaCl бўйича) бўлиши мумкин.

Бурғилаш жараёнида эритмаларга алюминат гилли эритмаларнинг тузлари кирганда крахмал билан қайта ишланади. Алюминат гилли эритмаларнинг структурали-механик кўрсаткичларини натрий алюминати ёки гилли цементларни қўшиш йўли билан пасайтирилади. Структура-механик кўрсаткичларни гил кукунига 1% гача асбест, 10% гача мазут қўшиб ошириш мумкин.

Агар рН = 9 ё 12 гача оптимал бўлса, у ҳолда кимёвий реагентларнинг сарфи анча пасаяди. Алюминат гилли эритмаларнинг кўпик-ўчиргичи – мой, техник ҳайвонот ёғи, резина – кум чанглари, Т–66 ва б. бўлиши мумкин. Алюминат гилли эритмаларнинг афзалликлари – уларнинг хлорли натрий, кальций сульфат ва цемент таъсирига турғунлиги, арзон sanoat чиқиндиларидан фойдаланиш мумкинлиги, оғирлаштиргичларсиз юқори зичлик олиш имконияти борлиги, юқори гилсифимга, тиксотропияга ва совуққа турғун (-40°С)лиги ҳисобланади.

1.6.19. Бурғилашнинг меъёрий шароитлари учун махсус

бурғилаш эритмалари

Бурғилашнинг меъёрий шароитлари учун бурғилаш эритмаларига қуйидаги талаблар қўйилади:

- сув бериши 30 минутда 25 см³ дан ошмаслиги;
- силжишнинг статик кучланиши (?) – 20 – 50 мг/см² бўлиши;
- СПВ-5 (Т) бўйича қовушқоқлиги 20–22 секунд бўлиши;
- кумнинг (п) миқдори – 4% дан кам бўлмаслиги ва б.

Юқорида қайд этилган параметрларга эга эритмалар нормал шароитларда бурғилаш учун нормал эритмалар ҳисобланади.

Бурғилаш эритмаларига технологик талаблар.

Бурғилаш эритмалари қуйидаги талабларни қондирса, уларни қўллаш самарали бўлади:

- бурғиланган тоғ жинсларидан енгил тозаланса;
- реологик хоссалар яхши кўрсаткичларга эга бўлса;
- қудуқлар тубида юқори ва ҳалқа бўшлиғида паст сув беришлиги билан характерланса;
- филтрат — тоғ жинси фазаси чегарасида унча катта бўлмаган юза таранғликка эга бўлса;
- бурғиланган тоғ жинсларига нисбатан кимёвий жиҳатдан нейтралли ва улар диспергирланмаса;
- қудуқлардаги кимёвий ва термодинамик шароитлар тўғрисида ўзгармайдиган барқарор хоссаларга эга бўлса;
- тоғ жинслари емирувчи асбобларни, бурғилаш қувурларни ва бурғилаш асбоб-ускуналарини бузмаса;
- минимал гидравлик қаршилиқни таъминловчи хоссага эга бўлса;
- геофизик тадқиқот ўтказилишини таъминласа;
- улар арзон ва дефицит бўлмаган материаллардан тайёрланса;
- экологик жиҳатдан хавфсиз бўлса.

Лекин юқоридаги талабларни қондирадиган эритмаларни танлаш анча қийин. Шунинг учун, тоғ жинсларни емирувчи асбобларнинг ишлаш шароитларини яхши таъминловчи эритмаларнинг хоссалари танланади.

1.6.20. Бурғилаш эритмалари сифатига таъсир этувчи шароитлар

Қудуқларни бурғилаш жараёнларида шундай шароитлар ва тоғ жинслари учрайдики, улар бурғилаш эритмалари сифатига салбий таъсир кўрсатади. Ҳозирги вақтда ҳар хил шароитларда бурғилаш учун яроқли бурғилаш эритма турлари мавжуд. Бурғилаш эритмаларининг асосий тури сувли гил эритмалар ҳисобланади. Улар ҳар хил таъсирларга жуда сезгир. У тез ифлосланади, натижада, уларнинг хоссалари ёмонлашади. Айрим маҳсулдор қатлам турларининг очилишига салбий таъсир қилади. Ҳозир бир ёки бир неча салбий хоссаларга эга бурғилаш эритмаларини бартараф қилиш учун бошқа турдаги бурғилаш эритмалари ишлаб чиқилган. Қуйида ноқулай ёки

мураккаблашган шароитларга тааллуқли бурғилашларнинг маълумотлари келтирилган. Уларнинг учтаси бурғилаш эритмалари сифатига бевосита ёки тўғридан-тўғри таъсир қилади. Қолган еттитаси – ифлослантирувчи ҳисобланади. Биринчи учтаси – асосан бурғилаш технологиясини мураккаблаштиради: аномал босим, ўпириладиган гилли сланецлар, бурғилаш эритмасининг ютилиши; қолган еттитасига қуйидагилар кирази: бурғилаш эритмасининг ифлосланиши, қаттиқ заррачалар миқдорининг юқорилиги, туз, цемент, гипс ёки ангидрит, юқори ҳарорат, газ, қум ва б.

1.6.21. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмалари таркиби ва хоссаларининг ўзгаришига таъсир этувчи омиллар

Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмалари хоссаларининг ўзгаришига қуйидаги омиллар сабаб бўлиши мумкин:

а) бурғиланган тоғ жинси заррачалари ҳисобига оғир фазалар тўпланишининг кўпайиши ҳамда бу заррачаларнинг механик ва физик-кимёвий жиҳатдан диспергацияланиши (майдаланиши);

б) қатлам сувлари ва газларнинг кириши;

в) тоғ жинсларининг эриши;

г) чуқурликка қараб ҳарорат ва босимнинг ошиши;

д) бактериологик таъсирлар.

Одатда, тозалаш тизимида бурғиланган тоғ жинсларининг 50% дан 90% гача бўлган заррачалари бурғилаш эритмасидан ажратилади. Қолган майда дисперс фракциялар эса бурғилаш эритмаларида сақланиб қолади. Уларни ҳўллаш учун дисперс муҳитнинг бир қисми сарфланади. Одатда, оғир фаза заррачаларининг юзаси қанчалик катта бўлса, ҳўллаш учун сарфланадиган дисперс муҳит ҳам шунчалик кўп бўлади. Шунинг учун оғир фазанинг тўпланиши ва заррачаларнинг диспергирланиши натижасида уларнинг солиштирма юзасининг катталаниши бурғилаш эритмаларининг реологик хоссаларини оширади ҳамда филтрат берувчанлиги ва гилли қобиқлар қалинлиги ўзгаради. Бундай ўзгаришлар сув асосидаги бурғилаш эритмалари ёрдамида юқори коллоидли ва гилли тоғ жинсларини бурғилашда намоён бўлади.

Агар сув асосидаги бурғилаш эритмаларига чучук сув қўшилса, реологик хоссаларининг кўрсаткичлари ва силжишнинг статик

кучланиши камаяди, сув берувчанлиги ошади ва барқарорлиги ёмонлашади.

Бурғилаш эритмаларида сув миқдорининг кўпайиши уларнинг суюқлашишига олиб келади. Гилли заррачалар билан минераллашган сув ионлари ўртасида кимёвий реакциялар содир бўлади. Шунинг учун, агар бурғилаш эритмаларида сувнинг миқдори маълум даражада кўпайса, минералланиш жадал равишда ошади. Натижада гил заррачаларида гидрат пўстлогининг қалинлиги кичиклашади, силжишнинг статик кучланиши, шартли қовушқоқлиги, сув берувчанлиги, фильтрацион гил қобиғининг қалинлиги ошади.

Бурғилаш эритмаларига бурғиланаётган тоғ жинсларидан CO_2 ва H_2S газлари кириши мумкин. Улар сувда эриб кучсиз кислота ҳосил қилади, бурғилаш эритмасининг рН кўрсаткичини камайтиради ва бурғилаш асбобидаги турли коррозиялар таъсирини сақлайди. Газланиш натижасида бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги камаяди, кўп миқдордаги газ пуфакчаларининг ҳосил бўлиши ҳисобига уларнинг шартли қовушқоқлиги ошади.

Таркибида водород сульфид (сероводород) бўлган бурғилаш эритмалари жуда заҳарли, улар инсон фаолияти ва атроф-муҳитга жиддий хавф туғдиради.

Сувсиз углеводород асосидаги бурғилаш эритмалари сувга жуда таъсирчан. Одатда, оз миқдорда сувнинг кўшилиши реологик хоссаларнинг ошишини таъминлайди. Бурғилаш эритмаларида ортиқча эмульгатор бўлмаган ҳолларда эритма қуюқлашади. Бурғилаш эритмасига кўп миқдорда сув кирганда уларнинг барқарорлиги йўқолади ва қатламланади. Тузлар мана шундай эритмалар зичлигига таъсир қилиши мумкин. Одатда, ҳароратнинг ортиши билан бурғилаш эритмасининг пластик қовушқоқлиги, сув берувчанлиги ҳамда гилли суспензия силжишининг статик ва динамик кучланишлари ортади.

Кальций билан қайта ишланган гилли суспензия 130°C ҳароратда кальцийнинг гил ва кремнезем билан реакцияга киришиб кальций гидроалюмосиликатни ҳосил қилиши натижасида қотиши мумкин. Ҳароратнинг ортиши билан углеводород асосидаги бурғилаш эритмалар силжишининг статик ва динамик кучланишлари пасаяди. Агар бурғилаш эритмалари

газланмаган бўлса, босимнинг ортиши сув асосидаги гилли бурғилаш эритмаларининг хоссаларига кам таъсир қилади. Бурғилаш жараёнида кимёвий ишлов берилган сув асосидаги гилли бурғилаш эритмалари қўлланилади.

1.6.22. Бурғилаш эритмалари таркиби ва унинг технологик хоссаларининг долотолар иш самарадорлигига таъсири

Долотонинг иш самарадорлигига бурғилаш эритмаларининг солиштирма оғирлиги, реологик хоссалари, сув берувчанлиги, улардаги нефтнинг ва оғир фазанинг миқдори таъсир қилади. Бурғилаш эритмаларининг солиштирма оғирлиги қанчалик катта бўлса, қудуқ тубига нисбатан бурғилаш эритмаси устун ҳосил қиладиган гидростатик босими шунчалик юқори бўлади.

Бурғилашнинг механик тезлигига қудуқдаги бурғилаш эритмасининг босими билан тоғ жинсининг ғоваклик босими орасидаги фарқ таъсир кўрсатади. Қудуқ тубидаги босим кам бўлган ҳолларда бурғилаш механик тезлигининг энг юқори миқдори қудуқни сиқилган газ оқими билан тозалаб бурғилашда намоён бўлади.

Қудуқ тубида босимнинг ошиши билан бурғилаш тезлигининг камайиши — сиқилганда тоғ жинси мустаҳкамлигининг ортиши ҳамда долото емирган тоғ жинси заррачаларини сиқувчи кучларнинг намоён бўлиши билан боғлиқдир.

Бурғилаш эритмаларининг реологик хоссалари ҳам маълум даражада бурғилаш тезлигига таъсир кўрсатади. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмасининг реологик хоссаларини ошириш орқали насосларнинг доимий босимини ушлаб туриш талаб этилса, долотодан чиқаётган оқимнинг тезлиги ва гидравлик кучлар камайтиради. Бу жараёнлар қудуқ тубини бурғиланган тоғ жинси заррачаларидан самарали тозалашга имкон беради ҳамда бурғилаш тезлигининг камайишига олиб келади.

Юқори қовушқоқликдаги бурғилаш эритмалари қудуқ тубидаги тоғ жинсларига таъсир қиладиган шарошкали долото тишларининг зарбасини енгиллаштиради ва бурғилаш тезлигини камайтиради.

Одатда, бурғилаш эритмасининг сув берувчанлик кўрсаткичи ошиши билан бурғилашнинг механик тезлиги ҳам ошади. Кўп

сув берилган эритма қудуқ деворларида гил қобиғи ҳосил қилади. Бу қобиқнинг юқори ўтказувчанлиги сабабли эритма филътрати улар орқали ғовак тоғ жинсларига, дарзликларга кириб, жинсларнинг мустақкамлигини камайтиради. Филътратнинг қудуқ тубидаги тоғ жинсларига кириши қудуқ туби босимининг барқарорлашишига имкон беради.

В кўрсаткичнинг қиймати кичик бўлган ҳолларда қудуқ деворларида кам ўтказувчан мустақкам қобиқ ҳосил бўлади. Бурғилаш жараёнида юқори **В** кўрсаткичли бурғилаш эритмалари ишлатилганда гилли тоғ жинсларининг барқарорлиги камаяди. Шунингдек, ўтказувчан тоғ жинсларидан ташкил топган оралик бурғилаш қувурлари бирикмаларининг тутилиб қолиш эҳтимоли ошади.

Мураккаб геологик шароитларда бурғилаш ишларини амалга ошириш учун кичик **В** кўрсаткичли (30 минутда $V=15 \text{ см}^3$) ва катта **В** кўрсаткичли ($V=2 \cdot 3 \text{ см}^3$) бурғилаш эритмасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Бир хил шароитда ва унча юқори бўлмаган ҳароратда сув асосидаги бурғилаш эритмалари билан бурғилашда қазиб ўтиш тезлиги углеводород асосидаги бурғилаш эритмалари билан бурғилашдагига нисбатан юқори бўлади. Бу эса филътратларнинг юқори қовушқоқ эканлигидан далолат беради. Бурғилаш тезлигининг ошишига филътратларда сирт фаол модда (СФМ)ларнинг мавжудлигига асос бўлади. Чунки улар эритмаларнинг дарзликларга ва тоғ жинси ғовакларига киришини енгиллаштиради. Бундай СФМлар тоғ жинсларининг қаттиқлигини пасайтирувчилар ҳисобланади.

Сув асосидаги бурғилаш эритмаларига нефть, нефть маҳсулотлари ва бошқа мойловчи материаллар қўшилганда бурғилаш бирикмаси билан қудуқ деворлари орасидаги ишқаланишлар камаяди ҳамда бурғиланган гилли ва бошқа заррачалардан салниклар ҳосил бўлишининг олди олинади. Натижада долотога тушадиган ўқли юкланиш миқдори, бурғилашнинг механик тезлиги ва долотонинг иш самарадорлиги ошади. Бурғилашнинг механик тезлиги эритма таркибидаги қаттиқ фаза миқдорининг камайиши билан ошади. Бунинг бир неча сабаблари мавжуд:

Қаттиқ фазанинг тўпланиши (айниқса, майда дисперсли)

билан шартли қовушқоқлик, силжишнинг динамик ва статик кучланиши ошади. Натижада айланиш тизимида гидравлик қаршилиқнинг, қудуқ тубида эса, дифференциал босимнинг ортиши кузатилади.

Юқори қовушқоқликдаги бурғилаш эритмалари долото тишчаларининг тоғ жинсиға бериладиган зарбасини қисман амортизациялаб, уларнинг кам емирилишига олиб келади. Майда дисперс заррачалар миқдорининг ошиши билан қудуқ деворларида ҳосил бўладиган фильтрацион гил қобиғининг ўтказувчанлиги камаяди. Натижада филтратларнинг қобиқ орқали дарзлик ва тоғ жинси ғовақларига кириши ва қудуқ туби босимининг барқарорлашиши қийинлашади. Одатда, сув асосидаги суспензияларда бентонит заррачалари (кўпчилик заррачаларнинг ўлчами 1 мкм га тенг) миқдорининг ошиши бурғилашнинг механик тезлигини маълум даражада камайтиради.

1.7. Бурғилаш эритмаларидан фойдаланиш шароитлари

Бурғилаш эритмалари ҳар хил геологик шароитларда фойдаланилади. Бунда уларнинг физик-механик хоссаларига температура, босим, электролитлар, барқарорликлар, контракциялар, силжиш тезлиги, оқиш режими таъсир қилади. Шунинг учун қудуқдаги бурғилаш эритмаларнинг характерини аниқлаш анча мураккабдир. Чунки, уларнинг хоссалари айланишнинг бир циклида ҳам ўзгариб кетиши мумкин. Амалиётда, юқорида қайд этилган омиллар бурғилаш эритмалари хоссаларининг ўзгаришига салбий таъсир қилиши аниқланган. Ҳарорат, қудуқ тубида +5eC дан 250eC гача ва ундан кўпроқ бўлганда, бурғилаш эритмаларини тартибга солишда анча муаммолар содир бўлади. Бунда айланаётган бурғилаш эритмасининг ҳарорати қудуқ тубидагига қараганда 45 ё 5% кам бўлади. Ҳароратнинг пасайиши – айланаётган бурғилаш эритмалар сарфини ва бурғилаш қувурлар диаметрининг ортиши натижасида содир бўлади. Лекин ҳамма ҳолатларда РУОнинг ҳарорати сув асосидаги бурғилаш эритмаларига қараганда паст бўлади, улар оширилганда эса, қовушқоқлик пасаяди, СНС ошади. Ундан ташқари, ҳароратлар оширилганда қуйидагилар содир бўлади:

– дисперс муҳитнинг қовушқоқлиги пасаяди. Бу эса пластик қовушқоқликнинг пасайишига олиб келади;

– гидратланган заррачаларнинг сальват пўсти қалинлиги камаяди. Натижада уларнинг коагуляция ва флокуляция-ланишини енгиллаштиради ва силжишлар динамик кучланишининг кўпайишига, юқори ҳароратда эса структураларнинг ўзгаришига олиб келади;

– жадал броун ҳаракати ва контакт сонининг ошиши натижасида агрегирланган тангачалар (чешуйка) орасидаги боғлиқликлар кучсизланади. Бунда диспергирланиш даражаси ва структура-механик хоссалари ошади;

– кимреагентларнинг термооксидловчи десструкцияси содир бўлади, натижада филтрланиш кескин ошади;

– гилли заррачаларнинг кичик концентрациясида қовушқоқлик пасаяди. Концентрацияси кўп бўлганда эса қовушқоқлик ва СНС ошади;

– ҳарорат 95°C дан катта бўлганда ҳамма гидроксидлар гилли минераллар билан реакцияга (айниқса, юқори ишқорли ва оғир фазалар кўп бўлганда) киради. Масалан, 120eC ҳароратда гилли эритмаларга оҳак қўшилганда қаттиқ гидратланган алюмосиликат ҳосил бўлади;

– ҳамма электролитларнинг ион активлиги ва ион мувозанати бузилган ҳолда тузларнинг эриши кучаяди. Бу эса, коагуляциялашга, сувларнинг иммобилизацияланишига, гил қобиғининг бузилишига ва филтратланишнинг ошишига олиб келади.

Юқори босимлар таъсирида бурғилаш эритмаларининг зичлиги ошади. Натижада бурғилаш тезлиги камаяди, РУО да филтратлар қовушқоқлиги кўпаяди, филтрацион йўқотишлар пасаяди.

Бурғилаш эритмаларининг хоссаларига ҳар хил тузлар катта таъсир кўрсатади. Агар бурғилаш эритмасига бир валентли тузнинг хлор иони тушса, дисперс муҳитнинг салбий заряди кўпаяди, натрий ионининг ижобий заряди эса заррачалар салбий зарядининг камайишига олиб келади.

Лекин бундай системалар ўтказмас гилли қобиқларни ҳосил қилиш қобилиятига эга эмас. Шунинг учун филтрланиш кескин ошади. Хлорид ва бошқа тузларни қўшганда рН даражаси пасаяди

(гилларнинг водород ионлари натрий ионлари билан аралашганда). NaCl нинг 1% ли эритмасида бентонит қониқарли гидратланади, 5% ли эритмада кам, 15% ли эритмада эса бентонит гидратланмайди ва чўкма ҳолда тушади.

Кўп валентли тузларнинг таъсир механизми юқорида қайд этилган механизмга ўхшаш, лекин анча кучлироқ.

Ҳамма тузлар юқори ҳароратда бурғилаш аслаҳаларининг коррозияга учрашига имкон туғдиради. Гилли заррачаларнинг бўкиши билан боғлиқ бурғилаш эритмаларининг концентрацияси катта аҳамиятга эга. Концентрация аралаштирилаётган моддалар (гил ва сув) ҳажмининг кичиклашиш жараёнида намоён бўлади. Бурғилаш эритмаларидаги контракция ҳодисалар — гилли заррачалар юзасида молекуляр кучлар билан ушлаб туриладиган абсорбцион боғлиқ сувларнинг хоссалари билан аниқланади. Контракция жараёнида гиллар ҳажмининг кўпайиши, сурувчи эритма ҳажмига нисбатан кичик бўлади. Бунда, сурувчи эритмалар эркин ҳолатдан боғлиқлик ҳолатига ўтади. Ҳажм системаси «гил-сув» контракция таъсири ҳисобига кичиклашади. Юқори коллоидли гиллардан тайёрланган бурғилаш эритмаларининг кўп қисми контракцияга учрайди. Одатда, айланиш йўқ ҳолларда қовушқоқлик ва СНС ошиши кузатилади. Контракциянинг бошқа йўллари билан намоён бўлиши эритмаларга ҳаво (газ)ларнинг киришига боғлиқ. Масалан, бентонит гил кукунидан бурғилаш эритмаларини тайёрлашда 1 — 2% эримаган заррачалар қолади. Одатда, газ эритмаларга қудуқда ҳам кириши мумкин. Унда контракция ҳодисаси янада кўпроқ намоён бўлиши мумкин. Эритмаларнинг контракцияси қудуқ стволининг ўтказмас қисмининг босимини пасайтиради. Натижада, қудуқ деворларида тўкилмалар (осып) ҳосил бўлиши ва газ-сувларнинг кириши мумкин.

Контракцияларни бартараф қилиш учун ГТН га мувофиқ бурғилаш эритмаларининг параметрларини ушлаб туриш ва кам гилли, ингибирланган эритмалардан фойдаланиш талаб қилинади. Улар эритмаларнинг узоқ вақт аралашуши ҳисобига гилли заррачалар тўлиқ гидротацияланади.

2-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ КОЛЛОИД ВА КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

2.1. Дисперс муҳит – бурғилаш эритмаларининг асоси

Дисперс муҳит – бурғилаш эритмаларининг ажралиб турувчи қобиляти бўлиб, уларнинг агрегат ҳолатига хизмат қилади. Эритмаларнинг гидродинамик вазифаларни амалга ошириш асосида уларнинг оқиш қобиляти ётади. Бироқ эритма қудуқларни бурғилаш учун зарур бўлган бошқа кўпгина вазифаларни амалга оширишга қодир эмас. Масалан, чин эритмалар ҳар қандай сезиларсиз кучлар таъсирида ҳам оқади. Шунинг учун ҳам ушбу эритмалар бурғиланган тоғ жинслар заррачаларига нисбатан ушлаб туриш қобилятига эга бўлмайди. Хаттоки, кичик ўлчамдаги заррачалар ҳам қудуқ тубига ва эритмалар сақланадиган идиш тубига чўкиб қолади. Бунда эритма қобиқ ҳосил қилиш қобилятига эга бўлмайди, чунки у бутунлай қудуқ девори орқали қатламга ўтиб кетади. Фақатгина эритмаларда муаллақ ҳолатда турган майда заррачалардан ташкил топган дисперс тизимлар юқорида кўриб ўтилган вазифаларни амалга ошириш имкониятига эгадир. Бунда заррачалар кичик ўлчамга эга бўлиши ва уларнинг эритмадаги миқдори бурғилаш насослари ҳамда бошқа қурилмаларнинг ишлашига тўсқинлик қилмаслиги зарур. Бунга ўхшаш тизимларни коллоид кимё ўрганadi. Ушбу фаннинг бир қатор бўлимлари бурғилаш эритмаларининг хоссаларини, бурғилаш жараёнида ушбу эритмалар бажарадиган вазифалар қонуниятларини, бурғилаш эритмалар тайёрлашнинг қонуниятларини ва уларнинг хоссаларини тартибга солиш ҳақида тушунчалар ҳосил қилишда ўта муҳим ўрин тутadi.

2.2. Дисперс фаза ва дисперсияли муҳит

Коллоид кимёнинг асосида иккита муҳим тушунча ётади: дисперсияли муҳит ва дисперс фаза. Дисперсияли муҳитда заррачалар муаллақ ва дисперс фаза ҳолатида бўлади. Дисперс фаза ва дисперсияли муҳитдан ташкил топган тана дисперс тизимни ташкил қилади. Дисперс тизимлар орасидаги фарқ фаза ва муҳитнинг агрегат ҳолатига қараб аниқланади. Дисперсияли

муҳит ва дисперс фаза қаттиқ, суюқ ва газ ҳолатларида бўлиши мумкин. Бургилаш эритмалари дисперс тизимларга мансуб бўлиб, уларнинг дисперсияли муҳити суюқликлардан иборат бўлади. Бургилаш эритмаларидаги дисперс фазаси заррачалари турлича бўлиши мумкин. Агар ушбу заррачалар қаттиқ бўлса, бу тизим коллоид кимёда суспензия деб аталади. Агар заррачалар суюқ бўлса (дисперсияли муҳитда эримайдиган, масалан, сувдаги ёғ заррачалари), бу тизим эмульсия деб аталади. Ва ниҳоят, ушбу заррачалар газнинг заррачалари (кўпикчалар) бўлса, бу тизимлар кўпик ёки аэрацияланган эритмалар деб номланади. Ушбу барча тизимлар учун заррачалар орасида ажралиш чегараси ва муҳитлар орасида фазалараро чегара мавжудлиги билан характерланади. Дисперс тизим ҳар доим хилма-хил кўринишда бўлади (гетероген), чунки у доимо агрегатив ҳолатига кўра фарқланадиган дисперсияли муҳит ва дисперс фазадан иборат бўлади. Тизим уч фазали бўлиши мумкин, улар тизимда дисперсияли муҳитдан (суюқ) ташқари, қаттиқ ва газ шаклидаги дисперс фаза заррачалари ҳам мавжуд бўлади.

2.3. Дисперслик даражаси

Дисперс фазанинг заррачаларини майдалаш жараёни диспергациялаш деб аталади. Диспергацияланишга кўра дисперс фаза заррачаларининг ўлчами кичиклашади, заррачаларнинг миқдори ошади. Майдаланиш даражасига дисперслик даражаси дейилади.

1. Дисперслик даражаси қанча юқори бўлса заррачалар шунча майда бўлади. Дисперс фазаси фақатгина бир хил ўлчамга эга бўлган дисперс тизимлар ҳам мавжуд. Бундай тизимлар **монодисперс тизимлар** деб аталади. Одатда, дисперс фазادا заррачалар ўлчамлари турлича бўлган дисперс тизимлар учрайди. Ушбу тизимлар **яримдисперс** тизимлар деб номланади. Монодисперс тизимларни тайёрлаш бирмунча қийиндир, шунинг учун ҳам кўпчилик тизимлар яримдисперс бўлиб, уларга бургилаш эритмалари ҳам киради. Коллоид кимёда дисперс фазалар заррачаларининг дисперслик даражаси икки ёқлама характерланади. Агар дисперс фаза заррачалари шар шаклида бўлса, уларни заррачалар диаметрига қараб характерлаш мумкин. Кўпинча улар шартли равишда каттароқ ўлчамига кўра

характерланади. Агар заррачалар чўзиқ шаклга эга бўлса, асосий ўлчами деб уларнинг узунлиги саналади. Пластинка шаклига эга бўлган заррачаларни таърифлаш учун унинг учта ўлчови — узунлиги, эни ва қалинлиги хизмат қилади. Яримдисперс тизимлар учун заррачаларнинг дисперслик даражаси сифатида, маълум бир тизимда бирмунча кўпроқ учрайдиган заррачаларнинг ўлчами хизмат қилади. Заррачаларнинг солиштирма юзасига кўра дисперслик даражаси, кўрсаткичи кўпроқ дисперс фаза заррачаларининг миқдорий юзаси 1 см^3 га тенг бўлган миқдорий ҳажмда намоён бўлади. Солиштирма юза миқдорий жиҳатдан берилган заррачалар юзасининг уни ҳажмига нисбатан муносабатига кўра аниқланади. Диспергацияланиш ўлчамига кўра заррачалар юзаси, масалан, доира шаклидаги заррачалар радиусининг квадратига пропорционал, ҳажми эса, радиус кубига пропорционал равишда кичрайдди. У ҳолда агар заррачалар радиуси икки баробар кичрайдса, заррача юзаси тўрт марта кичрайдди, ҳажми эса, саккиз баробар камайдди. Шунга кўра диспергацияланиш ўлчамининг ортиши билан дисперс фаза заррачаларининг солиштирма юзаси ортиб боради. 1 см қиррага эга бўлган кубнинг солиштирма юзаси 6 см^2 га тенг. Агар ушбу кубнинг томонлари 10^{-3} см га тенг бўлган кубикчаларга майдаланса, солиштирма юза 6000 см^2 га тенг бўлиб қолади, агарда 10^{-6} см ($0,01 \text{ мкм}$) гача майдаланса, солиштирма юза 600 см^2 ни ташкил этади. Шундай қилиб дисперс фаза заррачалари жуда катта солиштирма юзага эга бўлиб, ушбу заррачаларнинг дисперслик даражаси ортиши билан ўсиб боради. Агарда заррачаларнинг солиштирма юзаси катталигини ҳисоблашни давом эттирилса, заррачалар ўлчамини нолга тенг деб олинса, у ҳолда солиштирма юза катталиги чексиз катта кўрсаткичга эга бўлиб кўриниши мумкин. Ҳақиқатда эса бундай бўлмайди, чунки модданинг механик бўлинишининг чегараси мавжуд, бу молекула ҳисобланади. Лекин, молекуляр ўлчамга эга бўлган заррачаларнинг дисперслик даражаси дисперс тизимга тааллуқли бўлмай, фазаларнинг ажралиш чегараси бўлмаган чин эритмаларга хосдир. Шунинг учун ҳам диспергацияланиш ўлчами ортиши билан бошида солиштирма юза ошади, аммо молекуляр ўлчамларга яқинлашганда эса тезда йўқолади.

Шундай қилиб, шундай дисперслик даражаси мавжудки, бунда

солиштира юза катталиги максимал бўлади. Бундай дисперслик даражаси коллоид ўлчамга эга бўлган заррачаларга хосдир. Солиштира юза катталиги дисперс тизимларнинг хоссаларини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга.

2.4. Седиментацион беқарорлик (турғунсизлик)

Дисперс фазалар қаттиқ заррачаларининг солиштира оғирлиги камдан-кам учрайдиган ҳоллардан ташқари дисперсияли муҳитнинг солиштира оғирлигидан юқори бўлади. Шунинг учун ҳам оғирлик кучи таъсирида дисперс фазанинг қаттиқ заррачалари эритма муҳитида чўкиб, идишнинг тубида тўпланadi. Мой-сув туридаги эмульсияларда дисперс фаза заррачаларининг солиштира оғирлиги кичик ва заррачалар сув юзасига чиқиб қолиб мой пардасини ҳосил қилиши зарур. Иккала ҳолатда ҳам дисперс тизимларнинг турғунсизлиги идиш тубида чўкма ҳосил қилиши ёки идиш юзасида парда пайдо бўлиши билан намоён бўлади. Заррачаларнинг идиш тубига чўкиш жараёни *седиментация* деб аталади. Шунинг учун ҳам дисперс тизимларнинг турғунсизлиги *седиментацияли турғунсизлик* деб номланган. Седиментацияли турғунсизлик дисперс тизимларнинг табиати оқибатида содир бўлади. Шуниси билан дисперс тизимлар чин эритмалардан тубдан фарқ қилади. Дисперс фаза заррачаларининг седиментация тезлиги дисперс фаза ва дисперсияли муҳитнинг солиштира оғирлигининг катталиги орасидаги фарқ қанчалик кичик бўлса, заррачалар ўлчами шунчалик кичик ҳамда муҳитнинг қовушқоқлиги юқори бўлганда шунчалик секин бўлади. Лекин, юқори дисперс коллоид ўлчамга эга бўлган заррачалар ҳам барибир аста-секин идиш тубига чўкади. Бундай чўкишга доимо муҳит молекулаларининг иссиқлик ҳаракати ҳалақит бериб, идиш тубида йиғилган заррачаларнинг қалинлигини оширади ва уни яна ҳам ғовакли қилиб муҳит билан аралаштириб юборади.

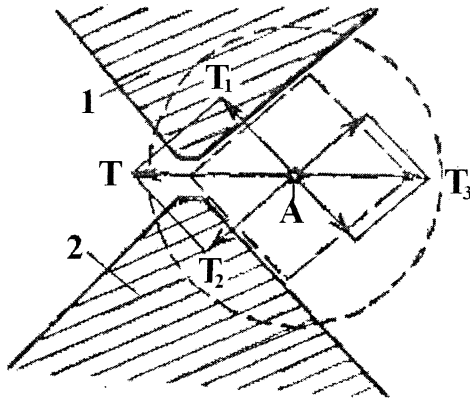
2.5. Фазалараро эркин юза энергияси

Ҳар бир физик тананинг хоссалари модда молекулалари хоссалари билан аниқланади, қайсики улардан таркиб топган ва берилган танада ушбу молекулаларнинг жойлашуви билан

белгиланади. Бироқ бир хил молекулалар турли хоссаларга эга бўлиши мумкин. Бундай молекулаларга тана ичида ва юзасида жойлашган молекулалар киради. Тана ичидаги молекулалар бир-бири билан ўзаро молекуляр тортишув кучи орқали боғланган. Ушбу кучлар ўзаро тенгдир. Бироқ тана юзасида жойлашган молекулаларда тана ичига қараб йўналган кучлар ўзаро тенгдир, айланма бўшлиқ бўйлаб йўналтирилган кучлар эса ўзаро тенгсиз бўлиб қолади ва улар ўраб олинган муҳитдан ўзига молекулаларни тортиб олиш қобилиятига эга: эритма ёки газ. Юза сиртидаги молекулаларда ички молекулалар энергиясига қараганда ортиқча энергия бўлади ва бу *фазалараро эркин юза энергияси* деб аталади. Юзада жойлашган молекулалар улуши қанчалик кўп бўлса, шунчалик эркин юза энергиясининг таъсири кучлироқ бўлади. Коллоид заррачалар юзаси энг юқори ривожланган ҳисобланади. Шунинг учун ҳам уларда юза энергияси таъсирининг намоеън бўлиши кўпроқ кузатилади. Юза энергиясининг намоеън бўлиши ва ҳўлланиши, эритма молекулаларининг унга чўктирилган қаттиқ тана билан ёпишиб қолиши натижасида рўй беради. Сувдан чиқариб олинган ёғоч панжа ҳўл бўлиб қолади, парафин намунаси эса қуруқ бўлади. Биринчи ҳолатда юзани гидрофинли (сувни севувчи), иккинчи ҳолатда эса гидрофобли (сувни севмайдиган) деб аталади. Мой билан ҳўллаш ҳақида гап кетганда, олефилли юза тушунилади (олеун-мой). Агар юзадаги молекулалар эритма молекулаларини кучлироқ тортса, яъни ўзаро бир-бирига тортишувига қараганда кучлироқ бўлса, ҳўлланиш содир бўлади. Юза энергияси эритмадаги молекулаларни бир-биридан ажратиб олишга етарли бўлиб қолади.

2.6. Дисперс тизимларнинг агрегатив турғунсизлиги – коагуляция

Дисперс фаза заррачалари иссиқлик ҳаракати натижасида кўп марта учрашишади ва яна ажралишади (Броун ҳаракати) иккита заррачалар 1 ва 2 учрашиш схемаси (кучли каттариш) 2.6.1-расмда келтирилган.



2.6.1-расм. Суюқликдаги дисперс фазалар заррачаларининг ўзаро таъсирлашув схемаси.

Баъзи бир ораликда учрашишган заррачаларда сув молекуласи А бўлади. У ўзининг таъсир сферасида ётган ва пунктир билан белгиланган сувнинг бошқа молекулаларини тортиш қобилиятига эга.

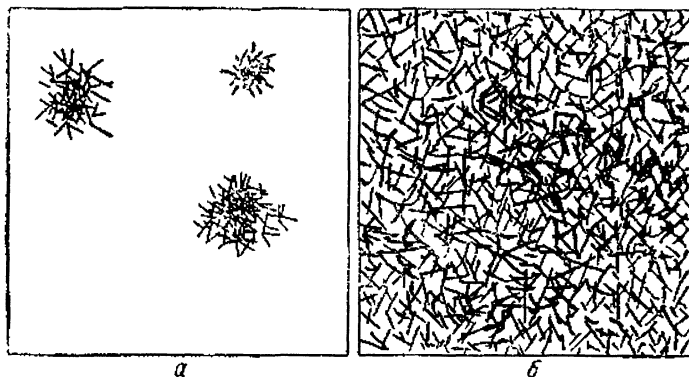
Ушбу молекула атрофида тарафлари дисперс фаза заррачалари тарафларига параллел қилиб қурилган ромбда, берилган молекула атрофидаги молекулаларнинг миқдори шундайки, барча тортиш кучлари ўзаро тенгдир. Ромб ва ҳаракат сфераси орасидаги бўшлиқда жойлашган сув молекулалари тенгсиз бўлади (дисперс фаза заррачалари ичида сув йўқ). Сув молекулалари ўнг тарафда кўпроқ (2.6.1-расмда кўриниб тургандек). Шунинг учун ҳам берилган молекулага қўйилган барча натижавий тортиш кучлари ўнг тарафга – T_3 қараб йўналтирилган. Бир вақтнинг ўзида танлаб олинган молекула дисперс фаза заррачалари томонидан тортиб олинади. Ҳар бир заррачалар томонидан миқдорий тортишув T_1 ва T_2 билан кўрсатилган. Параллелограмм қоидаси бўйича топилган икки заррачаларнинг миқдорий тортишуви T ҳарфи билан кўрсатилган. Аналогик схема дисперс фазанинг икки заррачаларидан чап тарафда турган сув молекулалари учун ҳам қуриш мумкин. Агар дисперс фаза заррачалари томонидан молекулаларнинг миқдорий тортишуви, сув молекуласи

тортишувига қараганда кучли бўлса, танлаб олинган молекула ва у билан биргаликда бошқа молекулалар ҳам заррачалар орасидаги бўшлиққа қараб тортила бошлайди. Худди шу ҳодиса чап томонда ҳам рўй беради. Заррачалар орасидаги бўшлиқларда ортиқча сув молекулаларининг йиғилиши улардаги босимни кучайтиради. Ушбу босимга ажратувчи босим дейилади. Ушбу босим таъсирида заррачалар бўшлиқлар бўйича тарқалиб кетади. Агарда сув молекулалари томонидан тортишув кучли бўлса, сув молекулалари заррачалар орасидаги бўшлиқдан чиқиб кетаётиб зарядсизланишни келтириб чиқаради, бунинг натижасида эса дисперс фаза заррачалари бир жойга тўпланиб бир-бири билан ёпишиб қолгандай бўлади. Гидрофоб танада ёпишиш анча кучли бўлади. Заррачаларнинг гидрофоблигини келтириб чиқарадиган ёпишиш жараёнига коагуляция деб аталади. Заррачалар бир-бири билан ёпишиб йирик бўлақлар, аниқроғи ёпишиб қолган заррачалар агрегатини ҳосил қилади. Дисперс фаза турғунсиз бўлиб қолади. Ушбу турғунсизлик седиментацияли турғунсизликдан фарқланиши учун агрегатив турғунсизлик дейилади. Агрегатив турғунсизлик натижасида заррачаларнинг ўлчамлари катталашиб чўкма ҳолида идиш тубига чўкади – седиментация содир бўлади. Шундай қилиб агрегатив турғунсизлик таъсирида седиментацияли турғунсизлик келиб чиқади. Гидрофил заррачалардан ҳосил бўлган тизимлар фақатгина седиментацияли турғунсизликда учрайди ва улар агрегатлар ҳосил қилмайди.

2.7. Гидрофоб ва гидрофил коагуляция, структура ҳосил қилиш

Барча юзаси гидрофоб бўлган дисперс фаза заррачалари коагуляция вақтида гипс ёпишиб қолган бўлақлар ҳосил қилиши ва тезлик билан седиментацияга учраш қобилятига эгадир. Бундай коагуляцияга **гидрофоб коагуляция** дейилади. Кўпинча аралаш юзалар, яъни маълум бир юзасининг қиёми гидрофоб, қолган юзаси эса гидрофил бўлган юзалар учрайди. Бундай заррачалар одатда, нотўғри шаклда, баъзида барглар шаклида бўлади. Ушбу заррачаларнинг бурчаги ва қирраси кўпинча гидрофоб бўлади. Бир-бири билан учрашганда улар фақатгина айрим нуқталарда ёпишади. Бундай коагуляцияга **гидрофил**

коагуляция дейилади. Бундай ҳолатларда коагуляция натижасида ғовакли агрегатлар ҳосил бўлади (2.7.1,а-расм). Худди шундай тузилишга эга бўлганликлари учун ҳам улар секинроқ седиментацияга учрайди. Седиментация натижасида ҳосил бўлган чўкмага **гел** дейилади, бир-бири билан ёпишмаган муаллақ ҳолатдаги тизим **зол** деб номланади.



2.7.1 -расм. Заррачалар коагуляцияси:

- а) заррачаларнинг кичик концентрацияси, агрегатларнинг ҳосил бўлиши;
 б) заррачаларнинг юқори концентрацияси, структурали тўр ҳосил бўлиши.

Ғовакли агрегатлар фақатгина кам концентрацияланган дисперс тизимларда ҳосил бўлади. Кўпроқ концентрацияланган дисперс тизимларда эса тўлиқ ғовакли агрегат ҳосил бўлиб, дисперс тизим жойлашган идишнинг бутун ҳажми бўйлаб ёпишган заррачалардан ташкил топган тўр ҳосил бўлади (2.7.1.-расм, б). Бундай тўрларга структурали ёки **структура** деб аталади. Структура коагуляция натижасида ҳосил бўлгани учун ҳам уни яна **коагуляцияли структура** ҳам деб аталади, унинг ҳосил бўлиш жараёни эса **коагуляцияли структура ҳосил бўлиши** деб аталади. Структурали тўр аниқ бир мустаҳкамликка эга бўлади. Бундай дисперс тизимнинг оқиши учун структурани бузиш зарур. Бузиш энергияси заррачаларни бир-биридан ажратиш учун сарфланади. Бузиш асосан дисперс тизимларни аралаштириш йўли билан

амалга оширилади. Яхшилаб узоқ вақт давомида аралаштириш натижасида тизим тўлиқ мустақкамлигини йўқотиб, оддий эритма бўлиб қолади. Аммо тизимни аралаштириш тўхтатилиши билан эркин заррачалар иссиқлик ҳаракати таъсирида бир-бирдан узоқлашади. Узоқлашиш натижасида гидрофоб қисмларда структура ҳосил бўлади, тизимнинг бутун ҳажми бўйича структурали тўр ва унинг мустақкамлиги қайта тикланади. Агар аралаштириш жараёнида тизим зол кўринишига эга бўлса, у ҳолда аралаштириш тўхтатилганда ёпишиш таъсирида тизимнинг бутун ҳажми бўйлаб гел ҳосил бўлади. Аралаштирув йўли билан структурани бир неча мартабалаб бузиш мумкин. Аралаштириш тўхтатилганда эса структура қайта тикланади. Бундай золдан гелга ўтиши ва аксинча гелдан золга ўтиш жараёни **қайтарилувчан жараён** деб аталади. Дисперс тизимларнинг бундай хусусияти **тиксотропия** деб номланади. Дисперс тизим қанчалик тиксотропли бўлса, структура бузилганда ва аралаштириш тўхтатилганда шунчалик тез тикланади. Дисперс тизимларга тиксотропик хосса берилиши (тинч ҳолатда мустақкамликнинг ортиши ва ҳаракатда мустақкамликнинг йўқолиши) қудуқларни бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг айланиши вақтида қўлланилади.

2.8. Дисперс тизимларнинг турғунлигини ошириш

Бурғилаш эритмаси етарлича седиментацияли турғунликка эга бўлса ва ишлатилганда чўкма ҳосил қилмаса, ўзининг хоссаларини сақлаб қолса, уни қудуқларни бурғилаш жараёнида қўллаш мумкин. Аммо ортиқча ёки етарлича бўлмаган агрегатив турғунлик ҳам яхши оқибатларга олиб келмайди. Биринчи ҳолатда бурғилаш эритмаларини қудуққа ҳайдаш жараёнида ортиқча босим ҳосил бўлади, иккинчи ҳолатда эса ушлаб туриш қобилияти кучсиз бўлади. Шундай қилиб, седиментацияли турғунсизлик тўлиқ баргараф этилиши, агрегатив турғунсизлик эса зарур бўлган чегарада тартибга солиниши керак. Структура ҳосил қилиш билан бирга етарлича юқори дисперслик даражаси седиментацияли турғунсизликни батамом йўқ қилади. Шунинг учун ҳам биринчи йўл – бу зарур бўлган дисперслик даражасини таъминлаш, иккинчи йўл эса, бу дисперс фаза заррачалари ҳўлланилишини тартибга солиш ва талаб қилинган чегарада коагуляция жараёнини

бартараф этишдан иборатдир. Коагуляцияни кучсизлантиришнинг икки усули мавжуд: кучсиз ва кучли (одатда, бу икки усул бирга ишлатилади, чунки улар қўшимча равишда бир-бирини тўлдиради).

Биринчи усул дисперс фаза заррачаларига бир хил белгили электрик заряд беришга асосланган, шунинг учун ҳам бир номдаги зарядлар бир-биридан қочади, турли номли зарядлар бир-бири томон тортилади. Бунинг учун эса қўшимча фазалараро юза энергияси ишлатилади. Барча сувда эрувчи моддалар эриши даврида электр зарядли ионларга ажралади. Мусбат зарядлангани — **катион** ва манфий зарядлангани эса — **анион** деб аталади. Натрий ишқори сувда эриганда натрий катионига, аниони эса гидроксил гуруҳига ажралади. Молекула юзасидаги тортиш кучлари нафақат сув молекулаларини ўзига тортиб олиш қобилиятига эга бўлмасдан, балким сувда эриган моддаларнинг ионларини ҳам ўзига тортади. Бир қатор ҳолатларда анионли заррачаларнинг молекуласи юзасига тортилади. Натижада юзаларда манфий зарядлар қатлами ҳосил бўлади. Бироқ ҳар битта ионга биттадан катион мос келади. Уларнинг орасидаги фарқи шундан иборатки, анионлар юза кучлари таъсирида заррачага маҳкамланган бўлса, катионлар эритмалар ҳажмида тарқоқ ҳолатда бўлади. Иссиқлик ҳаракати тинимсиз равишда натрий катионларини заррача атрофида йиғилишига йўл қўймасдан тарқатиб туради. Шундоқ қилиб, ҳар бир заррачаларнинг юзасида бирмунча ортиқча манфий заряд ҳосил бўлади. Зарядларнинг бир-биридан қочиши натижасида заррачаларнинг турғунлиги ошади. Коагуляция бартараф бўлади. Ҳар бир ортиқча натрий ишқори қўшилганда гидроксил ионлар бир хил зарядланган заррачалар юзасидан қочади. Мусбат зарядланган натрий катионлари тортилади. Натижада дисперс фаза заррачалари юзаси яқинида мусбат зарядлар жамланади ва юзадаги манфий зарядларни нейтраллайди. Заррачалар зарядини йўқотади ва у билан биргаликда ҳимоя ҳам йўқолади. Коагуляция рўй беради. Дисперсияли муҳитда ортиқча ионлар бўлганда, зарядини осонликча йўқотиши — кучсиз ҳимоя деган ном билан тушунилади. Дисперс тизимга икки валентли катион берувчи бирикмалар тушади. Масалан, кальций катиони, ҳар бир катион билан заррачага бир нуқтада жойлашган иккита заряд

яқинлашади. Бу вақтда манфий зарядлар дисперс фаза заррачасининг бутун юзаси бўйлаб сочилган бўлади. Бундай концентрацияли зарядлар ҳосил қиладиган электр майдони бирмунча кучли бўлиб, икки валентли катионларнинг коагуляциялаш таъсири бир валентли катионларнинг таъсирига қараганда кучлидир. Уч валентли катионларнинг таъсири яна ҳам сезиларли бўлиб, уларнинг коагуляциялаш қобилияти валентлиги ортиши билан жуда тез ошади. Қарама-қарши ҳодисалар заррачаларни ҳимоя қилувчи анионлар валентлигининг ортиб боришида кузатиш мумкин. Уларнинг заряди қанчалик юқори бўлса шунчалик ҳимоя қилиш хусусияти кучли бўлади. Фазалар ажралиш юзасида ионларнинг тўпланиш жараёнига адсорбция дейилади. Адсорбцияда заррачалар юзасида ионларни ушлаб турувчи кучлар катта бўлмайди. Бу ҳам кучсиз ҳимоя сабаби ҳисобланади. Бир қатор ҳолатларда ионлар кимёвий реакцияга киришиб юза қобилидаги молекулалар билан бирлашади. Бундай тўпланишлар хемосорбция деб номланади. Ионларнинг бундай кучли мустаҳкамланиши ҳимояни кучайтиради. Шундай қилиб, ҳимояни кучайтириш икки йўл билан амалга оширилади: зарядлар сонини ошириш ва дисперс фаза заррачалари юзасидаги ҳимояловчи ионларнинг кимёвий мустаҳкамлигини таъминлаш. Маълумки, органик бирикмаларнинг кўпчилиги сувда эрийди. Неорганик бирикмалар билан таққосланганда органик бирикмалар бирмунча юқори молекуляр массага эга бўлади. Ушбу моддаларда углерод атомлари бензолнинг олти аъзоли ядроси ва бошқа аналогик ташкил этувчи заррачалар учун боғ ҳосил қилади. Ушбу моддаларнинг сувда эриши қобилияти таркибидаги фенол гидроксиллари (ОН), спиртли (CH_2OH), карбоксил (COOH) гуруҳларининг эркин диссоцияланиши оқибатида содир бўлади.

Бу моддаларнинг гидрофиллигини кучайтириши учун уларга сульфогуруҳлар (SO_2OH) киритилган. Юқорида кўрсатилган барча гуруҳларнинг водороди натрий билан ўрин алмашади. Сувда эриши оқибатида диссоциация содир бўлади. Бунда натрий ионлари катион бўлиб ҳисобланади, органик бирикмалар молекулаларининг юқори гидрофилли қолдиқлари анион бўлади. Юқорида кўрсатилган гуруҳлар катта сонда бўлиши натижасида ушбу анионлар катта миқдорда электр зарядига эга ва бунинг оқибатида дисперс фаза заррачалари уларнинг адсорбциялани-

шида электр ҳимоянинг сезиларли кучайишини таъминлайди. Бу каби бир қатор моддаларда дисперс фаза заррачалари юзасида кимёвий фиксация ҳам кузатилади. Бу ҳам ҳимоянинг кучайишидир. Ва ниҳоят заррачалар юзасига адсорбцияланиб, ушбу моддалар коагуляцияга тўсқинлик қилувчи мустаҳкам адсорбцион ўрам ҳосил қилади. Ушбу адсорбцион ўрам структура механик тўсиқ деб номланади. Шундай қилиб, ушбу органик моддалар ўзида уч ҳимоя омили: электр зарядларининг кўплиги, хемосорбция, ҳимоя тўсиғининг механик мустаҳкамлигини ўзида мужассамлашган бўлади. Бундай ўрам ўз атрофида манфий зарядланган заррачаларнинг йиғилишига, уларнинг коагуляциядан ҳимоялашда камроқ таъсирчан бўлади. Шунинг учун ҳам бундай ҳимоя кучли ҳимоя деб аталади. Маълум бир берилган хоссаларни ҳар хил шароитларда турли ёмонлаштирувчи таъсирларига қарамасдан сақлаб қолишига «барқарорлаштириш» деб аталади. Кучли ҳимояни таъминловчи моддалар «барқарорлаштирувчилар» деб номланади.

2.9. Дисперс тизимларни тайёрлаш усуллари

Дисперс тизимларни тайёрлашнинг иккита бир-бирига қарама-қарши бўлган усули мавжуд. Биринчиси – диспергациялаш бўлиб, талаб қилинган ўлчамдаги заррачалар тизимини олиш учун катта-катта танани майдалашга асосланган. Иккинчиси конденсация ҳисобланиб, молекуляр катталиқдаги заррачаларнинг ўлчамини каттайтириб, янги дисперс фаза ҳосил қилишга асосланган. Кўпинча, бурғилаш эритмалари техникасида дисперс тизимлар тайёрлаш учун диспергациялашнинг биринчи усули – диспергациялаш ишлатилади. У кучли аралаштириш билан биргаликда қўлланилиб, майдаланаётган тана бир-бири билан, қаттиқ юзага урилади. Эримайдиган тананинг диспергацияланиши, эрувчан тананинг диспергацияланишидан молекуляр майдаланиши даражасига эришиб бўлмаслиги билан фарқ қилади. Бу икки сабаб билан тушунтирилади. Биринчи сабаб танани бузувчи кучланишлар, кучлар моменти билан аниқланади. Майдаловчи қурилмаларда кучлар катталиги фақатгина маълум бир чегарагача оширилади, шунинг учун ҳам майдаланиш чегараланган бўлиши керак. Иккинчи сабаб шундан иборатки, солиштира юзанинг ортиши билан эркин фазалараро юза

энергияси таъсири кучаяди. Заррачалар орасидаги тортиш кучлари майдаланишга қараб тез ортади. Бунинг натижасида заррачаларнинг бир-бирига тортилиши кучайиб, заррачалар биргаликда бирикади ва катталашади. Ушбу катталашини жараёни дисперс фаза заррачалар ўлчамининг катталашини таъминлайди. Заррачаларнинг диспергацияланиши билан бир вақтда уларнинг ўсиши – заррачалар конденсацияси бошланади. Заррачалар қанчалик кичик бўлса, шунчалик конденсация жадал бўлади. Диспергациялаш жараёнини тизимга заррачалар юзасига адсорбцияланиш қобилиятига эга бўлган моддаларни киритиш билан диспергациялашни тезлатиш ва конденсацияга қаршилиқ кўрсатиб заррачаларни экранлаштириш мумкин. Ушбу жараён **пептизация** деб номланади. Диспергациялаш жараёнида мустаҳкамликни адсорбцион пасайтириш (Ребиндер самараси) ҳам ишлатилади. Ниҳоят заррачалар концентрациясининг ошиши дисперс тизимнинг мустаҳкамлигини кучайтиради. Бунда заррачаларга таъсир кўрсатувчи кучлар ҳам ортади. Шунинг учун ҳам кўпинча кўпроқ диспергацияга қаттиқ фаза заррачаларининг концентрациясини ошириш йўли билан эришилади.

3-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ФИЛЬТРАТЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

3.1. Эритмаларнинг тўпланиши

Эритмалар тўпланиши — моддаларнинг эритмалардаги миқдори: 1) зичлиги; 2) модда оғирлигининг эритма оғирлигига нисбати; 3) модда оғирлигининг эритма ҳажм бирлигига нисбати; 4) модданинг грамм-молекуляр ёки грамм-эквивалентлар сонининг ҳажм бирлигига нисбати бўйича аниқланади.

3.2. Эритмаларни тайёрлаш

Таҳлил учун эритмалар кимёвий тоза қуруқ моддалар ва уларнинг фиксоналлари (стандарт титрлар)дан тайёрланади. Биринчи ҳолатларда тахминий концентрациялар олинади ва тузатиш коэффицентлари ёрдамида уларга аниқликлар киритилади. Иккинчи ҳолатларда шишали ампулада (фиксонал билан) қуруқ ёки эритма кўринишида моддаларнинг аниқ миқдори сақланади. Энг кўп тарқалган титрالي эритмаларни тайёрлаш қуйидагича амалга оширилади.

Трилон Б.

Трилон Б ёки комплексон III дан сувнинг умумий қаттиқлигини аниқлаш учун фойдаланилади. Бунда алюмин, барий, бром, кальций, хлор, хром, калий, магний, натрий, фосфор, қўрғошин, олтингугурт, мис ва бошқаларнинг ионлари аниқланади. 1 н. (1 мг) трилон Б эритмасида 336.21 г/л (қуруқ) ва 372.24 (сувли) концентрацияси бўлади. Трилон Б эритмасини фиксонал ва трилон Б нинг қуруқ кимёвий тоза навескасидан тайёрлаш мумкин.

Фиксоналдан эритма тайёрлаш

Фиксоналдан эритма тайёрлашдан олдин ампуладан ёрлиғи ёки бўёғи олиб ташланади ва ташқи қисми дистилланган сув билан ювилади. Сигими 1 л бўлган ўлчаш колбасига диаметри 8–10 см бўлган шиша воронка ўрнатилади ва унинг ичига шакли шиша найза солинади. Найзанинг охири билан енгил зарба берилиб ампуланинг пастки қисми, иккинчи шиша найза билан

ампуланинг юқори қисми синдирилади ва ичидагилар тўлиқ чиқарилади. Ампула ҳолатини ўзгартирмасдан унинг ички қисми дистилланган сув билан ювилади. Кейин ампуладаги нарсаларни ўлчаш колбасига тўлиқ ўтказиш учун белгига қадар сув қуйилади ва астойдил аралаштирилади. Бундай тайёрланган эритма ампулада кўрсатилган меъёрга тўғри келади.

0.05н. трилон Б эритмаси 0.1н. трилон Б эритмаси дистилланган сув билан аралаштириб олинади ва уларнинг нисбати 1:1 бўлади.

Масалан, 0.1н. эритмасида 1 л 0.05н. трилон Б эритмасини тайёрлаш керак.

Бунинг учун 0,5 л 0.1н. трилон Б эритмаси олинади ва ўлчаш колбасига 0,5 л дистилланган сув қуйилади.

Кимёвий тоза трилон Б дан эритма тайёрлаш

1 л 0.05н. трилон Б эритмасини тайёрлаш учун 9.3065 г қуруқ трилон аналитик тарозида тортилади, сифими 1 л бўлган ўлчаш колбасига жойлаштирилади, олдин кичик ҳажмдаги сувда эритилади, кейин белгигача яна дистилланган сув қуйилади.

1 л 0.1н. трилон Б эритмасини тайёрлаш учун 18.612 г қуруқ трилон олинади. Одатда, кимёвий тоза трилон Б совуқ сувда ёмон эрийди. Шунинг учун олинган навеска олдин иссиқ сувда эритилади, кейин совитилади, филтрланади ва 1л гача дистилланган сув қуйилади. Кейин сифими 250 мл бўлган конуссимон қолбадаги $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ нинг стандарт эритмаси пепетка билан 5–15 мл 0.1н. ёки 0.05н. гача ўлчанади. Унга 85 мл дистилланган сув ва 5 – 8 мл аммиакли буфер эритмаси қўшилади. Кейин суюқлик аралаштирилади ва бир неча крупа қора Т эриохроми қўшилади. Трилон Б титрланади. Кейин бюреткага тўқ қизилдан ҳаво ранга ўтганга қадар қўшилади. Олинган трилон Б эритмасининг нормаллиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$N_{\text{факт}} = (N_{MgSO_4 \cdot 7H_2O} \cdot V_1) / V_2$$

бунда $N_{\text{факт}}$ – олинган трилон Б эритмасининг нормаллиги;

$N_{MgSO_4 \cdot 7H_2O}$ – магний сульфатдаги 0.1н. нинг нормаллиги;

V_1 – титрлаш учун олинган магний сульфат эритмасининг ҳажми;

V_2 – Трилон Б ни титрлаш учун сарфланган ҳажм.
Мисол. 0.1н магний сульфат эритмасининг нормаллиги;
15 мл – титрлаш учун олинган магний сульфат эритмасининг ҳажми;

15.2 – титрлаш учун сарфланган трилон Б нинг ҳажми.

$$N_{\text{факт}} = (0.1 \cdot 15) / 15.2 = 0,0987$$

Агар фактик нормаллик эритманинг берилган нормаллигига тўғри келмаса, тузатиш коэффиценти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R = N_{\text{факт}} / N_{\text{теор}}$$

R – трилон Б учун тузатиш коэффиценти;

$N_{\text{теор}}$ – трилон Б эритмасининг теоретик нормаллиги;

$N_{\text{факт}}$ – трилон Б эритмасининг фактик нормаллиги.

Мисол. 0.1н. – трилон Б эритмасининг теоретик нормаллиги;

0.098 – трилон Б эритмасининг фактик нормаллиги;

$$R = 0.098 / 0.1 = 0.98$$

тузатиш коэффиценти 0.93 – 1.2 гача бўлади.

Кумуш нитрати

Кумуш нитрати – хлор, бром, йод, калий ионларини аниқлашда фойдаланилади. Унинг нормаллиги 169.8731 л ни ташкил қилади. 1 л 0.1 эритмасини тайёрлаш учун 16.987 г AgNO_3 олинади. Унинг унча катта бўлмаган порцияларда дистилланган сувда эритилади ва сув билан 1 л белгисигача етказилади. Эритмалар филтрланади ва нормаллиги аниқланади. 0.05н. эритмасини тайёрлаш учун 8.51г AgNO_3 олинади. Титр NaCl эритмасининг стандарти бўйича аниқланади. Улар 0.1н. ёки 0.05н. фиксоналидипин ёки кимёвий тоза NaCl дан тайёрланади. Фиксоналдан тайёрланган NaCl эритмасини тайёрлаш усули трилон Б эритмасини тайёрлаш усулига ўхшаш.

Нормаллиги 58.443 г/л бўлган 1 л 1н. NaCl нинг стандарт эритмасини тайёрлаш учун кимёвий тоза, қуруқ NaCl нинг 5.844г ва 0.05н. эритмаси учун 2.922 г олинади ва аналитик тарозида тортилади. Навеска аста-секинлик билан воронка орқали сифими 1 л бўлган ўлчаш колбасига ўтказилади. Воронкадан NaCl ювиб ташланади. Кейин бюкслар сув билан ювилади, унча катта бўлмаган миқдордаги дистилланган сувда эритилади, аралаштирилади ва сув қўшиш йўли билан белгигача етказилади.

Кейин 25 мл дан NaCl эритмасы олинади ва сизими 250 мл бўлган икки конуссимон колбага ўтказилади ва унга нормаллиги 97.095 г/л бўлган K_2CrO_4 индикатор эритмасининг бир-икки томчиси қўшилади ва секин узлуксиз аралаштириб бюреткадаги 0.1н. ёки 0.05н. $AgNO_3$ эритмасы билан титрланади.

Титрлаш қизил ранг ҳосил бўлгунга қадар давом этади. $AgNO_3$ нинг фактик нормаллиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$N_{факт} = (N_{NaCl} \cdot V_1) / V_2$$

Масалан: 0.1н. — NaCl эритмасининг стандарт нормаллиги;

25 л — титрлаш учун олинган NaCl эритмасининг ҳажми;

25.4 мл — титрлашга сарфланган $AgNO_3$ эритмасининг ҳажми.

$$N_{факт} = (0.1 \cdot 25) / 25.4 = 0,0984$$

Агар фактик нормаллик эритманинг берилган нормаллигига тўғри келмаса, у ҳолларда трилон Б усули билан тузатиш коэффициентини ҳисобланади.

Натрий гидроксиди

Натрий гидроксиди (NaOH) — калий, магний, натрий, кальций ва SO_4^{2-} — ионларини ҳисоблашда буфер эритмасы сифатида фойдаланилади. NaOH эритмасининг 1 л 1н. ни тайёрлаш учун кимёвий тоза NaOH нинг 39.9971 г талаб этилади.

Мисол. Тўйинган эритмадан $C_p = 1.420$ г/см³ NaOH нинг 1н. эритмасини тайёрлаш.

Одатда, 100 г тўйинган эритмада 38.99% қуруқ NaOH мавжуд. NaOH эритмасидан 1 л 0.1н. олиш учун унинг ҳажми аниқланади.

$$X = (100 \cdot 3,9997) / 38.99 = 10.262$$

Бунда бу эритманинг ушлаб турган ҳажми қуйидагича бўлади:

$$V = \rho / p = 10.26 / 1.420 = 7.2 \text{ мл}$$

Шундай қилиб, 1 л 0.1н. эритмасини тайёрлаш учун NaOH нинг 7.2 мл эритмасы $C_p = 1.420$ г/см³ олинади ва сув билан 1 л га етказилади. NaOH эритмасининг титри фенолфталеин иштирокида, нормаллиги 63.033 бўлган шавел кислотаси $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ эритмасининг стандарти бўйича аниқланади. Улар трилон Б усулида фиксоналдан тайёрланади. 1 л 0.1н. шавел кислотасини тайёрлаш учун 6.303г олинади, таркибида CO_2 бўлмаган дистилланган сувда эритилади ва яна белгига қадар сув қуйилади. Титрлаш кимёвий тоза $CaCl_2$ ёки $MgCl_2$ нинг

иштирокида амалга оширилади. Унга ҳар қайси 100 мл 0.1н. шавел кислотасига у билан бирга эритмада эквивалент миқдорда HCl ажралиши учун 10 мл 20% ли CaCl₂ ёки MgCl₂ эритмаси қўшилади. Ҳисоблар трилон Б га ўхшаш усулларда ўтказилади.

$$N_{\text{NaOH}} = \frac{V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} N_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{NaOH}}}; K = \frac{N_{\text{факт NaOH}}}{N_{\text{теор NaOH}}}; T_{\text{NaOH}} = \frac{N_{\text{NaOH}} \text{Э}_{\text{NaOH}}}{1000}$$

бунда Т – NaOH эритмасининг титри; Э – NaOH эритмасининг грамм-эквивалент ёки эквивалентли концентрация.

Шунингдек, нормаллиги 56.1056 г/л бўлган КОН ҳам қўлланилади.

Калий перманганати

Калий перманганати (KMnO₄) шавел кислотаси титрларини ўрнатишда симоб ва олтингуғуртларни аниқлашда фойдаланилади. Одатда, 1н. эритмада 31.6068 г/л, 0.1н да 3.16 г/л KMnO₄ мавжуд. KMnO₄ нинг 3.16 г навескаси сувнинг унча катта бўлмаган ҳажмида эритилади, кейин 1 л белгисигача сув куйилади ва 7 – 8 кун қоронғу жойда сақланади. Маълум муддат ушлаб турилгандан кейин улардаги аралашмалар марганец диоксид чўкмаси кўринишида оксидланади.

KMnO₄ эритмасининг титри шавел кислотаси эритмасининг стандарти бўйича аниқланади. Улар вақт ўтиши билан ўзгаради ва мунтазам равишда текширилиб туриш талаб қилинади.

$$N_{\text{KMnO}_4} = \frac{V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} N_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{KMnO}_4}}; K = \frac{N_{\text{факт KMnO}_4}}{N_{\text{теор KMnO}_4}}; T_{\text{KMnO}_4} = \frac{N_{\text{KMnO}_4} \text{Э}_{\text{KMnO}_4}}{1000}$$

Хлорид кислотаси

Хлорид кислота (HCl)дан оҳакли эритмалардаги актив оҳаклар Са(ОН)₂ концентрацияларни аниқлашда фойдаланилади.

Одатда, 1н. HCl эритмаси таркибида 36.461 г/л 100% ли HCl мавжуд. 1н. ёки 0.1н. эритмаси фиксоналдан ёки тўйинган кислота қўшиш йўли билан тайёрланади. 1н. ёки 0.1н. HCl эритмаси тайёрлаш учун 3.646 г HCl талаб қилинади ва сув билан белгигача етказилади. Тўйинган HCl ни тортиш хавфли бўлганлиги учун 3.646 г/л навеска қанча ҳажмини эгаллаши ҳисобланади. HCl

нинг зичлиги денсиметр ($\rho=1.179 \text{ г/см}^3$) ёрдамида аниқланади. У 36% огирлик (масса)га тўғри келади. 36% ли HCl нинг жойлашиш ҳажми қуйидагича аниқланади.

$$V = (3.646 \cdot 100) / (36 \cdot 1.179) = 8.6 \text{ мл.}$$

Шундай қилиб, HCl нинг 1 л 0.1н. тайёрлаш учун 8.6 мл HCl $\rho=1.79 \text{ г/см}^3$ олинади, ўлчаш колбаларининг ярмигача дистилланган сув қуйилади, кислота эса тўкиб ташланади, кейин совитилади ва белгигача яна сув қуйилади. HCl нинг нормаллиги NaOH эритмасининг стандарти бўйича аниқланади. Кислотани ишқор билан титрлаганда метилоранж индикатори қўлланилади, чунки унинг фенолфталаинга ўхшаш эмаслиги учун ишқор эритмаси билан ҳаводан ютиладиган кўмир кислотаси таъсири аниқланади.

$$N_{\text{факт}} = (N_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}) / V_{\text{HCl}}$$

Агар фактик нормаллик берилган нормалликка тўғри келмаса, унда тузатиш коэффициенти ёрдамида ҳисобланади. Агар ўзига хос аниқлик талаб қилинмаса, талаб қилинган концентрациялар тайёрлаш учун оддий ва тез усулидан фойдаланилади.

Шавел кислотаси

Бир литр 0.1н. эритмасини тайёрлаш учун 6.303 шавел кислотаси олинади. Таркибида CO_2 бўлмаган унча катта бўлмаган ҳажмдаги сувда эритилади ва белгигача яна сув қуйилади. Эритма титри калий пермонганати бўйича аниқланади.

Магний сульфати

Бир литр 0.05н. эритмасини тайёрлаш учун $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ нинг 6.1622 г олинади, сувда эритилади ва аралаштирилади. Эритма титри вазн усули билан аниқланади.

Симоб нитрати

Симоб нитрати $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ нефтдаги хлорли тузларни, бром, йод ва бошқаларни аниқлаш учун фойдаланилади. Улар 1н. симоб нитрати эритмасида 171.31 г/л, 0.05н. – 8.565 г/л, 0.01н. да эса 1.713 г/л бўлади.

Бунинг учун навеска – ўлчаш колбасига ўтказилади, 500 мл

гача дистилланган сув билан тўлдирилади ва 2–5 мл тўйинган азот кислотаси қўшилади. Кейин симоб нитрати чўкиб қолмаслиги учун у сув белгигача етказилади. Симоб нитрати эритмасининг титри натрий хлорид эритмасининг стандарти бўйича аниқланади. Бунинг учун сифими 250 мл бўлган конуссимон колбага 10 мл натрий хлоридининг эритмаси куйилади. Кейин унга 90 мл дистилланган сув, 2 мл 0.2н. азот кислотаси, 10 томчи дифенилкарбазид ва симоб нитрати эритмаси билан 1 минутгача сақланиб турадиган кучсиз пуштиранг содир бўлгунга қадар титрланади. Тузатиш коэффициенти куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$K = \frac{N_{\text{факт}} \text{KNaCl} \cdot V_{\text{NaCl}}}{N_{\text{теор}} \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot V_{\text{Hg}(\text{NO}_3)_2}};$$

тузатиш коэффициенти текшириш икки ҳафтада бир марта амалга оширилади.

Азот кислотаси

Азот кислотаси 1н. HNO_3 эритмасида 63.013 г/л, 1 л 0.2н. HNO_3 да эса 12.6 г/л ни ташкил этади. HNO_3 эритмаси тўйинган кислота қўшиш йўли билан фиксоналдан тайёрланади. Тўйинган кислотани тортиш хавфли бўлгани учун HNO_3 нинг навескаси қанча ҳажми эгаллаши ҳисобланади. HNO_3 нинг зичлиги денсиметр ёрдамида ($P=1.485$ г/см³) ўлчанади ва 91% оғирлик (масса)га тўғри келади. HNO_3 нинг 91% ни ташкил қилган ҳажми куйидагича аниқланади:

$$V = \frac{12.6 \cdot 100}{91 \cdot 1.485} = 9.3 \text{ мл},$$

Шундай қилиб, 1 л 0.2н. HNO_3 ни тайёрлаш учун 9.3 мл тўйинган HNO_3 олинади. $\rho = 1.485$ г/см³, ўлчаш колбасининг ярмигача дистилланган сув куйилади, кислота тўкиб ташланади, совитилади ва белгигача яна сув куйилади.

Индикаторлар

Фенолфталеин – кучсиз кислота ҳисобланади ва бир рангли индикаторлар тоифасига киради. У титрларни ўрнатишда

қўлланилади. Фенолфталеин нордон эритмаларда рангсиз, ишқорли эритмаларда эса қизил рангга эга.

Одатда, 60° этил спиртидаги 0,1% ёки 1% концентрациялар ишчи эритмалар ҳисобланади. Бунда қўшимчалар икки-уч томчини ташкил этади.

Метилоранж – амфотер моддалари таркибига киради. Чунки унинг молекуласи бир вақтда, кислотали ва асосий гуруҳларга тааллуқли. Уларга аммиакли буфер эритмасини қўшганда қизил ранг сариқ рангга ўтади. У хлорид кислота титрини ўрнатишда қўлланилади. Одатда, 0,05% ли ёки 0,1% ли концентрациялар ишчи эритмалар ҳисобланади (0,5 ёки 1 г қуруқ метилоранж дистилланган сув билан 1 л га етказилади, қўшимчалар бир неча томчиларни ташкил қилади).

Мурексид – пурпур кислотаси тузи. У NaCl ёки KCl нинг (1 г мурексид + 99 г NaCl ёки KCl ни ташкил қилади) кимёвий тоза кукунни аралашмаси ҳамда сув эритмаси кўринишида қўлланилади (CO^{2+} ионларини аниқлашда 0,1% ли концентрацияга эга бўлади). Кукун аралашма қўшимчаларини титрлашда беш-олти крупа (бир дона ёрма), 2–3 томчи сув эритмаси керак бўлади, ранглар эса пуштирангдан бинафша рангга ўтади. Мурексид эритмаси кичик ҳажмда тайёрланади. Чунки у 4 – 5 кунда яроқсиз ҳолатга ўтади.

Карат эриохроми – пуштирангдан кўк рангга ўтадиган бир неча заррачанинг кукун аралашмаси кўринишидаги Mg^{2+} ионларини аниқлашда қўлланилади (1 г эриохром + 99 г NaCl ёки KCl).

Калий хромати K_2CrO_4 – NgNO_3 эритма титрасини ва фильтратларидаги Cl- ионларини аниқлашда қўлланилади. Калий хроматнинг кимёвий тоза эритмаси 5–10% ли сув эритмаси (50 ёки 100 г) кўринишда қўлланилади. Ранги сариқдан-жигарранггача ўзгаради.

Дифенилкарбазид – адсорбцияланган индикаторга тааллуқли. У нефтдаги Cl- ионларини аниқлашда, спиртли эритмаларнинг 1% ли концентрацияси кўринишида қўлланилади. Ранглар – рангсиз ҳолатдан оч пушти рангга ўтади.

Буферли эритмалар

Аммиакли ($\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$) эритмалар энг кўп тарқалган

буферли эритмалар ҳисобланади. У титрланадиган эритмаларнинг талаб қилинган рН миқдорини ташкил қилиш учун $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ йиғиндисини аниқлашда фойдаланилади. Буферли эритмаларни тайёрлаш учун 20 г аммонийнинг кимёвий тоза хлориди (NH_4Cl) олинади. Кейин сувнинг унча катта бўлмаган ҳажмида эритилади, унга 100 мл тўйинтирилган 25% ли NH_4OH эритмаси қўшилади ва яна 1 л гача дистилланган сув қўйилади.

3.3. Фильтратлардаги минераллар миқдорини аниқлаш Кальций ионини аниқлаш

Бунинг учун 2 мл минераллашган фильтрат (5 мл чучук) ёки чўкма олинади. Кейин у сифими 250 мл бўлган конуссимон колбага ўтказилади ва унга 50 мл дистилланган сув, 5–10% (1н.-2н.) ли 2 мл NaOH нинг эритмаси қўйилади ва бир неча мурексид донаси қўшилиб, пуштиранг ҳосил бўлгунга қадар кутилади (ишқор мурексидни эритиш учун қўшилади).

Бюреткадан 0.05н. трилон Б эритмаси билан титрланади. Бу эритма бир томчидан томизилиб, ранги пушти рангдан бинафша рангга ўтгунча чайқатилиб турилади. Аниқлаш икки параллел намуна бўйича олиб борилади.

Ca^{2+} концентрацияси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\text{Ca}^{2+} = \frac{N : K \cdot 20 \cdot 0.04 \cdot V}{a \cdot 10}$$

бунда: N – трилон Б эритмасининг нормаллиги; K – трилон Б ни тузатиш коэффиценти; V – титрлашга сарфланган трилон Б эритмасининг ҳажми, мл; a – фильтрат ҳажми, мл; 20·04 – Ca^{2+} мг.экв; 10– кальций ионларининг миқдорини ҳисоблаш учун коэффицент.

Мисол. Фильтрат ҳажми 2 мл. Титрлашга трилон Б ск=0.97 эритмасининг 5 мл 0.05н сарфланган.

$$\text{Ca}^{2+} = \frac{0.05 : 0.97 \cdot 20 \cdot 0.04 \cdot 5}{2 \cdot 10} = 0.24\%$$

бу ерда CaCl_2 миқдори аниқланади. CaCl_2 тузидаги Ca^{2+} ионини ҳисоблаш коэффиценти қуйидагича:

$$K_1 = \frac{M_{\text{CaCl}_2}}{M_{\text{Ca}^{2+}}} = \frac{110.99}{40.08} = 2.769$$

бу ерда CaCl_2 миқдори $\text{CaCl}_2 = 0.24 \cdot 2.769 = 0.66\%$.

Кальций ва магний ионларининг йиғиндисини аниқлаш

2 мл фильтрат ёки чўкма олинади ва сифими 250 мл бўлган конуссимон колбага ўтказилади, 50 мл дистилланган сув, 6 – 8 мл буферли аммиак эритмаси ва бир неча карат эриохром индикатори қўшилади. 0.05н. нинг ранги пушти рангдан кўк рангга ўтгунга қадар титрланади.

$$\Sigma \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = \frac{N \cdot V_1 \cdot K \cdot 100}{a}, \text{ мг-экв./л}$$

Магний ионларини аниқлаш

Магний ионларининг концентрацияси – кальций ва магний ионлари йиғиндиларининг фарқи бўйича аниқланади.

$$(\Sigma \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) - \text{Ca}^{2+}; \quad \text{Mg}^{2+} = \frac{N \cdot K(V_1 - V) \cdot 12.16}{a \cdot 10}, \%$$

бунда: V_1 – $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ йиғиндисини титрлашга сарфланган трилон Б нинг ҳажми, мл; 12.16 – Mg^{2+} мг-экв.; $V_1 - V$ – Ca^{2+} ни титрлашга сарфланган трилон Б нинг ҳажми, мл; a – $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ни аниқлашда фильтратнинг ҳажми, мл.

Эслатма. Ca^{2+} концентрациясини ва ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) йиғиндисини аниқлашда фильтратнинг бир хил ҳажми олинади.

Мисол. Ca^{2+} ионларини ва ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) йиғиндиларини аниқлаш учун 2 мл дан фильтрат олинади. $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ионларининг йиғиндиларини титрлаш учун 8.2 мл 0.05н трилон Б Ск=0.97 сарфланади. Ҳажмларнинг фарқи $V_1 - V = 8.2 - 5 = 3.2$ мл бўлганда фильтратларда Mg^{2+} ионларининг мавжудлиги намоён бўлади. Агар, $V_1 = V$ бўлса, унда фильтратда Mg^{2+} ионлари бўлмайди.

$$\text{Mg}^{2+} = \frac{0.05 \cdot 0.97 \cdot 12.16 \cdot (8.2 - 5.0)}{2 \cdot 10} = 0.09\%$$

бундан, $MgCl_2$ тузининг миқдори аниқланади. $MgCl$ тузидаги Mg^{2+} ионини ҳисоблаш коэффиценти қуйидагича бўлади:

$$K_1 = M_{MgCl_2} / M_{Mg^{2+}} = 95.22 / 24.312 = 3.916$$

бу ерда, $MgCl_2$ миқдори қуйидагича бўлади:

$$MgCl_2 = 0.093 \cdot 916 = 0.35\%$$

Хлор ионларини аниқлаш

Бунинг учун 2–5 мл фильтрат ёки чўкма олинади. Кейин уни сизими 250 мл бўлган колбага ўтказилади ва унга 50 мл дистилланган сув, калий хромит индикаторларининг икки-уч томчиси қўшилади ва $MgNO_3$ эритмаси сариқ рангдан жигар рангга ўзгаргунча 0.1н. бўйича титрланади.

Cl концентрацияси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Cl = \frac{N \cdot K \cdot 35.5V}{a \cdot 10}$$

бунда N – $AgNO_3$ эритмасининг нормаллиги; V – титрлаш учун сарфланган $AgNO_3$ эритмасининг ҳажми, мл; 35.5 – Cl мг.экв.

$NaCl$ тузининг концентрацияси Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлари билан боғлиқ бўлмаган ҳолда Cl нинг эркин қолдиғи бўйича ҳисобланади.

Мисол. Юқорида қайд этилган усуллар бўйича бурғилаш эритмалар фильтратларининг таркиби қуйидагича:

$$Ca^{2+} = 0.1\%; \quad Mg^{2+} = 4.01\%; \quad Cl^- = 20.3\%$$

бунда тузлар миқдори қуйидагича:

$$CaCl_2 = 0.1 \cdot 2.769 = 0.2769\%; \quad MgCl_2 = 4.01 \cdot 3.916 = 15.7\%$$

бундан $NaCl$ тузининг миқдори аниқланади. Бунда Cl^- ионлари Ca^{2+} катионлари билан боғланади ($0.2769 - 0.1$) = 0.1769% ва Mg^{2+} катиони билан ($15.7 - 4.01$) = 11.69%.

Хлорнинг эркин қолдиғи қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$20 \cdot 3 - (0.1769 + 11.69) = 8.44\%$$

$NaCl$ тузида эркин Cl нинг ҳисоблаш коэффиценти қуйидагича аниқланади: $K_1 = M_{NaCl} / M_{Na^+} = 58.44 / 35.453 = 1.648$.

Бу ерда $NaCl$ нинг миқдори қуйидагича бўлади:

$$NaCl = 8.44 \cdot 1.648 = 13.9\%$$

Фильтратнинг умумий минералланиши қуйидагича бўлади:
 $0.2769 + 15.7 + 13.9 = 29.88\%$ ёки 298.8 г/л.

3.4. Сувнинг қаттиқлигини аниқлаш

Сувнинг қаттиқлиги – таркибида Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлари бўлган сув хоссаси. Сувнинг қаттиқлиги 1 л сувга нисбатан миллиграмм-эквивалентда ва айрим ҳолларда градусларда ифодаланади. Агар 1 л сувда 20.04 мг кальций иони ёки 12.16 мг магний иони бўлса, унинг қаттиқлиги 1 мг-экв/л га тенг бўлади.

Таҳлил учун олинadиган сув намунасининг ҳажми кальций ва магний тузларининг миқдорига боғлиқ ва 10–100 мл гача ўзгариб туради.

Сувнинг қаттиқлиги, градусларда	1–15	15–30	30–60	>60
Намуналарнинг ҳажми, мл	100	50	25	10

Одатда, вақтинча, доимий ва умумий қаттиқликлар мавжуд. Вақтинча қаттиқлик таркибида бикарбонатларнинг борлиги билан характерланади. Сув қайнатилганда бикарбонатлар сувда эримайдиган карбонатларга ўтади ва сув $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ схемаси бўйича юмшоқлашади.

Вақтинчалик қаттиқликни аниқлаш учун колбага 50–100 мл сув солинади, 2–3 томчи метилоранж қўшилади ва ранглар тўқ сариқ ранглар ҳосил бўлгунга қадар HCl нинг 0.1н. эритмаси билан титрланади.

$$Ж_{сп} = \frac{N_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot 1000}{V_{\text{H}_2\text{O}}}$$

бунда: N_{HCl} – титрланган HCl эритмасининг нормаллиги;
 V_{HCl} – титрлаш учун сарфланган HCl нинг ҳажми, мл;
 $V_{\text{H}_2\text{O}}$ – сувнинг ҳажми, мл.

Доимий қаттиқлик таркибида сульфат, хлорид ва бошқа тузлар миқдорининг мавжудлиги билан характерланади. Уларни аниқлашда $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ йигиндисини аниқлашда қўлланиладиган усуллардан фойдаланилади. Бунинг учун 25 – 50 мл сув олинади ва унга 5 мл буфер аммиакли эритмаси ва икки-уч томчи карат

эриохром эритмаси қўшилади, аралашма ҳажмини 100 мл гача етказилади ва қизил ранг кўкка ўтгунга қадар трилон Б эритмасининг стандарт 0.05н. билан титрланади.

Сувнинг доимий қаттиқлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Ж_n = \frac{N \cdot K \cdot V_1 \cdot 1000}{V_{H_2O}} = \frac{50V_T K}{V_{H_2O}}$$

фақат Ca^{2+} нинг миқдорини аниқлаш учун 25 мл сувга NaOH эритмасидан 6 – 8 мл 2н., қуруқ мурексид аралашмаси (NaCl ёки CaCl билан)дан қўшилади. Кейин трилон Б эритмаси билан ранглар қизил рангдан бинафша рангга ўтгунча титрланади.

$Ca^{2+} + Mg^{2+}$ йиғиндисини титрлаш учун сарфланган трилон Б эритмасининг ҳажмини билгандан кейин фақат Ca^{2+} ва Mg^{2+} ни титрлаш учун сарфланган трилон Б эритмасининг ҳажми аниқланади. Сувнинг қаттиқлиги қуйидаги миқдорлар билан баҳоланади:

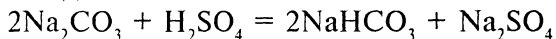
	мг.экв/л	градуслар
жуда юмшоқ	< 1.5	< 4
юмшоқ	1.5–3	4 – 8
ўртача қаттиқ	3–6	8–18
қаттиқ	6–10	18–30
жуда қаттиқ	> 10	>30

3.5. Дистилланган сувнинг сифатини аниқлаш

Дистилланган сувнинг сифатини аниқлаш учун экспресс усул бўйича сифатли реакциядан фойдаланилади: бунинг учун пробиркага текширилаётган сувдан қуйилади, $AgNO_3$ эритмасидан 0.1 ва 0.5 томчи қўшиб, чайқалтирилади. Оқ чўкма (кальций тузи ва б.) ҳосил бўлиши ёки сувнинг лойқаланиши кимёвий таҳлил учун бу сувнинг яроқсизлигидан далолат беради.

3.6. Фильтратлардаги ишқорлар миқдорини аниқлаш

Ишқорликни аниқлаш учун гидрат ёки 10÷25 мл фильтратнинг ишқорли металлари сифими 50 мл бўлган колбага ўтказилади ва фенолфталеиннинг 1% ли эритмасидан бир-икки томчи қўшилади. Бунда пуштирангнинг содир бўлиши ишқорлиликдан далолат беради. Кейин фильтратнинг дастлабки ранги намоён бўлгунга қадар хлорид кислота эритмасидан 0,02н. томчи қўшилади.



Тенгламадан кўриниб турибдики, сода бикарбонат ҳосил қилиб, фақат ярмигача титрланади. Шунинг учун CO_3^{2-} умумий оғирлиги (массаси) титрлашга сарфланган кислотанинг икки баробар ҳажмига тенг.

Тўқ кулранг фильтратлар CO_3^{2-} намуналарни қўшиш йўли билан аниқланади. Бундан кейин, шу намунадаги умумий ишқорлилик аниқланади. CO_3^{2-} нинг миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$C_{\text{и}} = \frac{a \cdot N \cdot 100 \cdot 2 \cdot 0.03}{V}$$

бунда: a – титрлашга сарфланган кислотанинг ҳажми, мл;

N – кислотанинг нормаллиги;

2 – CO_3^{2-} нинг умумий оғирлигини (массасини) олиш учун доимий сон;

0.03 – CO_3^{2-} ни мг.экв. ўтказиш коэффициенти, г;

V – титрлаш учун олинган фильтратнинг ҳажми, мл.

Тўқ кулрангли фильтратларни қўшганда CO_3^{2-} нинг миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$C_{\text{и}} = \frac{a \cdot N \cdot 100 \cdot 2 \cdot 0.03 \text{ разб(куш.)}}{V}$$

Мисол. Бунда 25 мл фильтрат олинади. Уни титрлаш учун H_2SO_4 эритмасидан 0.6 мл 0.0215 н. сарфланган. Эрувчан карбонатлардан ишқорийлик қуйидагича аниқланади

$$C_{\text{и}} = \frac{0,6 \cdot 0,0215 \cdot 100 \cdot 2 \cdot 0.03}{25} = 0,003\%$$

Ишқорли ва сертупроқли ишқор металллар билан боглиқ

умумий ишқорлиликни аниқлаш жараёнида эрийдиган карбонатлар аниқлангандан кейин, намунага бир неча томчи метилоранж куйилади. Кейин 0,01 – 0,02н. H_2SO_4 эритмаси билан ранги сариқдан тўқ сариққа ўтгунга қадар титрланади. Умумий ишқорлилик фенолфталеин ва метилоранж бўйича титрлашга сарфланган кислотанинг йиғма ҳажми бўйича ҳисобланади.

$$C_{\text{и}} = \frac{(a + a_1) \cdot N \cdot 100 \cdot 0.061}{V}, \% \text{ бунда } 0,061 - \text{HCO}_3 \text{ ни мг.экв}$$

га ўтказиш коэффиценти, г.

3.7. Сульфат ионини аниқлаш

Конуссимон қолбага 1 – 2 мл фильтрат солинади, 100 мл дистилланган сув, 5–10 мл 0.1 н. нинг $BaCl_2$ эритмаси, 1 – 2 мл HCl нинг 0.1н. эритмаси қўшилади ва 10 мин. қайнатилади. Улар совиганидан кейин 5–10 мл буферли эритма, 5 томчи қора Тнинг хромоген индикатори қуйилади ва 0.05 н. трилон Б билан кўк ранга келгунча титрланади.

Ca^{2+} ва Mg^{2+} ларнинг йиғма миқдори айрим намуналар учун аниқланади. SO_4^{2-} миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади, мг/л:

$$X = \frac{[b \cdot K_1 - (c - a) \cdot K_2] \cdot 0,96 \cdot 100}{V}$$

бунда: b – 0.1н. $BaCl_2$ эритмасининг ҳажми, мл;

K_1 – барий хлорид эритмасининг тўғрилаш коэффиценти;

c – Ba^{2+} , Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларини титрлашга сарфланган трилон Б эритмасининг 0.5н ҳажми;

a – Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионлар йиғиндисини титрлашга сарфланган трилон Б эритмасининг 0.5 н. ҳажми;

K_2 – трилон Б учун тўғрилаш коэффиценти;

V – таҳлил қилинувчи намунанинг ҳажми, мл.

3.8. Оҳакнинг фаоллигини аниқлаш

Тортилган 1г оҳак сифими 250 мл бўлган қолбага жойлаштирилади, унга 150 мл дистилланган сув қуйилади ва қайнаш даражасигача қиздирилади. Эритмалар совигандан кейин

2–3 томчи фенолфталеиннинг спирт эритмаси қўшилади. Бунда колбадаги эритмалар тўқ сариқ рангга киради. Кейин 1н. хлорид кислота эритмаси билан мунтазам равишда чайқаш йўли билан эритманинг тўлиқ рангсиз ҳолатга келгунча колбадаги эритма титрланади. Колбадаги эритма 5 мин. ўтгандан кейин рангланмаса, у тўлиқ титрланган ҳисобланади.

Титрлаш аста-секин ўтказилади, унга кислота томчилари қўшилади. Оҳакнинг активлик миқдори СаО (MgO билан) оғирлиги бўйича фоизларда қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$a = \frac{2.804 \cdot V \cdot K}{\rho}$$

бунда: 2.804 кальций оксиди миқдори (1 мл 1н. хлорид кислота эритмасининг 100 га кўпайтирилгани);

V – титрлашга сарфланган 1 н хлорид кислотасининг ҳажми, мл;

K – хлорид кислота эритмасининг 1н. титрига тузатиш;

c – оҳак оғирлиги, г.

4-БОБ. БУРФИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИ

4.1. Бургилаш эритмаларининг реологик хоссалари

Ҳамма суюқликлар ҳаракатланади, яъни оқиш қобилятига эга. Бунда суюқликлар заррачаларининг дастлабки жойлашиши ўзгаради ва деформацияланиш содир бўлади. Бу деформацияланиш (шу жумладан оқиш) *реология* деб аталади. Суюқликларнинг оқишга мойиллиги уларнинг реологик хоссалари ҳисобланади. Улар ўлчаш шароитларига ва ўлчаш асбобларининг тузилишларига боғлиқ бўлмаган ҳолда, маълум миқдор билан ҳаракатланади. Бундай миқдорлар *реологик константалар* деб аталади. Суюқликлар Ньютон қонунларига бўйсунса Ньютон суюқликлари (сув, керосин, ёғ, нефть маҳсулотлари), бўйсунмаса Ньютон суюқликлари эмас дейилади (бургилаш ва цемент эритмалари).

Ҳаракатдаги ҳамма суюқликларнинг хоссаларини баҳолаш биринчи навбатда уларнинг қовушқоқлигига боғлиқ. Ньютон суюқликларида қовушқоқлик доимий, структурали суюқликларда эса доимий эмас ва у силжиш тезлигига боғлиқ.

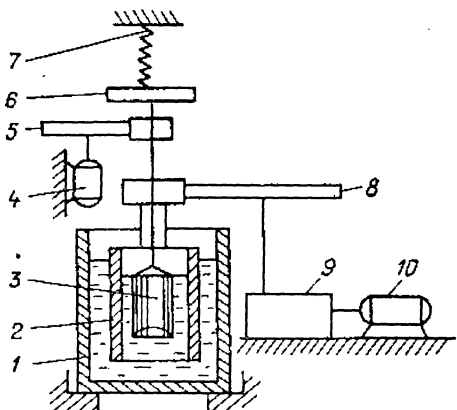
4.2. Бургилаш эритмаларининг қовушқоқлиги

Бу – бургилаш эритмалари ҳаракат қилаётганда ишқаланиш кучини ҳосил қилишга олиб келадиган хоссадир. Бургилаш жараёнида эритманинг минимал керак бўлган қовушқоқлиги ушлаб турилади. Агар қовушқоқлик жуда юқори бўлса, у ҳолда ҳалқа бўшлиқларидаги катта гидравлик қаршиликлар таъсирида кучсиз қатламларда дарзликлар очилиб, ютилишлар содир бўлиши мумкин. Натижада, эритмалар шлам ва газлардан ёмон тозаланади, қудуқ тубидаги дифференциал босимлар ошади, насоснинг эритма узатиши ва турбобурнинг қуввати пасаяди, долотолар ёмон совийди. Шу билан бирга юқори қовушқоқли эритмалар бир хил шароитларда кам жадалликда ютилади. Кўтарилаётган оқимлар билан чиқаётган шламларнинг тезлиги камади. Одатда, эритмаларнинг динамик, пластик ва шартли қовушқоқликлари ўлчанади.

Динамик қовушқоқлик структура ҳосил қилмайдиган (чучук ва тузли сувлар) эритмалар учун, пластик қовушқоқлик қовушқоқ-

пластик эритмалар (гилли эритмалар) учун, шартли қовушқоқликлар эса асосан ҳамма эритмалар учун аниқланади.

Динамик ва пластик қовушқоқликлар капилляр ва ротацион вискозимерлар ёрдамида, шартли қовушқоқлик эса СПВ-5 белгили дала вискозимерлари ёрдамида ўлчанади. Кўпинча пластик қовушқоқликлар ВСН-3 ва РВР белгили ротацион вискозимерлар билан аниқланади. ВСН-3 ва СПВ асбобларининг кўриниши 4.1 ва 4.2 расмда ифодаланган.



4.1-расм. ВСН-3 вискозимер кўриниши:

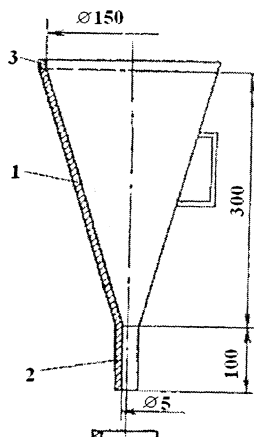
1 — ўрганилаётган эритмаларнинг стакани; 2 — ташқи цилиндр; 3 — ички цилиндр; 4 — цилиндрни 0,2 ай/мин. тезликда айлантириш учун электродвигатель;

5, 8 — тишли филдираклар (шестерна); 6 — лимб; 7 — пружина;

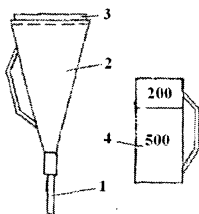
9 — узатиш қутичаси (коробка); 10 — цилиндрни 600, 400, 300, 200 ай/мин тезликда айлантирадиган электродвигатель.

4.2-расм. СПВ-5 вискозимерининг кўриниши:

1 — воронка; 2 — калибрланган қувур (трубка); 3 — тўр; 4 — стакан.



Ундан ташқари қовушқоқликни ўлчашда ВП-5 дала вискозимери ҳам қўлланилади (4.3-расм). У, воронка 2 ва ички диаметри 5 мм бўлган қувурдан ташкил топган. Воронка тўр 3 ва сизими 700 м³ бўлган ўлчаш стакани билан жиҳозланган. Стакан сизими 200 ва 500 м³ дан иборат икки қисмга ажратилган.



4.3-расм. ВП-5 русумли дала вискозиметри:

1 – воронка; 2 – қувур; 3 – тўр;

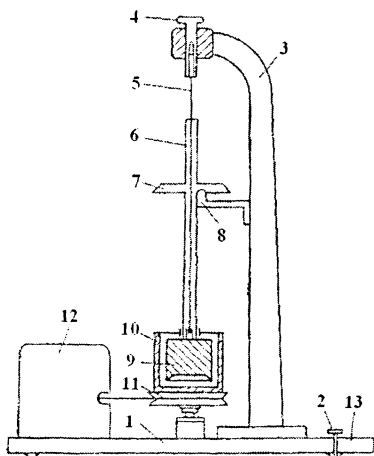
4 – ўлчаш стакани.

4.3. Силжишнинг статик кучланиш чегараси

Бурғилаш эритма силжишининг статик кучланиш чегараси (гилли, нефтэмульсион ва крахмалнинг сувли эритмалари, полимер бирикмалар ва б.) – бу уларнинг структура ҳосил қилиш қобилияти, яъни улар аралаштирилганда тинч ҳолатдан ҳаракатчан ҳолатга ўтишидир. Тинч ва ҳаракатдаги структураларнинг мустаҳкамлигини таърифлаш учун икки кўрсаткич қабул қилинган: силжишнинг статик кучланиши (СНС) ва силжишнинг динамик кучланиши (ДНС). Одатда, уларнинг шлам, оғирлатгич ва газларни муаллақ ҳолатда ушлаб туриш қобилияти уларда бурғилаш эритмалар структураларининг мавжудлигидан далолат беради. Силжишнинг статик кучланиши қанча юқори бўлса, эритмаларнинг ушлаб туриш қобилияти шунча яхши бўлади. Қатламга кирган бундай эритмалар уларни тикинлайди ва ютилиш жараёнини пасайтиради. Лекин, бунда айланиш тизимида гидравлик қаршилик ошади. Натижада қатламда гидроузилиш содир бўлади. Кейин насосларни ишга туширишда ва уларни ишлатиш жараёнида ютилишлар кузатилади. Айланиш тўхтаганда бурғилаш эритмалари шламлар чўкишининг олдини олиш учун тезлик билан жуда мустаҳкам структуралар ташкил қилинади.

Силжишнинг статик кучланиши 1 ва 10 минут тинчлангандан кейин ўлчанади. Бунда олинган миқдор θ_1 ва θ_{10} ни ташкил қилади. θ_{10} нинг θ_1 га муносабати структура мустаҳкамланишининг

жадаллигини ифодалайди. Силжишнинг динамик ва статик кучланиши, силжиш тезлигининг кучланишга боғлиқлиги ВСН-3 ва РВР асбоблари билан аниқланади. Айрим ҳолларда силжишнинг статик кучланиши СНС-2 асбобида ҳам ўлчанади (4.5, 4.6, 4.7— расмлар).



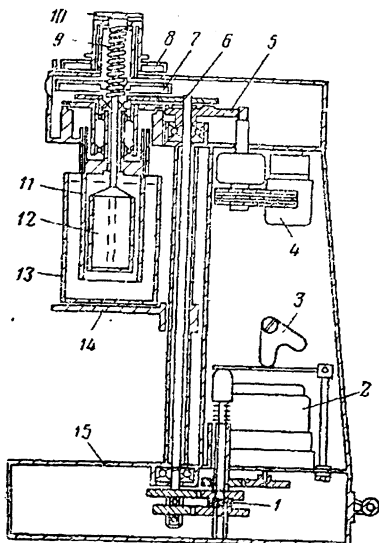
4.5-расм. СНС-2 приборининг кўриниши:

1 — плита; 2 — ўрнатиш винти;
3 — устун;

4 — қувур оёғи; 5 — қайишқоқ ип;
6 — қувур; 7 — шкалали диск; 8 — визир;
9 — цилиндр; 10 — стакан;
11 — айланувчи стол; 12 — электродвигатель;
13 — плита асоси (пойдевори).

4.6-расм. ВСН-3 приборининг кўриниши:

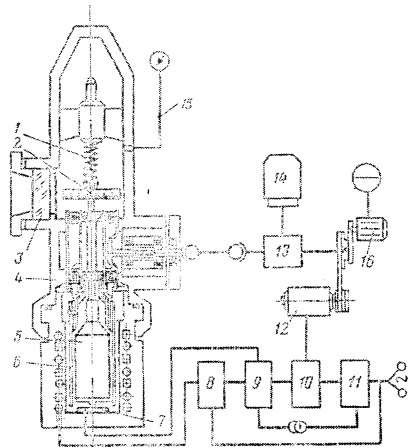
1 — редуктор; 2 — электро-двигатель; 3 — ток йўналишини ўзгартирувчи редуктор; 4 — электродвигатель; 5 — шестерня; 6 — вал; 7,8 — шкала; 9 — пружина; 10 — айлантириш каллаги; 11 — ташқи цилиндр; 12 — осма цилиндр; 13 — стакан; 14 — кронштейн; 15 — прибор корпуси.



4.7-расм. РВР приборининг кўриниши:

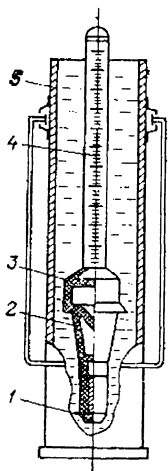
1 – пружинали динамометр; 2 – шкала; 3 – дарча (окно); 4 – автоклав; 5 – ички цилиндр; 6 – ташқи цилиндр; 7 – термopара; 8 – ҳарорат регулятори;

9 – тўғрилагич; 10 – айланиш тезлигининг регулятори; 11 – кучланиш стабилизатори; 12 ва 14 – электродвигетеллар; 13 – узатма; 15 – сиқилган азотни узатиш йўли (чизиғи); 16 – айланиш тезлигини ўлчагич.



4.4. Бурғилаш эритмаларининг зичлиғи ва солиштирма оғирлиғи

Бурғилаш эритмаларининг зичлиғи қудуқлар туби ва деворларидаги гидростатик босимларга таъсир қилади. Геологик кесимларда сувли, газли ва нефтли қатламлар мавжуд бўлган ҳолларда эритмалар босими қатлам босимига нисбатан юқори бўлади. Бу эса юқорида қайд этилган флюидларнинг қудуқларга киришини бартараф қилади ёки уларнинг кириш жадаллигини кескин камайтиради. Айрим ҳолларда ўпирилишлар ҳосил бўлишини огоҳлантириш учун бурғилаш эритмаларининг зичликлари оширилади. Бурғилаш эритмаларининг ютилиш жараёнида айланиш тизимидаги гидравлик йўқотишларни, қудуқ тубидаги дифференциал босимларни пасайтириш ва тоғ жинсларининг бурғиланувчанлигини ошириш учун бурғилаш эритмаларининг зичликлари камайтирилади. Зичликлар асосан ареометр ёки пикнометрлар билан ўлчанади. Ундан ташқари, зичликларни назорат қиладиган автоматлаштирилган махсус асбоблар қўлланилади. Жумладан, АВР-1. Дала шароитларида АГ-1, АГ-2 ва АГ-3ПП ареометрлардан фойдаланилади (4.8-расм). Уларнинг ишлаш принциплари ўрганилаётган эритма ва сувларнинг бир хил ҳажмдаги зичликларини таққослашга асосланган.



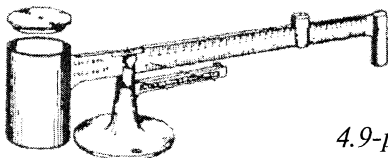
4.8-расм. Ареометр АГ-ЗПП:

- 1 — юк; 2 — ўлчаш стакани;
- 3 — пўкак;
- 4 — стержен (таёқча);
- 5 — сув учун челақча.

Ҳозирги вақтда бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг зичлигини аниқлашда АБР-2 ареометри, ВРП-1 плотнометри ва пикнометрлар кенг қўлланилади.

АБР-2 ареометри — ўлчаш стакани, икки шкалали стержен пўкак, олинаниган юк ва челақдан ташкил топган. Асосий шкала иккига бўлинган. Биринчиси бўйича 0,9 дан 1,7 г/см³ гача, иккинчиси эса, (юксиз) 1,6 дан 2,4 г/см³ гача бўлган зичликлар ўлчанади. Тўғрилаш шкаласи приборларни чучук ва денгиз сувлари билан текширишга хизмат қилади. Агар унинг кўрсатиши нолдан катта бўлса, улар ҳисобланади, нолдан кичик бўлган ҳолларда, ўлчанган зичликларга эритмалар қўшилади. Зичликни ўлчашда тоза стаканга шламдан тозаланган эритмалар қуйилади, пўкак билан уланади. Стакандан ортиқча эритмалар сиқиб чиқарилади. Сув билан ювилади, сувли челақ ўрнатилади ва кўрсаткичлар ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда эритмаларнинг зичлиги асосан ричагли (елкали) тарозиди (ВРП-1 плотномер) ўлчанади, чунки бундаги хатолик бошқа асбобларга нисбатан жуда кам. Ричагли тарозининг кўриниши 4.9-расмда берилган.



4.9-расм. Ричагли тарозининг кўриниши.

Таркибида газсимон моддалари бўлган бургилаш эритмаларининг ҳақиқий зичлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_{\text{хак}} = \frac{P_{\kappa}}{1 - \frac{V_{\kappa}}{100}}$$

бунда: V_{κ} — эритмадаги газнинг ҳажми (ПГР-1 прибори билан аниқланган).

Қудуқ стволи ва қатламлардаги гидростатик босимларнинг тенглигини таъминловчи бурғилаш эритмаларининг зичлиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$P = 10 \cdot P_{\text{пл}} / H,$$

бунда: $P_{\text{пл}}$ — қатлам босими, кг с/см²; H — қудуқ чуқурлиги, м.

Отилиб чиқишларни бартараф қилиш учун бурғилаш эритмалари зичлиги қатлам босимининг минимуми 1,4 МПа га, максимуми эса 3,5 МПага ошиши керак.

Солиштирма оғирлик — бу 1 см³ бурғилаш эритмасининг оғирлиги. γ , г билан белгиланади ва г·с/см³ да ифодаланади. Солиштирма оғирликлар орқали бурғилаш эритмалар устуни таъсирида ҳосил бўладиган қудуқ туби ва деворларидаги гидростатик ва гидродинамик босимлар аниқланади. Бу босимлар қудуқларнинг ҳар бир нуқтаси учун қуйидаги тенгламалар орқали ифодаланади:

$$P_{\text{гс}} = \frac{\gamma H}{10} \text{ кгс / см}^2$$

бунда: γ бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги г·с/см³;

H — қудуқдаги бурғилаш эритмалари сатҳи дан вертикал бўйича ўрганилаётган нуқтагача бўлган масофа (м).

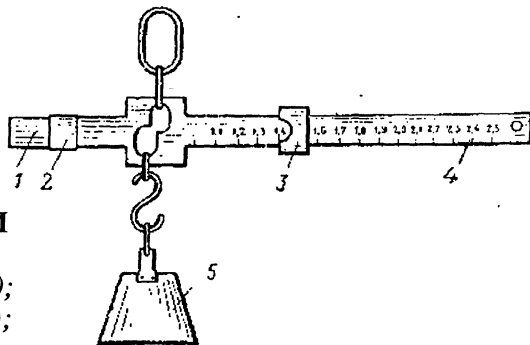
Бурғилаш эритмалари устунининг гидростатик босими бурғилаш жараёнига ижобий ва салбий таъсир кўрсатади. Бурғилаш эритмалари устунларига гидростатик босимнинг ижобий таъсирида қудуқлар деворларига ва таркибида юқори қатлам босими бўлган ўтказувчан қатламларга босим ташкил қилинади. Бурғилаш жараёнида қатлам суюқлигининг ёки газларнинг қатламлардан қудуқларга ҳаракатланишига йўл қўймаслик керак. Бу қуйидаги шартларни бажарганда амалга ошиши мумкин: $P_{гс} > P_{к}$

$$\gamma = \frac{10 P_{к}}{H} + (0,05 - 0,2) \text{ гс} / \text{см}^3$$

Гидростатик босимлар салбий таъсир қилганда бурғилаш эритмаларининг устуни қудуқ тубидаги тоғ жинсларнинг мустақкамлигини оширади. Вертикал бўйича ҳар тарафлама сиқилишларнинг ошиши эса бурғилаш тезлигини пасайтиради. Гидростатик босимларнинг ошиши билан қатламларда гидравлик узилишлар ва бурғилаш эритмаларининг ютилишлари содир бўлади.

Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг солиштирма огирлигини ўлчаш учун ГрозНИИ —ричагли тарози АГ—1 ва АГ-2 ареометри каби приборлар қўлланилади.

Ричагли тарози — ГрозНИИ комплектига учта предмет киради (4.10-расм): ричаг челак билан, ричагни ўрнатиш учун устун ва тешик ўлчамлари 1,5 — 2 мм бўлган тўр.



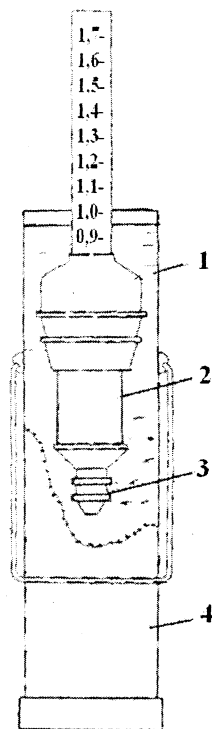
**4.10-расм. ГрозНИИ
ричагли тарозиси:**

- 1 — шайин (коромисло);
- 2 — 3-юклар (грузики);
- 4 — шкала; 5 — челак.

Бургиланган тоғ жинсларининг йирик заррачаларидан тўр ёрдамида ажратиб олинган гилли эритмаларнинг солиштирма оғирлигини ўлчаш учун, у челака тўлдириб қўйилади ва қопқоқ билан ёпилади. Бунда ортиқча гиллар ташқаридан сиқилади. Челақ сув билан ювилади, артилади ва устунга ўрнатилади. Тенглатиш винтлари ёрдамида плитага горизонтал қилиб жойлаштирилади. Сурилгич (движка) ёрдамида ричаглар тенглаштирилади ва шкала бўйича солиштирма оғирликнинг миқдори аниқланади. Ричагли тарозилар кўрсаткичларининг тўғрилигини текшириш учун сувлар ($g=1\text{гс/см}^3$) ва гилли эритмалар ($g = 2\text{ гс/см}^3$) тортилади.

Бунда ишга яроқли приборнинг аниқ кўрсатиши $g = 1\text{гс/см}^3$ ва $g=2\text{гс/см}^3$ бўлиши керак.

АГ-2 ареометри – стакан ва пўкакдан ташкил топган. Унинг цилиндрик қисмига шкалалар белгиланган (4.11-расм). Бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлигини ўлчаш учун, у стаканга шундай қўйиладики, унинг сатҳи тўкиш тешигига етиши керак. Кейин пўкакли стакан билан уланади. Йиғилган ареометр сув билан ювилади ва тоза чучук сувли узайтирилган идишга туширилади. Солиштирма оғирлик шкала бўйича ҳисобланади. Одатда, АГ-1, АГ-2 ареометрлари билан солиштирма оғирликни ўлчашда хатолик $0,2\text{ гс/см}^3$ дан ошмаслиги керак.



4.11-расм. АГ-2 ареометри:

1 – шкалали пўкак; 2 – ўлчаш
стакани;

3 – олинадиган юк; 4– челақ-филоф
(футляр).

4.5. Бурғилаш эритмалари таркибидаги суyoқликнинг фильтрланиши ва сув берувчанлиги

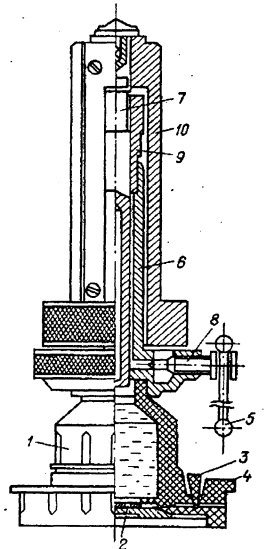
Бу эритмалар компонентларининг улар билан контактда бўлган тоғ жинслариға кириши ва филтрлаш қобиги ҳосил қилувчи қатламлар билан боғлиқ хоссадир. Бу хоссаларни таърифлаш учун филтрланиш ва қобиқ қалинлиги кўрсаткичлари ўлчанади. Филтрланиш тоғ жинслари орқали қудуқларға кирадиган суyoқ фазаларни ажратадиган бурғилаш эритмасининг қобилиятидир.

Сув асосидаги эритмалар билан ювишда филтрланишнинг ошиши маҳсулдор қатламларни очишнинг сифатини ёмонлаштиради, гил, аргиллит, сланецлардаги ўпирилишларнинг жадаллиги ва филтрлаш қобиқ қалинлиги ошади. Кейин уларда сальник ҳосил бўлиш жараёни кузатилади. Натижада қудуқларда бурғилаш қувурлари бирикмаси ва асбобларнинг тугилиш эҳтимоллиги ошади.

Бурғилаш эритмаларининг филтрланишини пасайтириш учун улар қиммат турадиган кимёвий реагентлар билан қайта ишланади. Шунинг учун бурғилаш амалиётида филтрланишни фақат жуда керак бўлган ҳоллардагина пасайтириш мумкин. Шунини қайд қилиш керакки, филтрланишнинг ошиши билан тоғ жинсининг бузилиш жараёнига дифференциал босимнинг салбий таъсири камаяди. Филтрланиш кўрсаткичлари оддий ҳароратда ГрозНИИ, ВМ-6 (4.12-расм) ва ВГ-1М асбоблари билан ўрганилади. Филтрация эритмаларининг статик ва динамик ҳолатларида ўлчанади. Статик филтрланишда эритмалар тинч ҳолатда бўлади (ВМ-6, ВГ-1М, ГрозНИИ), динамик ҳолатда эса эритмалараро филтрланувчи юзани узлуксиз ювади (фильтр-пресса). Юқори ҳароратда ва босим ўзгариб турганда филтрланиш ҳар хил тузилишлардаги филтр-прессларда аниқланади. Ҳарорати 250°С гача, босим ўзгариши 5 МПа гача бўлганда, филтрланиш кўрсаткичини аниқлаш учун УНВ-2 асбоби ишлаб чиқилган.

4.12-расм. ВМ-6 приборининг кўриниши:

1— *филтрлаш стакани*; 2— *панжара*;
3 — *тиқин (пробка)*; 4 — *пойдевор*; 5—
штурвал; 6 — *цилиндр*; 7 — *плунжер*
втулчаси; 8 — *винт*; 9— *цилиндр*
втулчаси; 10— *босимли цилиндр*.



Кудуқларни бурғиладда статик, динамик ва бир лаҳзали (мгновенный) филтрланиш содир бўлади.

Статик филтрланишда эритмаларнинг айланиши мавжуд эмас. Бунда сифатли бентонитдан тайёрланган сув асосидаги бурғилад эритмалар филтрланишининг йўқолишларига босим таъсир қилмайди. Бу ҳодисалар гил заррачалар қобикларининг сиқилувчанлигига, шаклига, ўлчамига ва босим ошиш билан улар ўтказувчанлигининг пасайишига боғлиқ. Углеводород асосидаги эритмалардаги босим филтрат қовушқоқлигини оширади ва филтрланишнинг пасайишига имкон беради. Юқори ҳароратда сув асосидаги эритмаларда филтратнинг қовушқоқлиги камаяди, лекин унинг ҳажми ва филтрланиши ошади. Агар статик филтрланиш 20°C да $3 - 4 \text{ см}^3/30$ минутга тенг бўлса, 200°C да $60 - 70 \text{ см}^3/30$ минутда, яъни 20 ва ундан кўпроқ марта ошади. Ундан ташқари, юқори ҳарорат эритмаларнинг электро-кимё мувозанатини бузади, коагуляцияланиш жараёнини содир қилади ва гилли қобикларнинг ўтказувчанлигини оширади. Натижада филтрланиш жараёни кучаяди. 130°C ҳароратгача филтрланишнинг қовушқоқлиги коагуляцияланишга нисбатан тез пасаяди, 130°C дан юқори бўлганда тескари жараён содир

бўлади. Юқори ҳарорат (100°C ва ундан кўпроқ) кўпчилик филтрланиш кўрсаткичлари термокислотали деструкцияланишларни содир қилади.

Статик шароитларда кўпчилик гилли эритмаларда гилли қобиқларнинг қалинлиги филтрланишнинг кучайиши ҳисобига кўпаяди. Бунда, гилли қобиқдаги сувнинг миқдори қудуқ деворларида бўккан гилларга нисбатан бирмунча кам ва эритмалардаги оғир фазаларнинг ҳажмига боғлиқ бўлмайди. Гилли қобиқларнинг ўтказувчанлиги ва филтрланиш тезлиги асосий параметрлар ҳисобланади ва улар билан статик ҳамда динамик филтрланишлар боғлиқ. Қобиқларнинг минимал ўтказувчанлигига сифатли бентонитдан чучук сувда тайёрланган суспензиялардан фойдаланиш орқали эришилади. Филтрланишни пасайтирувчилар (КМЦ ва бошқа) ҳам қобиқ ўтказувчанлигини гилли заррачаларда содир бўладиган абсорбцияланиш ҳисобига пасайтиради. Қобиқларнинг ўтказувчанлигини кўшимча равишда пасайтириш учун бурғилаш эритмаларининг қовушқоқлигини пасайтирувчилар билан қайта ишлаш орқали эришилади.

Динамик филтрланиш бурғилаш эритмаларининг айланиши жараёнида содир бўлади. Унда филтратларнинг ҳажми 95% ни ташкил қилади. Гилли қобиқларнинг қалинлиги бурғилаш эритмалар оқимининг емириши таъсирида чеғараланган, айрим босқичларда доимий бўлиши ҳам мумкин. Филтрланишнинг доимий тезлигида қобиқлар уваланиб кетадиган юзаларга эга бўлмайди. Одатда, динамик филтрланиш тезлигига ҳарорат ҳам таъсир қилади. Жумладан, 20°C статик филтрланиш $3 - 4 \text{ см}^3/30$ минутни ташкил қилади. 200°C да эса динамик филтрланиш $150 - 290 \text{ см}^3/30$ минутгача, яъни 50–60 марта ошади. Қудуқ туби ҳароратидаги филтрланиш миқдори филтр-пресс ёрдамида аниқланган қиймат $79/P (> 15 \text{ см}^3/30 \text{ мин})$ га ошади, бу ерда P босим ўзгариши, МПа. Агар филтрланиш қудуқ тубида 1,5 марта ошса, қобиқлар қалинлиги 1,5 марта кўпаяди.

Дифференциал босимнинг мавжудлиги бурғилаш эритмаларининг стационар бўлмаган қудуқ туби филтрланишига, тоғ жинси емирилиши самарасининг пасайишига, долото тагида гилли қобиқ ҳосил бўлишига, ковакларнинг бурғиланган тоғ жинси заррачалари билан тиқинланишига олиб келади.

Бир лаҳзали филътрланиш. Ўтказувчан тоғ жинсларини бурғилашда бир лаҳзали филътрланиш ниҳоятда катта бўлади. Эритмаларда майда заррачаларнинг йўқлиги, бурғилаш қувурларини тутилишга олиб келиши мумкин. Бир лаҳзали филътрланишнинг ўртача миқдори 2–3 см³/30 минут, яъни статик филътрланишдан 5 марта кичик бўлади. Кўпчилик филътрланиш жараёnlари Дарси қонунига бўйсунди ва бурғилаш жараёнида ВМ–6, ФЛР–1, УНВ–2, ВГ–1М приборлари ва вакуум усуллари билан назорат қилинади.

ВМ–6 прибори ҳарорат +10°C дан 80°C гача ва босим ўзгариши 1 кгс/см² гача бўлганда статик филътрланишни ўлчашга мўлжалланган. У уч қисмдан ташкил топган: напор, филътрланиш бўғинлари ва таянч таглиги (поддон).

ФЛР–1 прибори ҳарорати +10°C дан 80°C гача ва босим ўзгариши 7 кгс/см² бўлганда статик филътрланишни ўлчашга мўлжалланган. У эритма учун стакан, босимни 150 кгс/см² дан 7 кгс/см² гача пасайтирувчи редуктор ва газли баллондан ташкил топган.

УНВ–2 прибори ҳарорати +10°C дан 250°C гача ва босим ўзгариши 50 кгс/см² бўлганда статик филътрланишни ўлчашга мўлжалланган.

Вакуум усули хона ҳароратида статик филътрланишни ўлчашга хизмат қилади ва улар стационар лабораторияларда қўлланилади. Қурилма вакуум насоси, монометр ва колбадан ташкил топган.

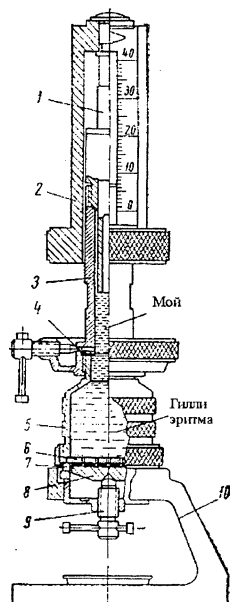
Бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлиги бу бурғилаш эритмаларининг говак тоғ жинсларига ўзининг таркибидаги озод сувларни бериш қобилиятидир. Бунинг натижасида қудуқ деворлари гилланади. Гилли эритмаларнинг юқори даражада сув берувчанлиги гилланиш сифатини пасайтиради ва қудуқ деворларининг мустақамлигини камайтиради. Шунинг учун кам сув берувчан гилли бурғилаш эритмаларини олишда юқори сифатли гиллар ва юмшоқ сувлар ишлатилади.

Бурғилаш жараёнида ер ости сувларининг қўшилиши ҳамда тоғ жинсларидан ўтадиган тузларнинг таъсири ҳисобига эритмаларнинг сув берувчанлиги ошиши мумкин. Бурғилаш жараёнида эритма сув берувчанлигининг пасайиши қалин бўкувчи гил тоғ жинсларини бурғилашда кузатилади. Сув берувчанлик кўрсаткичи 30 мин. вақт ичида филътрланган сувнинг миқдори

билан ўлчанади. Фильтр қоғознинг қўндаланг кесими 75 мм ва босими 0,1 МПа га тенг бўлиб, “В” ҳарфи билан белгиланади. Унинг бирлиги см³/30 мин. Бурғилаш эритмасининг сув берувчанлигини аниқлашда қўлланиладиган асбоб – ВМ–6 (4.13-расм) асосан тўртта қисмдан ташкил топган: филтрлаш стакани 5, босим цилиндри 3, юкли 2, плунжер 1 ва таглик 10. Фильтрлаш стакани билан унинг таглиги 7 оралиги резба билан уланади ва тешикли диск билан сиқилади.

4.13-расм. ВМ–6 прибори:

- 1 – плунжер;
- 2 – юк;
- 3 – косачали цилиндр;
- 4 – чиқариш игнаси;
- 5 – стакан;
- 6 – панжара;
- 7 – поддон (таглик);
- 8 – резина қистирмали клапан;
- 9 – винт;
- 10 – кронштейн.



Шундай қилиб, ишга тайёрланган филтрлаш стакани тагликка 10 ўрнатилади ва унга 120 см³ гилли бурғилаш эритмаси куйилади. Стаканга босим цилиндри 3 бураб киргизилади ва эритма юзаси машина мойи билан тўлдирилади. Кейин мой орқали гилли бурғилаш эритмасининг босими (1кгс/см²) таъсирида цилиндрга плунжер 1 киргизилади. Махсус игна ёрдамида цилиндрнинг пастки қисмидан тирқишлар очилади ва улар орқали мойнинг бир қисми ҳалқасимон сиғимга туширилади. Винт 9 билан тўсқич 8 очилади ва унинг очилган вақти қайд этилади. Плунжер ёрдамида ҳосил бўлган босим таъсирида гилли бурғилаш эритмаларидан ажралган озод сувлар филтрлаш қоғози орқали тагликка ўтади. Бунда гилли бурғилаш эритмасининг сув

берувчанлик миқдори 30 мин. дан кейин цилиндр шкала белгиси орқали ҳисобга олинади.

Агар бурғилаш жараёни нормал шароитларда амалга оширилса, бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлиги 30 минутда 12–14 см³ дан ошмаслиги керак. Бурғилаш жараёни мураккаблашган шароитларда амалга оширилса, гилли бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлиги 30 минутда 5–6 см³ га пасайтирилиши мумкин.

Гилли бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлик даражасини аниқлаб бўлгандан кейин, ВМ–6 асбобининг стаканидан филтрлаш қоғози чиқарилади ва даражаланган ўлчагич ёрдамида уларда ҳосил бўлган гил қобиғининг қалинлиги аниқланади. Гил қобиғининг қалинлиги гилли бурғилаш эритмасининг сув берувчанлигига тўғри пропорционал бўлади. Одатда, қобиқнинг меъёрий қалинлиги 1,5 – 2 мм ни ташкил этади.

Юқорида қайд этилган гилли бурғилаш эритмаларининг хоссаларини аниқлаш эритмаларни тайёрлаш ва бурғилаш жараёнида амалга оширилиши мумкин. Бурғилаш жараёнида гилли бурғилаш эритмаларининг ўзгарган технологик кўрсаткичларини тиклаш учун махсус тадбирлар амалга оширилади.

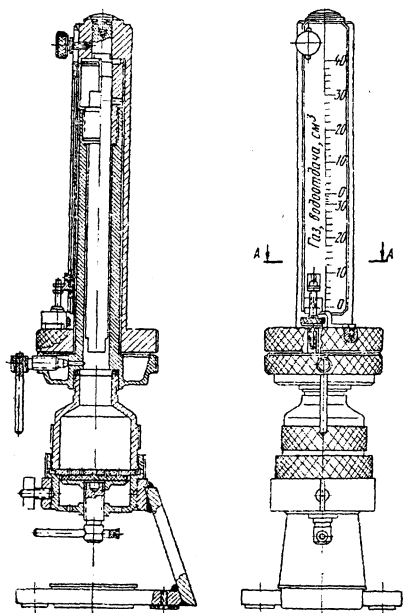
Агар бурғилаш ишлари нормал шароитларда олиб борилса, бурғилаш эритмаларининг технологик кўрсаткичлари (солиштирама оғирлик, шартли қовушқоқлик, қумнинг миқдори) бир сменада икки марта, уларнинг барқарорлиги ва сув берувчанлиги бир суткада бир марта аниқланади. Мураккаб шароитларда эса ўлчаш сони анча кўпайтирилади.

Ундан ташқари, сув берувчанликни ўлчашда ВГ–1, ГрозНИИ ва филтр-пресс – ФП–3 асбоблари ҳам қўлланилади.

ВГ–1 прибори (4.14-расм) битта намунадаги бурғилаш эритмасининг сув берувчанлигини ва газ миқдорини аниқлашга имкон беради. У иккита шкала билан жиҳозланган. Юқоридагиси сув берувчанликни, пастдагиси эса газ миқдорини аниқлашга мўлжалланган. Бу ерда аввал газ миқдори, кейин сув берувчанлик аниқланади.

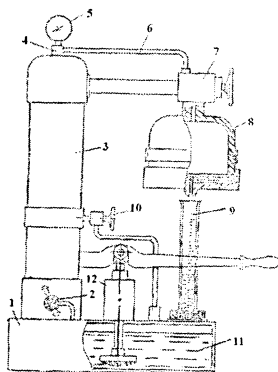
ГрозНИИ прибори (4.15-расм) ёрдамида хона ҳароратида босимнинг 1 дан 30 кгс/см² гача ўзгариши жараёнидаги сувберувчанлик ўлчанади.

ФП-3 фильтр-пресс прибори (4.16-расм) юқори ҳарорат ва босимда статик ва динамик сув берувчанликни ўлчашга мўлжалланган.



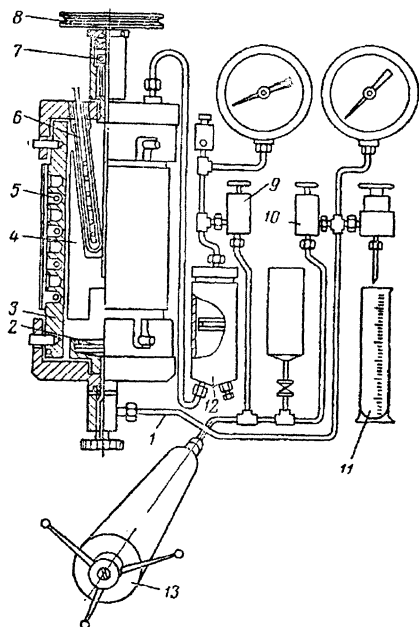
4.14-расм. ВГ-1 приборининг кўриниши.

4.15-расм. ГрозНИИ приборининг кўриниши: 1 – прибор пойдевори; 2,7 – винтиль; 3 – баллон; 4 – учлик (тройник); 5 – манометр; 6 – қувур; 8 – фильтр стакани; 9 – ўлчаш цилиндри; 10 – очиқ винтиль; 11 – насос дастаси; 12 – қўл насоси.



**4.16-расм. ФП-3
фильтр-пресс приборининг
кўриниши:**

- 1 – фильтрни тўкиш учун
қувур; 2 – фильтр; 3 –
автоклав; 4 – аралаштиргич;
5 – электриситкич;
6 – электртермометр; 7 –
салник; 8 – шкив; 9 – босим
редуктори; 10 – редуктор;
11 – ўлчаш цилиндри; 12 –
ажраткич; 13 – босим манбаи.



4.6. Гилли қобиқнинг қалинлиги ва ёпишқоқлигини аниқлаш

Одатда, филтёрда қолган қобиқларнинг қалинлиги ҳар хил ва бу қалинлик сув берувчанликка пропорционал бўлади. Сув берувчанлик қанчалик юқори бўлса, гилли қобиқлар шунчалик қалинлашади. Одатда, юқори ҳароратларда гилли қобиқнинг қалинлиги ортади.

Гилли қобиқнинг қалинлиги қуйидагиларга боғлиқ:

- а) гилларнинг дастлабки сифатига;
- б) гилли бурғилаш эритмаларининг ҳолатига ва улардаги қаттиқ моддаларнинг миқдорига;
- в) кимёвий реагентлар ва оғирлаштирувчиларнинг таркиби ва концентрациясига;
- г) қобиқлар таркибидаги сувнинг миқдорига;
- д) босимнинг пасайиш миқдорига.

Бурғилаш жараёнида, айниқса долотони кўтаришда қобиқларнинг қалинлиги катта аҳамиятга эга.

Юқори даражада дисперсланган гилли бурғилаш эритмаларида зич ва юпқа қобиқлар ҳосил бўлади. Лекин оғир фаза

концентрациясининг ошиши билан қобикларнинг қалинлиги ва зичлиги ҳам ортади.

Бурғилаш жараёнида гилли бурғилаш эритмалари қобиғи қалинлиги ва зичлиги билан бир қаторда, гил қобиғининг ёпишқоқлиги ҳам катта ўрин тутати. Чунки гилли бурғилаш эритмаси қобиғининг ёпишқоқлиги бурғилаш қувурлари бирикмасининг тутилиб қолишига сабабчи бўлиши мумкин.

Қобикларни икки тоифага бўлиш мумкин:

- а) сиқилмайдиган;
- б) сиқиладиган.

Сиқилмайдиган қобикларни ҳосил қилувчи бурғилаш эритмаларида сув берувчанлик босимга боғлиқ бўлмайди. Бундай эритмаларнинг сув берувчанлиги фақат босимнинг пасайишига боғлиқ.

Сиқиладиган қобик ҳосил қилувчи эритмаларда сув берувчанлик миқдори босимга боғлиқ бўлади. Лекин қобикларнинг сув берувчанлиги босимнинг ошиши билан камайтилади. Гилли қобикларнинг ёпишқоқлик кўрсаткичлари Ю.С.Жуховицкий модели бўйича тайёрланган ПЛ-1 прибори ёрдамида ўлчанади. У, СНС-2 прибори асосида ташкил топган. Унга винт ва шкала билан тартибга солинадиган шарнирли қия майдонча маҳкамланган. Гил қобикларининг ёпишқоқлиги куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$L = \frac{P \sin \alpha}{F},$$

бунда, P – юк оғирлиги, g ; α – майдоннинг қиялик бурчаги, градус; F – юкнинг бурғилаш эритма қобиғи билан контактнинг майдони.

Агар ёпишқоқлик $1,5 \text{ г/см}^2$ бўлса, унда бурғилаш эритмаларини мойлайдиган қўшимчалар билан қайта ишлаш талаб қилинади.

4.7. Водород ионларининг концентрациясини аниқлаш (рН)

Водород ионларининг кўрсаткичлари орқали қудуқдаги гилли бурғилаш эритмаларининг ҳолати аниқланади. Бу эса уларни самарали кимёвий қайта ишлашга имкон беради. Бурғилаш эритмаларидаги рН нинг ўзгаришига қараб минераллашган сувларнинг қудуққа оқиб кирганлигини, хемоген тоғ

жинсларининг очилганлигини ҳамда турли тавсифдаги асоратларнинг ҳосил бўлганлигини тахмин қилиш мумкин.

Гилли бурғилаш эритмаларини талаб қилинган сифатда олиш ва бурғилаш жараёнида эритмаларнинг дастлабки хоссаларини бир меъёрда сақлаб туриш учун бурғилаш эритмаларига кимёвий реагентлар қўшиб ишлов берилади.

pH миқдори бурғилаш эритмаларининг кислоталилиги ва ишқорлилиги билан характерланади. Масалан, pH < 7 бўлганда эритма нордон, pH = 7 бўлганда нейтрал, pH > 7 бўлганда эса ишқорли бўлади.

Диссоциация суви $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH$ билан боғлиқ водород ионлар (H^+) концентрацияси кўпайса кислоталик ошади, гидроксил гуруҳи концентрацияси камаяди. Агар pH 7 дан 6 гача камайса, водород ионлар концентрацияси 10 марта, pH 7 дан 5 гача камайганда унинг концентрацияси 100 баробар кўпаяди.

Эритмаларнинг pH бўйича миқдор таснифи қуйидагича бўлади:

pH < 5	– кучли нордон
pH 5.1 дан 7 гача	– кучсиз нордон
pH 7.1 дан 8.5 гача	– кучсиз ишқорли
pH 8.5 дан 11 гача	– ишқорли
pH > 11.1	– юқори ишқорли

Водород ионларининг кўрсаткичлари pH бурғилаш эритмалар хоссаларини тартибга солишда катта аҳамиятга эга. Агар эритмаларда pH 10 га тенг бўлса, бу эритманинг филтратиди гилли заррачаларнинг OH^- абсорбцияси ҳисобига у ҳамма вақт тахминан 1 га камаяди. pH ни ўзгартириш йўли билан бурғилаш эритмаларнинг реологик, филтрланиш, абразив, коррозияланиш хоссаларини тартибга солиш мумкин. Кўпчилик кимёвий реагентлар pH > 7 бўлганда самарали таъсир қилади.

Охирги йилларда pH = 6 ва ундан паст шароитларда ишлатиладиган кўп кимёвий реагентлар ишлаб чиқарилган.

pH < 6 бўлганда бурғилаш эритмалари кичик барқарорликка эга бўлади, қайта ишланмайди, гиллар эса диспергирланмайди. Қудукда гипс, ангидрит тоғ жинслари, гилли жинслар, қатлам суви ва сероводород ҳамда юқори ҳарорат мавжуд бўлганда эритмаларнинг pH миқдори ҳамма вақт пасаяди. Водород ионларининг концентрациясини аниқлаш учун колорометрик

(индикатор қоғозидан фойдаланиб) ва потенциометрик (ҳар хил рН метрлардан фойдаланиб) усуллар қўлланилади.

Биринчи усул – оддий ҳисобланади ва унинг хатолиги $\pm 0,5$ га тенг. Агар туз концентрацияси юқори бўлса, ундан фойдаланиш мумкин эмас. Бу усулнинг ишлаш шароитлари қуйидагича:

Контакт олди эритмаларида органик бўёқлар шимилган индикатор қоғозининг бир томонида ҳар хил ранглар, иккинчи томонида йўл-йўл (полосали) ҳосил бўлади. Кейин улар стандарт шкалалар билан таққосланади. Одатда, филтрлар лойқаланган ёки бўялган бўлади. Натижада бу усулдан фойдаланиш мураккаблашади. Лекин бу усул билан ўлчашнинг оддийлиги дала шароитида ва корхона лабораторияларида яхши натижалар беради.

Иккинчи усул анча аниқ ва доимий (стационар) лабораторияларда фойдаланилади. Ҳозирги вақтда, хорижда чўнтак рН-метрлари ишлаб чиқарилмоқда.

4.8. Барқарорликни аниқлаш

Барқарорлик оғирлаштирилган бурғилаш эритмаларидан фойдаланишда катта аҳамиятга эга ва у эритмаларнинг ушлаб туриш қобилиятини характерлайди. Барқарорликни ўлчаш учун ЦС-2 цилиндри қўлланилади. У бурғилаш эритмалари билан тўлдирилади. Шламдан тозаланган бу бурғилаш эритмалари аралаштирилади ва 24 соат тинч қолдирилади. Кейин ён тармоқнинг тиқини очилади ва эритманинг юқори қисми кружкага тўкилади, аралаштирилади ва зичликлар ўлчанади. Кейин тармоқ тиқин билан беркитилади, қўл билан эритмаларнинг пастки қисми аралаштирилади ва зичликлар ўлчанади.

Барқарорликнинг ўлчами цилиндрдаги эритмаларнинг юқори ва пастки қисмлар зичлигининг фарқи билан аниқланади. У $0,02$ г/см³ дан катта бўлмаслиги керак. Одатда, оғирлаштирилмаган эритмалар учун $0,04 - 0,06$ г/см³, оғирлаштирилган эритмалар учун эса зичлик $1,5$ г/см³ гача бўлади.

4.9. Бурғилаш эритмаси таркибидаги дисперс моддаларнинг кеча-кундуздаги чўкиши

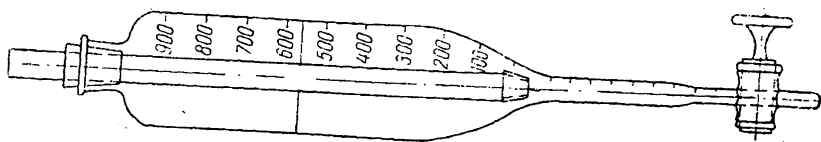
Бир кеча-кундуздаги чўкиш сифими O 100 см³ бўлган ўлчаш цилиндри ёрдамида аниқланади. Бунинг учун, цилиндрнинг

юқори қисми ифлослантирмасдан бурғилаш эритма намунаси 100 см³ белгисигача қуйилади ва бир кеча-кундуз тинчликда сақланади. 24 соатдан кейин чўкмалар аниқланади. Бир кеча-кундуздаги чўкма О оғирлаштирилган эритмаларни қўллашда ўлчанади. Гилли бурғилаш эритмалари учун О 5% дан ошмаслиги керак.

4.10. Қум миқдорини аниқлаш

Бурғилаш эритмаларидаги қумнинг миқдори эритма тайёрланадиган гилнинг сифатини ва эритмаларнинг бурғиланган тоғ жинси заррачалари билан ифлосланганлик даражасини ифодалайди. Одатда, эритма таркибида қум миқдорининг кўпайиши билан бурғилаш насослари ва қувурларнинг ишқаланувчи қисмларида ейилишлар ошади.

Бундан ташқари, бурғилаш эритмаларидаги қум миқдорининг кўп бўлиши қудуқлардаги бурғилаш асбобларининг тутилишларига сабаб бўлиши мумкин. Бурғилаш эритмаларининг ифлосланганлик даражаси махсус ОМ-2 металл тиндиргич ёрдамида аниқланади. Бунинг учун тиндиргичга 450 см³ сув ва 50 см³ гилли бурғилаш эритмаси қуйилади ва 1 минут давомида аралаштирилади. Ундан кейин даражаланган идиш (мензурка) вертикал ҳолатда 3 минут сақланади. Бундай ҳолларда чўккан қум идишнинг тагига жойлашади. Ҳисоблаш шкаласи ёрдамида чўккан қумнинг миқдори см³ да аниқланади. Одатда, 1 см³ даги қум миқдорининг иккиланган миқдори гилли бурғилаш эритмасидаги қумнинг фоизлардаги миқдорига тўғри келади. Қум миқдорини аниқлаш учун Цуринов-Квирикашвили тиндиргичи амалда анча такомиллашган ҳисобланади (4.17-расм). Унинг бошқа тиндиргичлардан фарқи қумнинг миқдорини аниқлаш учун керак бўлган заррачаларни аниқлаш ва уларни тиндиргичдан чиқариб олишга имкон беришидир.



4.17-расм. Цуринов-Квирикашвили мензуркаси.

Кейин 10 м^3 ли ўлчаш пробиркасидаги чўкмаларнинг миқдори ҳисобланади ва бу чўкмалардаги қумларнинг умумий миқдори аниқланади (унинг таркибига ҳамма дагал дисперс заррачалар киради). Уларнинг ҳосил бўлишидан қатъи назар қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$П = 2V,$$

бунда: V – чўкма (қолдиқ) ҳажми, см^3 ; 2 – фоизларга ўтказиш учун коэффициент.

Ювилган қумнинг миқдорини аниқлаш учун тиндиргичдан суспензия тез тўкилади ва пробиркага чўкма (қолдиқ) форфор (чинни) идишга ўтказилади, резина тиқин (пробка) билан эзилади ва сув лойқаланиши тугаганича ювилади. Қолган чўкма сув билан қўшилиб, яна тиндиргичга қуйилади. Кейин чўкма ҳажми аниқланади ва формула бўйича ювилган қумнинг миқдори аниқланади.

$$ОП = 2V_1,$$

бунда: V_1 – ювилган қумнинг ҳажми, см^3 .

4.11. Сув асосидаги эритмаларда қаттиқ фазаларнинг миқдори

Ювилган ва қуритилган стакан тортилади V_c , унга 100 см^3 бургилаш эритмаси қуйилади ва яна тортилади V_1 . Стакан қуритиш шкафига жойлаштирилади ва доимий масса ҳосил бўлгунга қадар қуритилади. Совигандан кейин қаттиқ масса билан стакан яна тортилади V_2 . Унда $V_1 - V_2$ нинг қиймати буғланган сувнинг массасига $V_{\text{сув}}$ тенг бўлади. Бунда, $100 - V_{\text{сув}}$ фарқ 100 см^3 эритмадаги қуруқ қаттиқ фазанинг ҳажмини ёки қаттиқ фаза $S_{\text{кф}}$ миқдорининг фоиздаги ҳажмини беради. Қаттиқ фазанинг зичлиги қаттиқ фаза массасининг ($V_2 - V_1$) қаттиқ фаза ҳажмига нисбатан аниқланади.

4.12. Нефть асосидаги эритмаларда қаттиқ фазаларнинг миқдори

Маълум ҳажмдаги намуна эритмасига дизель ёқилғисини қўшиб, ҳамма қаттиқ фаза чўктирилади, бензин билан ювилади ва доимий масса ҳосил бўлганга қадар 105°C да қуритилади. Ундан кейин унинг зичлиги ва эритмалар ҳажмидаги умумий миқдорлар

аниқланади. Кейин, қуритилган қаттиқ фазанинг қолдиғига P_1 (3 – 5г) тахминан 50 см^3 дистилланган сув қўшилади. Улар мунтазам равишда аралаштирилади ва кучсиз қиздирилади. Қолдиқ филтрга ўтказилади. Доимий массагача қуритилади ва тортилади P_0 . Масса фарқи бўйича қаттиқ фазадаги (ЦБРР₁, яъни $P_1 = T_k - P_0$) эрийдиган тузларнинг миқдори ҳисобланади.

4.13. Минераллашган эритмаларда тузнинг миқдори

Ҳажми 100 мл бўлган эритмаларга 100–150 мл дистилланган сув қуйиб, қайнатилади. Кейин унга 500 мл гача сув қуйилади. Тузнинг миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

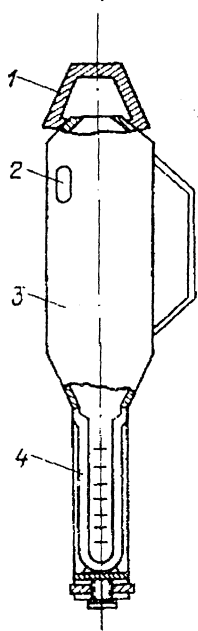
$$Y = \frac{(B_1 - B)500 \cdot 100}{VP},$$

бунда: B_1 – қуритилган намуна билан коса массаси; B – бўш коса массаси; V – таҳлил учун олинган филтратнинг ҳажми; P – таҳлил учун олинган эритманинг дастлабки массаси, г.

4.14. Бурғилаш эритмаларидаги қаттиқ, суюқ ва газсимон фазаларнинг таркиби ва уларнинг миқдорини аниқлаш

Бу хоссаларни билиш ўпириладиган тоғ жинсларни бурғилашда талаб қилинади. Филтратларнинг таркибини ва эритманинг рН миқдорини тартибга солиб, ўпирилиш ҳосил бўлишига қарши самарали курашиш мумкин. Бурғилаш жараёнида филтрат рН нинг ўзгариши аниқланган эритмаларнинг бошқа кўрсаткичларида миқдор огишининг эҳтимоллигини кўрсатади. рН миқдори юқори бўлганда, эритмалардаги крахмал туридаги органик реагентлар парчланади.

Қаттиқ аралашмаларнинг миқдори бурғилаш эритмаларининг кум ва диспергирланмаган гил ва бошқа тоғ жинси заррачалари билан ифлосланганлигини характерлайди. Уларнинг кўпайиши билан бурғилаш қувурлари, долото, қудуқ туби машинаси, насослар, тозалаш қурилмаларининг ейилиши кўпаяди. Натижада эритмалар ва гил қобиғи қалинлигининг қовушқоқлиги ошади. Бу кўрсаткичлар ОМ-2 турдаги металл чўктиргич ёрдамида ўлчанади (4.18-расм).



4.18-расм. ОМ-2 металл чўктиргичи: 1 —
 идишнинг қопқоғи; 2 — тешик; 3 — корпус; 4
 — пробирка.

Газ ва отқиндиларнинг намоён бўлишини огоҳлантириш ва шунингдек, газли қатламларни топиш учун бурғилаш эритмаларидаги газларнинг миқдори назорат қилиниб турилади. Бурғилаш эритмаларида газ миқдорининг ошиши бурғилаш насосларининг ишларини ёмонлаштиради, унинг қовушқоқлиғи ошади, зичликлари эса пасаяди.

Бурғилаш эритмасининг газ миқдори ВГ-1М асбобида ёки эритмалар намунасига сув қўшиб ўлчаш цилиндрига қўйиш йўли билан ўлчанади. ВГ-1М

асбобининг ВМ-С дан фарқи — бунда втулка узайтирилган, шкалалар икки қисмга ажратилган. Биринчиси газ миқдорини, иккинчиси эса фильтратланиш кўрсаткичларини ўлчашга мўлжалланган.

Бурғилаш эритмасининг оғир фазаси гил ва карбонат заррачалари, оғирлаштиргич туз ва кимёвий реагентлардан ташкил топган. Буларнинг юқори миқдори бурғилашнинг механик тезлигини камайтиради, кимёвий реагентлар сарфини оширади ва тозалаш тизимлари ишини характерлайди. Қаттиқ фазалар заррачаларининг ўлчами бўйича учта шартли гуруҳга бўлинади.

— 1 мкм гача — структура ҳосил қилувчи ва фильтрланишни тартибга солувчи коллоид заррачалар;

— 1 — 70 мкм — бурғилаш эритмалари зичлигини ҳосил қилувчи ва уларнинг қовушқоқлигига 10—15 марта кам таъсир қилувчи заррачалар;

— 70 мкм дан каттароқ — шламни чиқариб ташлаш керак.

Оғир фазаларнинг миқдори ва таркибини аниқлашда қуриштиш суули ва ТФН–1 приборидан фойдаланилади.

4.15. Қаттиқ фазалардаги оғирлаштиргичларнинг миқдорини аниқлаш

$$C_{YT} = \frac{p_Y (p_{T.ф.} - p_{cl})}{p_{T.ф.} (p_Y - p_{cl})} 100\%$$

бунда, $p_{T.ф.}$, p_Y , p_{cl} – оғир фаза, оғирлаштиргич, гилларнинг зичлиги, г/см³.

Қаттиқ фазаларнинг зичлиги Л.Шателье пикнометри билан аниқланади. Гилларнинг зичлиги 2,5 г/см³ деб қабул қилинган. Бурғилаш эритмасидаги оғирлаштиргичнинг миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$C_{Yp} = \frac{C_{YT} \cdot C_{T.ф.}}{100} \%$$

Оғир фазадаги гиллар миқдори қуйидагича аниқланади:

$$C_{гил} = 100 C_{YT} - C_{тк} \%, \quad (4.15\text{-жадвал}).$$

4.15-жадвал

Бурғилаш эритмалари қаттиқ фазаларининг таркибини ва миқдорини ҳисоблаш учун формулалар

Кўрсаткичлар	Формулалар
Оғирлаштирилмаган эритмалар	
қаттиқ фазалар миқдори, % ҳаж:	
чучук эритма	$T_{\phi} = 62.5 (p-1)$
чучук эритма нефт билан	$T_{\phi}^H = 62.5 (p-1) + 0.1n$
минераллашган эритма	$T_{\phi}^c = (100 (p-p_{\phi})) / (2.6 - p_{\phi})$
минераллашган эритма нефт билан	$T_{\phi}^{cH} = (100 (p-p_{\phi})) / 2.6 + 0.1n$

Коллоид фракциянинг миқдори, % ҳаж:	
чучук эритма	$C_k = 0.0246(100 - T_{\phi})$ ёки $C_k = 0.0246 B$ ёки $C_k = 1.537 (2.6 - p)$
чучук эритма нефт билан	$C_k = 0.0246 (100 - T_{\phi}^H - n)$
минераллашган эритма	$C_k = 0.0246 (100 - T_{\phi}^{CH} - n)$
Оғирлаштирилган эритмалар	
Оғир фазалар миқдори, % ҳаж:	$T_{\phi}^y = \Gamma + Y$ ёки $T_{\phi}^y = 29.75(p_T - 0.83) + 0.1n$
Оғир фазалар таркиби, % ҳаж:	,
гил	$\Gamma = 3(4.375 - p_T)$
оғирлаштиргич	$Y = 32.75(p_T - 1.15) + 0.1n$
Коллоид фракциялар миқдори, % ҳаж:	$C_k = 0.0246 (100 - T_{\phi}^y - n)$ ёки $C_k = 0.657(4.46 - p_T - n)$

Шартли белгилар:

p, p_y, p_{ϕ} — оғирлаштирилмаган, оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари ва фильтратнинг зичлиги, $г/см^3$;

C_k — коллоид заррачаларнинг миқдори, % ҳажм;

Γ — оғирлаштирилган эритмалардаги гилнинг миқдори, % ҳажм;

Y — оғирлаштирилган эритмаларда оғирлаштиргичларнинг миқдори, % ҳажм;

n — эритмаларда нефтнинг миқдори, % ҳажм;

$T_{\phi}, T_{\phi}^H, T_{\phi}^c, T_{\phi}^{CH}$ — нефтсиз ва нефтли ҳамда минераллашган нефтсиз ва нефтли эритмаларда оғир фазаларнинг миқдори, % ҳажм;

T_{ϕ}^y – оғирлаштирилган бурғилаш эритмаларида оғир фазаларнинг миқдори, % ҳажм.

4.16. Газ миқдорини аниқлаш

Газ миқдори асосан икки усул билан аниқланади.

4.16.1. ВГ–1М прибори ёрдамида газ миқдорини аниқлаш

Бу усул қолдиқ босим (1 кгс/см^2) таъсирида газнинг сиқилишига асосланган. Амалиётда суюқликнинг ўзи сиқилмаслик характерига эга. Газ миқдорини аниқлаш учун ВГ–1М прибори йигилади. Бунда ёпиқ клапанли фильтрлаш стакани бурғилаш эритмаси билан тўлдирилади. Босим цилиндри буралади, унга мой қуйилади ва плунжер кийгизилади. Металл фильтр тагида жойлашган клапан ўлчаш жараёнида ёпиқ ҳолатда бўлади. Плунжер босими таъсирида газ пуфакчалари сиқилади. Кейин плунжернинг чўкиш чуқурлигига қараб, газ шкаласи орқали газ миқдори аниқланади.

Приборнинг асосий камчилиги пуфакчалар ўлчамининг камайиши билан уларнинг сиқилиш қобилияти камаяди. Натижада унинг аҳамияти пасаяди.

4.16.2. Суюлтириш усули билан газ миқдорини аниқлаш

Бу усул бурғилаш эритмасига сув қўшишга асосланган. Натижада бурғилаш эритмаларининг ҳажми камайиб, пуфакчалар қалқиб чиқиш қобилиятига эга бўлади. Сигими 250 мл бўлган маҳкам ёпилган пробкали ўлчови аниқ цилиндрга ўлчаш мензуркаси орқали 50 мг бурғилаш эритмаси киритилади ва унга 200 мл сув қўшилади. Буларнинг бир қисми мензуркада қолган бурғилаш эритмаларнинг қолдиқларини ювишга сарфланади. Кейин цилиндр пробка билан ёпилади ва 1 минут давомида чайқатилади ва тинч ҳолатда қолдирилади. Бундан кейин кўпиклар йўқолади ва ўлчов цилиндридаги бурғилаш эритмасининг ҳажми ўлчанади:

$$G = (250 - V) \rho$$

V – газ чиқарилгандан кейин эритма эгаллаган ҳажм.

4.17. Нефть ва сув миқдорини аниқлаш

Бурғилаш эритмаларидаги нефть ва сув миқдорини Дина ва Старка прибори ёрдамида аниқланади. Нефтниң миқдори 10% дан кўп бўлганда центрофугалашдан фойдаланилади. Нефтниң миқдори эмульсион эритмаларда, сувники эса нефть асосидаги эритмаларда ўлчанади. Прибор сифими 0,5 л бўлган таги думалоқ кварцли ёки металл колбадан ташкил топган. Ундан ташқари, прибор таркибида диаметри 2 см, баландлиги 7 – 8 см бўлган мис ёки латун тўридан ясалган экстракцион гилза, қабул қилиш ловушкаси, шишали ёки металл музлаткич ва штатив бўлади. Приборниң ҳамма уланган жойлари зичланади, аниқлашдан олдин герметиклаштирилади.

Усулниң асосий моҳияти эмульсион эритмаларни эриткичлар билан ҳайдашдан иборат. Аниқлашниң тартиби қуйидагича:

Экстракцион гилзага фильтрлаш қоғозидан цилиндрик патрон қўйилади. Олдиндан тортилган патрон гилза билан чучук гилли эритмалар қайта ишланган нефть билан тўлдирилади. Бунда нефть миқдори эритма зичлиги $\rho = 1.40 \div 1.60 \text{ г/см}^3$ бўлганда 15–17 г, $\rho = 1.60 \div 1.80 \text{ г/см}^3$ бўлганда 17 – 20 г, $\rho > 2,0 \text{ г/см}^3$ бўлганда эса 26 г ни ташкил қилади.

Гилза айланма тагли пробкага осилади, эриткич (толуол, бензин-А-93 ва б.) билан тўлдирилади. Бунда қабул қилиш трубка – ловушкаси қия кесикли гилза устига жойлашади, гилза таги эса эриткич юзасига тегиб туради. Колба ловушка орқали музлаткич билан уланади ва электроплита билан қиздирилади. Ҳайдаш шундай тезликда олиб борилиши керак-ки, музлаткичдан ловушкага 1 с да тушадиган сув икки томчидан ошмаслиги керак. Экстригирлаш ва ҳайдаш ловушканиң градуирлашган қисмида сувниң ажралиши тўхтаганда тугалланади (2–3 соатдан кейин).

Гилза қаттиқ қолдиқ билан совигандан кейин 105°C да қуритилади ва ловушкадаги сув миқдори аниқланади.

Оҳак-битумли эритмадаги сувниң миқдорини аниқлаш бирмунча фарқланади. Чунки, приборда экстракцион гилза мавжуд эмас. Бунда айланма таги колбасига 100 см^3 оҳак-битумли эритма ва 100 см^3 эриткич қўйилади. Масалан: Гилзаниң фильтрат билан массаси 8,747г; гилзаниң гилли эритмалар билан массаси 34,107г; гилзаниң қуритилган қаттиқ фазалар билан массаси 23,652г; ловушкадаги сувниң ҳажми $9,2 \text{ см}^3$; эритмалар

зичлиги $1,76 \text{ г/см}^3$; нефтнинг зичлиги $0,89 \text{ г/см}^3$.

Қаттиқ фазаларнинг миқдори (%):

$$X = (23,562 - 8,747)/(34,107 - 8,747) \cdot 100 = 58,42;$$

Сувнинг миқдори (%):

$$Z = 9,2/(34,107 - 8,747) \cdot 100 = 36,28;$$

Нефтнинг миқдори (масс %):

$$U = 100 - (58 - 42 + 36,28) = 5,3;$$

Нефтнинг миқдори (ҳажм %):

$$R = (5,3 \cdot 1,76)/0,89 = 10,48.$$

4.18. Бурғилаш эритмасининг кинетик турғунлиги

Бурғилаш эритмасининг кинетик турғунлиги бурғилаш эритмаларининг узоқ муддатгача барқарорлик хоссасини сақлаш қобилиятидир. Бурғилаш эритмасининг кинетик турғунлик кўрсаткичларининг сифати барқарорлик ва седиментацион турғунлик электр кучланиши билан ўлчанади.

Барқарорлик – бир кеча-кундузда тутиб турилган, эритмалар намунасининг юқориги ва пастки қисмининг зичлигини ўлчаш йўли билан аниқланади.

4.19. Металлнинг ишқаланиб емирилишини камайтириш мақсадида бурғилаш эритмасининг мойлаш хусусиятини аниқлаш

Бурғилаш эритмаларининг мойлаш қобилиятини ўрганиш учун ВНИИБТ да ишқаланиш ва силжиш режимидаги тўрт шарикли машина принципи бўйича ишлайдиган махсус прибор ишлаб чиқилган. Бу приборнинг асоси стол устида турадиган вертикал пармалайдиган қуввати $0,6 \text{ кВт}$ бўлган АСП–31 – 4м двигателли ва СН–12А станок ҳисобланади. Унда қўшимча ишқалиш бўгинини ва ишқаланиш коэффициентини аниқлайдиган мосламалар мавжуд. Тажрибаларда 55СМА белгили пўлатдан ишланган диаметри $7,936 \text{ мм}$ бўлган шариклардан фойдаланилади. Улар шарошкали долото танасини тебратиш (шарик, филдирак)га хизмат қилади. Ҳар бир тажрибанинг давомийлиги 1 минутни ташкил этади. Эритмаларнинг мойлаш қобилияти қуйидаги формула бўйича баҳоланади:

$$G_{\text{ип}} = 52,5P_1 / d_{\text{ср}}^2,$$

бунда $G_{\text{пр}}$ – бузувчи юкнинг чегараси, кгс; P_1 – юқориги шарчага бериладиган юк, кгс; $d^2_{\text{иср}}$ – ейилишнинг ўртача диаметри, мм.

4.20. Бурғилаш эритмаларининг таъсирида металлни коррозияланиш даражасини аниқлаш

Эритмаларнинг коррозияланиш ва антикоррозияланиш хоссалари бурғилаш асбобларини (пўлат қувурлар, алюмин қотишмали қувурлар) коррозияланишга учратиши ва уларни агрессив муҳитлар (сероводород, карбонат ангидрид гази, минераллашган сув) таъсиридан сақлаши мумкин. Содир бўладиган коррозияланиш таъсирини сифатли баҳолаш учун бурғилаш эритмаларининг водород кўрсаткичлари (рН) ўлчанади. Улар кислота миқдори (рН<7) ёки ишқор миқдори (рН>7) бўлиши билан характерланади.

4.21. Бурғилаш эритмаларининг седиментацион турғунлиги

Бурғилаш эритмаларининг седиментацион турғунлиги – бир кеча-кундузда маълум бир ҳажмдаги эритмалардан ажраладиган дисперс муҳитнинг миқдори билан баҳоланади. Одатда, ўлчагич цилиндрга 100 мл эритма қуйилади ва бир кеча-кундуз давомида дисперсион муҳитнинг юқори қисмида тиндирилган модда миқдори ҳисобланади. Гидрофобли эмульсион эритманинг барқарорлигини таърифлаш учун электр кучланиши аниқланади. У қанчалик юқори бўлса, эритма шунча барқарор бўлади. Ҳозир гидрофоб эмульсион эритмаларнинг ЦГЭР–1 белгили синагичи ишлаб чиқарилган.

4.22. Бурғилаш эритмаларининг иссиқлик-физикавий хоссалари

Бу хоссалар бурғилаш эритмаларини иссиқлик келтиргич сифатида ҳамда унинг асбоблар ва қудуқ деворларини совитиш қобилиятига эга эканлигини характерлайди. Иссиқлик-физик хоссаларнинг асосий кўрсаткичлари иссиқлик сигимининг, иссиқлик ўтказувчанликнинг, ҳарорат ўтказувчанликнинг коэффиценти ҳисобланади.

Долотони совитиш учун эритма юқори иссиқлик-физик

хоссага эга бўлиши керак. Шунинг учун талабга дисперс муҳитдаги сув эритмалари жавоб беради. Кўп йиллик музлаган тоғ жинсларини бурғилашда бурғилаш эритмалари минимал иссиқлик-физик константга ва дастлабки ҳарорати паст бўлиши керак. Бундай шароитларда совиған эритмалар, газ агентлари паст иссиқлик сизимли ва иссиқлик ўтказувчан эритмалар таъсирида қудуқ деворларида яхши сақланади.

4.23. Бурғилаш эритмаларининг электрик хоссалари

Бурғилаш эритмаларининг электрик хоссалари — бу эритмаларнинг солиштирма электрик қаршилиги ва электр ўтказувчанлиги ҳисобланади. Бу кўрсаткичларнинг сатҳи муҳитларнинг минералланиш даражасига қараб аниқланади. Юқори минераллашган эритмалар паст электрик қаршиликка эга. Уларни қўллаш геофизик ишларнинг олиб борилишига қийинчилик туғдиради. Бу изланишларни оператив ва сифатли ўтказиш учун эритмаларнинг солиштирма қаршилиги 0,8—1,0 Ом дан кам бўлмаслиги керак.

4.24. Бурғилаш эритмаларининг ишқорлилик даражасини аниқлаш

Ишқорлиликни тартибга солиш йўли билан бурғилаш эритмасининг реологик ва филтрланиш хоссаларини ўзгартириш мумкин. Лекин бурғилаш эритмаларининг ишқорлилигини ошириш — қудуқлар деворларини ташкил қилган тоғ жинсларининг турғунлигини пасайтиради.

4.25. Бурғилаш эритмасининг тоғ жинсларини эритиш хусусиятлари

Бурғилаш эритмалари эриткич ҳисобланади. Кўпчилик бурғилаш эритмалари тоғ жинси заррачаларини боғловчи цемент моддаларини, ҳатто қудуқ деворларини ташкил қилган сувда эрийдиган тоғ жинсларини ҳам эритиш қобилиятига эга. Натижада, ковак, ўпирилиш, тўкилмалар ҳосил бўлиши, ҳатто бурғилаш жараёнида ҳар хил асоратлар содир бўлиши мумкин.

5-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИНИ БУРҒИЛАШ ЖАРАЁНИГА МОСЛАШТИРИШ

5.1. Бурғилаш эритмаларининг хоссаларини барқарорлаштириш

Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг хоссаларини тартибга солишнинг асосий сабаблари қуйидагилардан иборат:

– чуқурликка қараб тоғ жинслар хоссаларининг, қатлам босимининг аномаллик коэффициентини ёки ютилиш босими индексининг ўзгариши;

– ҳар хил ноқулай омиллар таъсирида ҳароратнинг кўтарилиши.

Бурғилаш эритмалар хоссаларини оғир фазалар концентрациясини ва дисперслигини ўзгартириш ёки махсус реагентлар билан тартибга солиш мумкин. Бурғилаш эритмаларига қўшимча миқдорда ёки оғир фазанинг янги компонентини киритиш учун, бурғилаш эритмаларидан ортиқча қаттиқ ва юпқа дисперсли фазаларни чиқариш талаб қилинади. Бу миқдорлар тизим барқарорлигини сақлашга, айланишлар тўхтаган ҳолларда оғир фазаларни муаллақ ҳолатда ушлаб туришга, кудуқ деворларида кам ўтказувчан филтрлаш қобилигини ҳосил қилишга хизмат қилади. Қўшимча компонентлар айланаётган эритмаларга тозалаш тизими механизмидан ўтгандан кейин айланишнинг бир ёки бир неча тўлиқ цикли вақтида бир маромда киритилади.

5.2. Бурғилаш эритмаларининг зичлигини барқарорлаштириш

Бурғилаш эритмаларининг зичлигини, бурғилаш шароитларига қараб 600 – 700 дан 2000–2400 кг/м³ гача бўлган чегарада ўлчаш мумкин. Ҳаво аралашган ва углеводород асосидаги бурғилаш эритмаларнинг зичлиги 1000 кг/м³ га тенг бўлади. Сувга туз ва гилларни киритиш йўли билан эритмаларнинг зичлигини 1300–1400 кг/м³ га кўтариш мумкин. Зичлиги 1600–1800 кг/м³ бўлган эритмалар карбонат ва сульфат тоғ жинслари шламларидан олинади. Шлам шарли ёки тебранма тегирмонда талқон қилинади

ва барқарорлаштирувчи реагентлар КМЦ, КССБ билан бирга эритмаларга киритилади. Лекин, бунда қаттиқ фазаларнинг концентрацияси, қобиқ қалинлиги ошади ва дифференциал босимнинг салбий таъсири кам содир бўлади. Бу ҳолатларда ҳам зичликларни ошириш учун махсус оғирлаштиргичлар қўлланилади. Уларга барит (BaSO_4), мис ва қўргошин маъданларининг шлаклари киради. Оғирлаштиргичлар қуйидагича бўлиши мумкин:

- юқори зичликка эга бўлиши;
- образивли бўлмаслиги;
- бурғилаш эритмаларининг технологик хоссаларини ёмонлаштирмаслиги;
- коррозион-актив бўлмаслиги;
- заррачалар маълум ўлчамларга эга бўлиши;
- керак бўлган намликка эга бўлиши.

Темирли оғирлаштиргичлар гематит ва магнетит маъданларини ун (помол) қилиш йўли билан олинади. Уларнинг зичлиги 4000 кг/м^3 гача етади. Улар эритмаларни $1500\text{--}2000 \text{ кг/м}^3$ гача оғирлаштириш учун фойдаланилади. Темирли оғирлаштиргичларнинг асосий камчилиги — юқори абразивлиги, магнитли хоссага эга эканлиги. Қувурларнинг юқори тутилиш хавфи борлиги ва бошқалар.

Эритмалар зичлигини $1800\text{--}2200 \text{ кг/м}^3$ га етказишда энг яхши оғирлаштиргич барит ҳисобланади. У, унча қаттиқ эмас, кам абразивли, инертли, заррачаларининг ўлчами кичик. Унинг зичлиги $3200\text{--}4000 \text{ кг/м}^3$ ни ташкил қилади. Эритмаларни барит билан оғирлаштирилганда унинг абразивлиги — темирли оғирлаштиргичлар билан оғирлаштирилганга нисбатан 3 — 4 марта кам. Баритли оғирлаштиргичлар оғир шпатнинг табиий минералларини кукун қилиш йўли билан олинади.

Оғирлаштирилган эритмаларда ортиқча гиллар бўлмаслиги, ВМ-6 бўйича филтрланиш $10 \text{ м}^3/30$ минутдан, СПВ-5 бўйича ковшуқоқлик эса 50 с, $\Theta_1 \approx 1,5\text{--}2,5$ Па дан ошмаслиги керак.

Оғирлаштиргичларнинг керак бўлган миқдори қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$g_y = \frac{P_y - P_p}{P_y + mP_{\text{жс}} - P_{yp}(1+m)},$$

Бунда, g_y – 1м^3 оғирлаштирилган эритмани олиш учун керак бўлган оғирлаштиргичларнинг миқдори; $P_y, P_{yp}, P_p, P_{ж}$ – қуруқ оғирлаштиргич, оғирлаштирилган эритма, дастлабки эритма, $\text{кг}/\text{м}^3$; m – сув эритма реагент ҳажмининг эритмага киритиладиган оғирлаштиргичларга муносабати.

Одатда, оғирлаштиргичларни қайта-қайта регенерациялаб (тиклаб) фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлади. Регенерация қилиш учун эритмага уч-беш марта кўп миқдорда сув қўшилади ва у махсус УРУ (УРУ – оғирлаштиргичларни регенерация қилиш қурилмаси) қурилмасига ўтади. Бу ерда марказдан қочма куч таъсирида оғирлаштиргичлар ажратилади.

5.3. Сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг технологик хоссаларини барқарорлаштириш

Сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг технологик хоссаларини тартибга солиш – дисперс фазалар концентрацияси ва фракциялар тартибининг ўзгаришига ва кимёвий реагентлар билан қайта ишлашга асосланган. Шунинг учун бу хоссаларни берилган сатҳда сақлаб туриш учун икки усул қўлланилади.

1. Дисперсли фаза (гил, бурғиланган тоғ жинси, оғирлаштиргич, қипиқ ва б.)ларнинг ва дисперсли муҳит (чучук, ҳар хил даражада минераллашган сув)ларнинг миқдор ва таркибини ўзгартириш.

2. Эритмаларни кимёвий реагентлар ва махсус қўшимчалар билан қайта ишлаш.

Гилли фазалар миқдорининг ошиши билан эритманинг қовушқоқлиги жуда тез ортади. Ҳатто, уларни чиқариш қийинлашади. Бундай эритмалардан шламлар, газлар ёмон ажралади. Уларга сув киритилганда сув берувчанлик кескин ошади. Шунинг учун биринчи усул билан хоссаларни тартибга солиш чегараланган ҳолда амалга оширилади. Эритмаларнинг технологик хосса кўрсаткичларини тартибга солишнинг энг яхши имкониятлари эритмаларни кимёвий реагентлар ва махсус қўшимчалар (юза актив моддалар – ПАВ, оғирлаштиргичлар) билан қайта ишлаш ҳисобланади. Бурғилаш эритмаларига кимёвий реагентларнинг таъсир механизми уларнинг дисперс фаза заррачалари билан ўзаро физик-кимёвий таъсирларига,

заррачаларнинг дисперслик даражасини тартибга солиш (коагуляция, агрегатланган ёки қўшимча диспергирланган, пептизация) ва уларнинг дисперслик муҳитларга нисбатан активлигининг ўзгаришига асосланган. Кимёвий қайта ишлашда асосан икки вазифа ечилади:

1. Дисперс тизим сифатида эритмани барқарорлаштириш ва барқарорлаштириш даражасига боғлиқ хоссалар кўрсаткичларини тартибга солиш.

2. Эритмалар структурасини тиклаш ва мустаҳкамлаш, уларнинг тиксотропик хоссаларини характерлайдиган кўрсаткичларни тартибга солиш.

Кимёвий реагентларни шартли равишда уч гуруҳга ажратиш мумкин:

- барқарорлаштирувчи реагентлар;
- структура ҳосил қилувчи реагентлар;
- махсус ишлатиладиган реагентлар.

Бундай шартли ажратишларнинг асосий моҳияти шундан иборатки, бир гуруҳнинг реагентлари у ёки бу даражада бошқа гуруҳ реагентларининг хоссаларини акс эттириши мумкин.

Айрим шароитларда реагент барқарорлашнинг энг юқори даражадаги хоссасини, бошқа шароитларда эса структура ҳосил қилувчи ёки махсус ишлатиладиган реагентларни намоён қилади. Бу ҳамма кимёвий реагентлар қўлланишдан олдин лаборатория ёки дала шароитларида ўрганилади. Натижада, бурғилаш эритмаларини қайта ишлаш жараёнида улар хоссаларининг намоён бўлиш характери аниқланади. Кимёвий реагентларни бурғилаш эритмаларининг технологик хоссалари кўрсаткичларига у ёки бу даражада миқдорий таъсири уларнинг минералланиш даражасига, муҳит ҳароратига, дисперс фазалар миқдорига боғлиқ. Шунинг учун конкрет қудуқларни ёки қудуқлар гуруҳини бурғилашдан олдин фойдаланишга тахмин қилинган эритмалар рецептураси махсус лабораторияларда ўрганилади.

5.4. Сув асосидаги бурғилаш эритмаларини кимёвий қайта ишлаш

Бурғилаш эритмаларини кимёвий қайта ишлаш учун ҳар хил реагентлардан фойдаланилади. Бурғилаш эритмаларига маълум

миқдорда реагентлар қўшилганда уларнинг хоссалари ўзгаради. Кўпчилик реагентлар бир вақтда бурғилаш эритмаларининг бир неча хоссаларини ҳар хил даражада ўзгартиришга имкон беради. Ҳамма реагентларни шартли равишда бир неча гуруҳга ажратиш мумкин (5.4.1-жадвал).

Юқори молекулярли органик реагентлар — асосан филтрланиш ва реологик хоссаларни тартибга солишда қўлланилади. Паст молекулярли органик реагентлар эса юқори молекулярли органик реагентлар билан бирга комплекс қайта ишлаш жараёнида қўлланилади.

Эслатма: мойлаш қўшимчалари сифатида нефть, окисланган петролатум, СМАД–1, графит, кўпик сўндиргич сифатида — милонафт, соапсток, дизель ёқилғисидаги резина ва полиэтилен суспензиялар қўлланилади.

5.4.1-жадвал

Кимёвий реагентлар	Сув берувчанликни пасайтиригич	Суюлтиригич	Гил бўқимининг ингибитори	Флокулянтлар	Кальций ва магний ионларини чуқуртигич	Сероводороднинг нейтраллазатори	Коррозия ингибитори	pH нинг реагентлари	Бактерицид	Эмульгатор	Термостабилизатор	Юза тараққиллашларини пасайтиригич
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Неорганик реагентлар												
Каустик сода NaOH							+	+	+			
Кальцийлангтирилган сода Na ₂ CO ₃					+			+				
Натрий силикати Na ₂ SiO ₃			+		+		+					
Оҳак Ca(OH) ₂			+				+	+	+			
Барий карбонати BaCO ₃					+		+					
Хлоридлар NaCl, KCl, CaCl ₂			+						+			
Гипс CaSO ₄ 2H ₂ O			+				+					
Квасцлар KAl(SO ₄) ₂ 12H ₂ O			+									

5.4.1-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Натрий ва калий хромити							+					+
Натрий комплексининг фосфати		+										
Темпирли сурик ЖС-7, ВНИИТБ пейтрализатори, СНУД							+					
Органик реагентлар												
Целлюлоза эфирлари (КМЦ, ММЦ, Кабофен ва б.)	+											
Гуматлар (УЩР ва б.)	+	+										
Лигносульфатлар (КССБ, ССБ, ФХЛС ва б.)	+	+										
Нитролизини, Сулип			+									
Танинлар (ПФЛХ, киеброхо, синтан)			+									
Феноллар		+					+	+				+
Крахмаллар	+											
Акрили полимерлар (гишан, метас, лакрис, РС ва б.)	+		+									
Органик юза актив моддалар – ПАВ (ОП-10, ОЖК, сульфонат, СНС ва б.)			+					+			+	+
Формальдегид							+					

Бургилаш эритмаларининг таркибида туз, айниқса кўп валентли катионлар мавжуд бўлганда кўпчилик реагентларнинг самарадорлиги кескин камаяди. Масалан, таркибида 3% гача NaCl ва 0,2% гача кўп валентли ионлари бўлган гилли суспензияларни қайта ишлаш учун фосфат ва гуматлардан фойдаланиш мумкин. Энг тузга тургун реагентларга – акрил полимерлари, целлюлоза эфирлари, крахмал ва лигносульфонатлар киреди.

Кимёвий реагент фаолиятининг самарадорлигига ҳарорат катта таъсир кўрсатади. Юқори ва айрим ҳолларда ўртача ҳароратларда кўпчилик реагентлар парчаланеди ва бургилаш эритмаларига ижобий самара кўрсатиши тўхтайди. Кимёвий қайта ишлашнинг бирламчи ва иккиламчи турлари мавжуд. Бирламчи қайта ишлаш ёрдамида шундай хоссали бургилаш эритмалар тайёрланадики, натижада бундай хоссалар билан тоғ жинсларига бериладиган салбий таъсирларни минимумга келтириш мумкин.

Масалан:

– тоғ жинсларининг бўкиши натижасида ўпирилишларнинг содир бўлиши;

– қудуқ деворларининг ўтказувчан қисмларида қалин филтрланиш қобиғи ҳосил бўлиши натижасида тутилишларнинг содир бўлиши;

– хемоген тоғ жинсларининг эриши натижасида ковакларнинг ҳосил бўлиши;

– маҳсулдор қатламларни очишда уларнинг ифлосланиши.

Шунинг учун бирламчи қайта ишлашга киришишдан олдин бурғиланадиган қудуқ интервалларини геологик шароитлари ҳамда реагентлар билан қайта ишланиши керак бўлган бурғилаш эритмаларининг таркиби тўғрисида тўлиқ маълумотларга эга бўлиш керак. Геологик шароитларга қараб, бирламчи қайта ишлаш оддий ва мураккаб бўлиши мумкин.

Масалан. Агар қудуқнинг юқори интервали асосан карбонат тоғ жинслари ва таркибида бўкмайдиган гилли тоғ жинслари бўлган қумтошлардан ташкил топган бўлса ҳамда қатлам сувлари кам минералланган бўлса бентонит суспензиясини қўллаш учун оддий қайта ишлаш билан чегараланиш мумкин. Бурғиланган тоғ жинси заррачалари билан кирадиган кальций катионларининг чўкиши учун Na_2CO_3 , сув беришликнинг камайиши учун гумат реагенти УЩР, қобиклар ёпишқоқлигининг камайиши учун мойлаш қўшимчалари қўшилади. Агар гилли галит қатламларини гилли суспензия билан ювиб бурғилаш талаб қилинса, бирламчи қайта ишлаш анча мураккаб бўлади. Гилли тоғ жинсларининг бўкишини бартараф қилиш учун бурғилаш эритмалари яхши ингибирланган бўлиши керак. Галитнинг эришини бартараф қилиш учун, у тош тузи билан тўйинтирилади. Агар дастлабки бурғилаш эритмаси бентонитдан тайёрланган бўлса, реологик хоссалар ва силжишнинг статик кучланишлари лигно-сульфанатлар қўшиш йўли билан пасайтирилади. Сув эритмасидаги (УЩР) ва гил кукунидан тайёрланган пастанни қўшиш йўли билан уларнинг хоссалари оширилиши мумкин.

Фильтрланиш қобиғининг ёпишқоқлигини камайтириш учун унга мойлаш қўшимчалари киритилади. Конкрет реагент ва унинг миқдори бурғилаш эритмаларининг минералланиш даражасига, тузлар таркибига, бундай бурғилаш эритмасидан фойдаланиш вақтида қудуқдаги ҳароратларга қараб танланади. Минералланиш ва ҳарорат қанчалик юқори бўлса, бирламчи қайта ишлашга реагентларнинг сарфи шунча кўп бўлади.

Бирламчи қайта ишлашдан кейин қудуқ қанчалик чуқурлашган сари бурғилаш эритмасининг хоссалари ёмонлашади, улардаги реагентлар миқдори камаяди. Шунинг

учун, агар бурғилаш шароитлари ўзгармаса, кимёвий қайта ишлашлар мунтазам равишда қайтарилади.

Такрорий қайта ишлаш учун бирламчи қайта ишлашда фойдаланилган реагентлар ишлатилади. Бирламчи қайта ишлашга сарфланган реагентлар такрорий қайта ишланган реагентларнинг сарфига қараганда кўп бўлади.

Такрорий қайта ишлашнинг частотаси — бурғилаш эритмалари хоссаларининг ёмонлашиш тезлигига боғлиқ. Айрим реагентлар (лигносульфанат) бурғилаш эритмаларининг кўпикланишига имкон беради. Шунинг учун кимёвий қайта ишлашда бундай реагентлар билан бирга кўпик сўндиргичлар қўлланилади.

5.5. Углеводород асосидаги бурғилаш эритмаларининг хоссаларини барқарорлаштириш

Бундай эритмаларнинг зичлигини гидрофоблаштирилган огирлаштиргич кўшимчалар ёрдамида 900 дан 2500 кг/м³ гача бўлган диапазонда тартибга солиш мумкин. Агар огирлаштиргич гидрофилли юзага эга бўлса, уларни сулфонатрийли тузлар ёки юза актив моддалар (ПАВ) ёрдамида гидрофоблаштирилади. Дастлабки огирлаштиргичнинг намлиги 5–6% дан ошмаслиги керак. Зичлик суспензияси қанча юқори бўлса, унга шунчалик кўпроқ огирлаштиргич кўшилади. Бунда битум ва кальций оксиди кам талаб қилинади.

Таркибида кўп миқдорда сув бўлган инвертли эмульсия зичлигини ҳам сувли фазалардаги тузлар (хлорид)ни эритиш йўли билан ошириш мумкин. Бурғиланган тоғ жинсларининг юпқа дисперс фракцияси ҳисобига қаттиқ фазалар концентрациясининг кўпайиши, чучук ёки қатлам сувларининг кириши, ҳамда юқори ҳарорат ва босим таъсири натижасида углеводород асосдаги эритмаларнинг хоссалари ёмонлашиши мумкин.

Кўпгина инвертли эмульсиялар — фазалар муносабатларига ва 50°С дан ортиқ ҳароратларда нефть эмульсия суспензиясига айланишига ёки қаттиқ фазалар миқдорини ошириш ҳисобига зичликларни 1400 кг/м³ га оширишига мойил. Сувсиз суспензияларда фазалар муносабатлари сувлар миқдорини 10–15% га ошириш йўли билан тартибга солинади. Агар эритмаларнинг қуюқлашишининг сабаби — қаттиқ фазаларни кўпайиши бўлса, у ҳолларда реологик хоссаларни дисперсли

муҳит – нефтмаҳсулотларни қўшиш йўли билан ошириш мумкин. Кучланишнинг статик силжишини кўпайтириш учун оксидланган петролатум ёки бошқа ёғли кислота тузлари қўшилади. Агар сувнинг кириши билан сувсиз эритмаларнинг барқарорлиги ёмонлашса, кальцийнинг юқори актив оксидини қўшиб, сувнинг боғлиқлигини ошириш талаб қилинади. Ундан ташқари, барқарорликни ошириш учун битум ва ионоген юза актив моддалар (ПАВ) қўшилади.

Инвертли эмульсияларнинг хоссалари (филтратберен, қовушқоқлик, кучланишнинг статик силжиши, барқарорлик) талаб қилинган эмульгатор турлари ва концентрацияларини танлаб қайта ишланган гил қўшиб тартибга солинади. Бу эса структура ҳосил бўлишига фракцион таркибларнинг, оғир фаза заррачалари концентрациясининг ва битумнинг ҳамда нефть-сув нисбатининг ўзгаришига имкон беради.

Одатда, инвертли эмульсияларнинг ҳароратларини ошириб, фазалар муносабатининг мойиллигини ва қаттиқ фазалар миқдорини анча камайтириш мумкин. Бунинг учун уларга аминларнинг гидрофобли қўшимчалари қўшилади. Натижада, улар гилли заррачалар юзаларида адсорбирланади ва уларни гидрофоблантиради.

5.6. Бурғилаш эритмаларининг реологик, тиксотропик, коагуляцияланиш ва филтрланиш хоссаларини барқарорлаштириш

Бу хоссаларни тартибга солиш дисперс фазалар концентрацияси ва фракция таркибининг ўзгаришига ва кимёвий реагентлар билан қайта ишлашга асосланган. Реологик хоссаларнинг кутилмаганда ошиб кетишининг асосий сабабларидан бири – дисперс фазалар концентрациясининг кўпайишидир. Бундай ўзгаришларнинг белгилари қуйидагилардан иборат:

– қовушқоқлик ва сув беришлик бирмунча ўзгарганда, силжишнинг динамик ва статик кучланишининг кўпайиши.

Агар бурғиланаётган тоғ жинслари ичида юқори коллоидли гилларнинг турлари унча кўп бўлмаса, унда бурғилаш эритмаларининг реологик хоссаларини берилган сатҳда ушлаб

туриш учун улардан мунтазам равишда тозалаш механизмлари ёрдамида қаттиқ фазалар қолдиғи чиқарилади. Кейин сув эритмасининг реагент-суюлтиргич билан қайта ишланади. Агар юқори коллоидли гилларнинг миқдори анча юқори бўлса бурғилаш эритмаси ингибитор билан қайта ишланади. Бундай қайта ишланишлар гилли заррачаларнинг қудуқ тубидан то ер юзидаги тозалаш тизимигача ҳаракати давомида уларнинг диспергирланишини бартараф қилишга имкон беради ва ортиқча қаттиқ фазаларни тозалаш тизимларидан чиқариб ташланишини енгиллаштиради. Хоссаларни узил-кесил барқарорлаштириш учун реагент-суюлтиргич қўшилади.

Бурғилаш эритмалари хоссаларининг яна бир кутилмаган ўзгаришларининг сабаблари — бу бурғиланган тоғ жинси заррачалари ва қатлам суюқликлари билан кирадиган тузлар таъсирида коагуляциянинг содир бўлиши ҳисобланади. Уларнинг белгилари: гидрофил коагуляцияда реологик хоссалар ва силжишнинг статик кучланишининг кўпайиши, флокуляцияда эса — камайиши, сув беришликнинг ва бир кеча-кундуздаги чўкишларнинг ошиши ва бошқалар.

Бундай ҳолатларда биринчи навбатда коллоид заррачаларни манфий электрик зарядларнинг йўқолишидан сақлашни ва сув беришликнинг тузга тургун юқори молекулярли реагент-пасайтиргичи ёрдамида қайта ишлаб, ёпишқоқликни ташкил қилиш талаб қилинади. Реологик хоссаларни камайтириш учун реагент-суюлтиргич, кўпайтириш учун эса унча кўп бўлмаган миқдорда бентонит қўшилади.

Гидрофил коагуляцияси цемент тошини бурғилашда ҳам содир бўлиши мумкин. Чунки, улар таркибида кальций ва магний катионлари мавжуд. Бундай ҳолларда суспензияларни реагентлар билан қайта ишлаш етарли бўлади. Гилли суспензиянинг жадал коагуляцияси уларга сероводород кирганда ҳам содир бўлади. Бунда рН миқдори камаяди, қаттиқ фазаларнинг ранги ўзгаради. Эритмаларнинг қониқарли хоссаларини сақлаш учун улар махсус реагентлар ҳамда рН тизимини оширувчи реагентлар билан қайта ишланади.

Филтрланиш хоссалари — озод сувлар миқдорининг дагал — ўрта дисперс қаттиқ заррачаларнинг ва заррачалар сферик шакллариининг кўпайиши билан ёмонлашади. Бу хоссаларни

яхшилаш учун унча кўп бўлмаган миқдорда юқори сифатли бентонит ёки бошқа материаллар қўшилади.

Дарзли тоғ жинсларини бурғилаш учун бурғилаш эритмаларининг қобиқ ҳосил қилиш қобилиятини яхшилаш учун бирмунча миқдорда толали (асбест) ва йирик заррали мустаҳкам материаллар қўшилади. Бундай қўшилмаларнинг заррача ва толалари дарзликларда ўзига хос кўприкча ҳосил қилади, дарзликлар оралиғини камайтиради ва юққа тангачалар (чешуйки) бу ораликларни беркитади. Агар реологик ва филтрланиш хоссаларининг ёмонлашишига қудуқнинг ҳарорати сабаб бўлса, бурғилаш эритмасини қайта ишланган сув беришнинг реагент-пасайтиргичи ва суюлтирувчиси билан алмаштириш керак. Айрим ҳолларда юқорида қайд этилган реагентларнинг парчаланишини бартараф қилишга қобилиятли реагент— термостабилизаторлар қўшилади.

6-БОБ. БУРФИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ УЧУН МАТЕРИАЛЛАР

6.1. Гиллар ва уларнинг таснифлари

Гил сув асосидаги бургилаш эритмаларининг структура ва қобиқ ҳосил қилувчи асосий компонентиدير. Унинг асосий вазифаси огир фазаларнинг миқдори минимал бўлганда чучук ёки тузга тўйинган муҳитда суспензияларни ҳосил қилиш ҳисобланади. Гил таркибига қараб мураккаб, кўпдисперсли чўкинди тоғ жинси ҳисобланади. У гилли ва гилсиз дисперс минералларнинг табиий қоришмасидир. Гил таркибига сувда эрувчан тузлар ва органик моддалар киради. Кимёвий таркибига қараб гилли минераллар сувли алюмосиликатларга, алюмомагнийсиликатларга ёки силикатларга тааллуқли бўлади.

Энг кўп тарқалган минералларга монтмориллонит, каолин, гидрослюда ва палигорскит киради. Монтмориллонитли минералларга – салонит, нонтронит, вермикулит; каолинитли минералларга – каолинит, накрит, галлозавит, диккит, аноксит, энделлитлар; гидрослюдли минералларга – гидромусковит, иллитлар ва палигорскит минералларига эса сепиолит, аттапульгит, палигорскитлар киради.

Гилларда юқорида қайд этилган минераллардан ташқари ҳар хил миқдорда темир оксиди (Fe_2O_3), ишқорли минераллар (Na_2O , K_2O), ишқорземелли минераллар (CaO , MgO) мавжуд. Гилларда оксидларнинг қатнашиши, уларнинг хоссаларини аниқлайди. Минералларнинг оксидлари гилли минераллар билан ҳар хил боғланган.

Бургилаш эритмаларининг хоссаларига гил заррачаларнинг ўлчами ва шакли таъсир қилади. Кўпчилик табиий гиллар заррачаларининг ўлчами 0,01 мм дан кичик бўлади. Коллоидли заррачалар қанчалик юқори бўлса, гилли заррачаларнинг ўлчами шунчалик кичик бўлади. Натижада бургилаш эритмаларининг хоссалари яхши бўлади. Ҳар қайси гиллар маълум миқдорда алмашиш катионларига эга бўлади. Айрим гилли минералларнинг катион алмашиш сифими қуйидагича бўлади (100 г га мг экв):

Каолинит	3–15
Голлаузит $2H_2O$	5–10
Иллит	10 – 40

Сепиолит аттапульгит полигорскит	20–30
Галлаузит	40 – 50
Монтмориллонит	80–150
Вермикулит	100–150

Гилли минералларда Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , H^+ , NH_4^+ лар алмашиш катионлари ҳисобланади.

Табиий гилларда асосий алмашиш катионлари натрий ва кальций ҳисобланади. Шунинг учун ҳам гиллар натрийли ва кальцийли деб аталади. Алмашиш комплексларнинг таркибидан қатъи назар ҳамма гиллар у ёки бу даражада гидрофилли ҳисобланади. Гиллар сувлар билан ҳўлланганда гилли заррачалар гидрат пўстлоғи билан қопланади. Сув молекулалари кристаллар орасига кириб, уларни суради ва гиллар бўкади. Бўкишнинг характери гил турларига боғлиқ. Минералларнинг алмашиш комплексида кўп валентли катионларнинг миқдори қанчалик кам бўлса, қатламлар бир-биридан кучлироқ ажралишади, гиллар кўпроқ бўкади. Масалан, натрийли бентонитли гиллар ҳаракатчан кристаллик панжарага эга бўлади. Улар ҳўлланганда ҳажмига 8–10 марта кўпаяди ва сувда яхши тарқалади. Каолинили гиллар яхши бўкади ва сувда яхши тарқалади. Улардан тайёрланган эритмалар барқарор эмас.

Гидрослюдали гиллар ва палигорскитлар оралиқ ҳолатни эгаллайди. Гил ва сув тизимининг характери эркин (озод) ва боғловчи сувларнинг нисбатига, уларнинг минераллашганига ва ишқорланишига боғлиқ. Маълумки, боғланган сув қанча кўп бўлса, гиллар шунча кам бўлади. Ундан ташқари боғловчи сувлар эритиш қобилятини йўқотади. Таркибида ҳар хил минерал тузлари бўлган сувлар, гилларнинг гидрофиллигини ва боғловчи сувлар миқдорини кескин пасайтиради. Масалан, асканелнинг 3% ли суспензиясига 0,1% NaCl қўшилганда боғловчи сувнинг миқдори 7,4% гача, 0,5% туз қўшилганда 3,4% гача пасаяди. Нордон ва кучли ишқорли муҳитларда боғловчи сувларнинг миқдори унча кўп эмас. Шунинг учун бунда гиллар ёмон бўкади. Ҳарорат ошганда боғловчи сувнинг миқдори 1,5 марта камаяди, бўкиш жараёни бир неча марта ошади. Боғловчи сувлар миқдорини кўпайтириш бўкишларни пасайтириш, мустаҳкамликни ошириш учун электролитларнинг махсус қўшимчалари қўлланилади (ГОСТ 25795 – 83 бўйича).

Бентонитли, палигарскитли, каолинитли ва гидрослюдали гилларга қуйдаги талаблар қўйилади (6.1.1 ва 6.1.2-жадваллар):

6.1.1-жадвал

Кўрсаткичлар номи	Бентонит гилларининг белгилари								
	Б-1	Б-2	Б-3	Б-4	Б-5	Б-6	Б-7	Б-8	Б-9
Гил эритмасининг чиқиши, м ³ /т	>16	>16	12–15,5	8–11,5	5–7,5	4–5 гача	8–11,5	5–7,5	<4,5
Модификацияланишнинг кўрсаткичлари, градус, ундан кам эмас	-	-	-	>80	>80	-	>80	80	80
Суспензиянинг пластиклик коэффициенти, С ⁻¹ , ундан кам эмас	1500	-	-	-	-	-	-	-	-
Суспензия силжишининг статик кучланиши, Па, ундан кам эмас	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Филтрланишнинг кўрсаткичлари, см ³ , ундан кам эмас	15	-	-	-	-	-	-	-	-
Қум фракциясининг массали улуши, % ундан кам эмас	6	6	6	6	8	10	6	8	10

Одатда, кўпчилик кимёвий реагентлар гилли тоғ жинсларига мустақкамловчи сифатида таъсир қилмайди. Лекин, маълум даражада бўкишнинг миқдорини ва тезлигини пасайтиради. Эритмаларга 3 – 5% натрий силикати ёки калий қўшиб, кимёвий реагентлар (УЦР, КМЦ, крахмал) билан қайта ишланса, гилли тоғ жинсларнинг мустақкамловчи таъсирини оширади. Гилларни бургилаш эритмасини тайёрлашда асосий материал сифатида уч турга ажратиш мумкин: а) таркибида монтмориллонит минераллари бўлган бентонитлар; б) таркибида ҳамма гуруҳларнинг минераллари ва тупроқ аралашмалари бўлган гиллар; в) палигарскитлар.

Кўрсаткичлар номи	Палигорскит, каолинит, гидролюдали гилларнинг белгилари								
	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5	П-6 /П-7	КГ-1	КГ-2	КГ-3
Гилли эритманинг чикши, м ³ /т	>20	16– 19,5	12– 15,5	8– 11,5	5 – 7,5	4 – 5 гача	>7	4– 6,5	23,5
Кум фракциясининг массали улуши, %	6	6	6	8	8	10	8	8	10
Суспензиянинг седиментацияланиши, % ундан кўп эмас	Йўл қўйилмайди						-	-	-
Модификацияланиш- нинг кўрсаткичи, ундан кам эмас	-	-	-	-	-	-	80	-	-

Бентонитли гиллар гил кукунларини тайёрлашда асосий хомашё ҳисобланади. Чунки улар 1 т гилдан энг кўп эритмалар беради ҳамда эритмалардаги оғир фазаларнинг концентрациясини анча пасайтиради. Бу гиллар тиксотропик хоссаларга эга. Улар бурғилаш эритмаларини ташиш, тайёрлаш ва хоссаларни тартибга солишда сарфларни пасайтиришга имкон беради.

Каолинитли гиллар туз кўринишда бурғилаш эритмаларини тайёрлашда қўлланилмайди. Лекин, улар бошқа турдаги гилларнинг таркибий қисми ва эритмалар оғир фазасининг асосий компоненти ҳисобланади. Гидролюдали минераллар кўпчилик гилларда учрайди ва бурғилаш эритмалари учун ерли материал сифатида қўлланилади. Гидролюдалар кўп миқдорда калий ионлари бўлган ишқорли, нейтралли, кучсиз нордон муҳитларда ҳосил бўлади. Гилли минераллар учун юқори коллоидлик, алмашиш сифимининг унча катта эмаслиги, яхши адсорбцияланиш хоссалари характерли. Полигорскитли гиллар — полигорскит ва монтмориллонит минералларининг аралашмасидан ташкил топган. У толали тузилиши, юқори гидрофиллиги билан бошқа гиллардан фарқланади. Улар хлорли натрий концентрациясидан қатъи назар чучук ва тузли сувларда бир хил бўкиш қобилиятига эга. Натижада барқарор қовушқоқлик таъминланади. Полигорскитли гилларнинг тузга барқарорлиги — улар таркибидаги кўп миқдорда силикатлар, магний оксиди ҳамда кам миқдорда калий ва магний ионларининг қатнашиши ҳисобланади. Тузга барқарор минералларга сепиолитлар киради. У туз таъсирига юқори барқарор эканлиги билан характерланади.

Тузга тўйинган бурғилаш эритмалари учун қўшимчалар сифатида асбест қўлланилади. Асбест ва палигарскитларнинг кристаллик структуралари бир-бирига яқин. Лекин катта толали ва кичик гидрофилликка эга. Термобарқарорликни оширишнинг асосий воситаси оҳакни ва айрим юза актив моддаларни (ПАВ) киритиш ҳисобланади. Ундан ташқари битумни орғанофилли гиллар билан алмаштириш ундан ҳам кўпроқ самара беради.

Гилли бурғилаш эритмаларини тайёрлашда гилларнинг сифати уларнинг коллоидлигига боғлиқ (6.1.3-жадвал).

6.1.3-жадвал

Гилли бурғилаш эритмаларининг зичлиги, г/см ³	Гилларнинг коллоидлиги	Гилли бурғилаш эритмаларининг чиқиши, м ³ /т
> 1,06	Юқори коллоидли	10–18
1,06–1,15	Коллоидли	4–10
1,15–1,30	Ўрта коллоидли	3 – 4
1,30–1,40	Кам коллоидли	1,6–3
> 1,40	Оғир коллоидли	< 1,6

Бир хил шароитларда коллоидликнинг ортиши билан гилларнинг сарфи ва мос равишда гилли бурғилаш эритмаларининг таннарни ҳам камаяди.

6.2. Гилкукунлар

Гилкукун – кимёвий реагентлар ва реагентсиз қуритилган ҳамда майдаланган гилдан ташкил топган. Бурғилаш эритмаларини тайёрлашда, бентонит, гидрослюда, палигарскитлардан олинган гилкукунлардан фойдаланилади. Улар таркибида бошқа минералларнинг аралашмалари бўлади. Бентонитли гилкукун таркибида 70% монтмориллонит минераллари мавжуд. Бентонитлар ишқорли (натрийли) ва ишқор-земелли турларга бўлинади. Натрийли бентонитлар юқори осматик босимга эга. У сувда яхши бўкади, диспергирланади ва кальцийли турига ўтади, эритмаларнинг чиқиши эса юқори бўлади. Кальцийли бентонитлар паст осматик босимга эга. У сувда кам бўкади ва диспергирланади, натрийли турига ўтади, эритмаларнинг чиқиши паст бўлади. Бентонит гилкукунидан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан

фойдали. Чунки, у бурғилаш эритмаларнинг тайёрланишини ва параметрларининг тартибга солишни енгиллаштиради ва тезлаштиради, материаллар сарфини пасайтиради. Бу афзалликлар эритмалар чиқиши юқори бўлган кукунлардан фойдаланишда янада ошади ($18\text{ м}^3/\text{т}$ гача). Одатда, оддий гилдан эритманинг чиқиши $2\text{--}3\text{ м}^3/\text{т}$ тенг бўлади. Бентонит кукунларининг камчилиги — паст зичликли суспензиялар бериши ва тузнинг агрессив таъсирига жуда таъсирчан эканлиги ҳисобланади. Улар асосан огирлаштиргич қўшимчалар ёки пасткаллоидли гил ва кимёвий реагентлар қўшиш йўли билан бартараф қилинади. Шуни қайд этиш керакки, пасткаллоид гилли огирлаштирилган суспензиялардан фойдаланиш мумкин эмас, чунки у эритмаларнинг огир фазалари миқдорини оширади. Бентонит гил кукунидан ташқари гидрослюдали гилкукунлар ҳам фойдаланилади. Ҳамма турдаги гилкукунларнинг сифатларини яхшилаш учун ҳар хил кимёвий реагентлар билан қайта ишланади. Кальцийлаштирилган сода қўшилганда кальцийли гилкукун натрийлига ўтади. Бунда эритманинг чиқиши $6\text{--}8$ дан $9\text{--}10\text{ м}^3/\text{т}$ гача ошади. Магний окиси, КМЦ, гипан, метаслар билан қайта ишланган гилкукунлар бентонитдан эритма чиқишини $7\text{--}8$ дан $15\text{--}18\text{ м}^3/\text{т}$ гача оширади ва уларга электролитларнинг агрессив таъсирини пасайтиради.

Модификациялашнинг асосий рецептураси қуйидагича бўлади:

- а) гилкукун + $5\% \text{ Na}_2\text{CO}_3$;
- б) гилкукун + магний окиси (MgO);
- в) гилкукун + КМЦ-500 + Na_2CO_3 ;
- г) гилкукун + $0,3\%$ метас + Na_2CO_3 ;
- д) гилкукун + М-14;
- е) гилкукун + ССБ + Na_2CO_3 .

ТУ 39 – 0147001–105 – 93 бўйича гилли кукунларга қўйиладиган талаблар 6.2.1-жадвалда берилган.

6.2.1. Гилкукунларнинг намлиги

Гилкукунларнинг намлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$B_n = \frac{P - P_1}{P} 100\%,$$

бунда: P – нам намунанинг оғирлиги (массаси), г;
 P_1 – қуритилган намунанинг оғирлиги (массаси), г.
 10 г гилкукунларнинг намлигини аниқлаш учун у форфор косачага жойлаштирилади ва инфрақизил лампа (чироқ)да қиздирилади. Биринчи тортиш 6 минутдан кейин амалга оширилади ва қуритиш доимий оғирликкача давом эттирилади.

6.2.2. Гилкукунларнинг сарфи

1 м³ бургилаш эритмасини тайёрлаш учун намлигини мутлақ қуруқ кукуннинг (2.7 г/см³) ва сувнинг (1.0 г/см³) зичлигини ҳисобга олиш керак.

$$P = \frac{270 (P_p - 1) V_p}{(2,7 - 1,0)(100 - B_d)}, \text{ тн}$$

бунда: P_p – бургилаш эритмасининг зичлиги, г/см³;
 B_d – гилкукунларнинг намлиги, %;
 V_p – эритманинг ҳажми, м³.

Бундай ҳолларда намлиги 10% ли гилкукундан зичлиги 1.20 г/см³ бўлган 100 м³ гил суспензияси қуйидагича тайёрланади:

$$P = \frac{270 (1,2 - 1) 100}{(2,7 - 1,2)(100 - 10)} = 40 \text{ тн}$$

6.3. Гилли бургилаш эритмаларини тайёрлаш

Гилли бургилаш эритмаларини гил ва сувдан тайёрлаш мумкин. Гиллар ер сиртининг 80% ни, оғирлигининг 4% ни ташкил этади. Гиллар 0,01 мм ва ундан кичик гил минераллари заррачаларидан иборат бўлиб, қовушқоқ ва чўзилувчан бўлади. Гиллар сув билан аралашганда «эритма» деб аталувчи коллоид-суспензияли тизим ҳосил бўлади.

Одатда, 1 м³ бургилаш эритмасини тайёрлаш учун сарфланадиган гилнинг миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q = \frac{P_c (P_{sp} - C_c)}{P_c - P_c}$$

бунда: $Q - 1 \text{ м}^3$ бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун сарфланадиган гилнинг миқдори, т;

P_r — гилнинг зичлиги, $\text{т}/\text{м}^3$; $P_{\text{гр}}$ — гилли бурғилаш эритмасининг керак бўлган зичлиги $\text{т}/\text{м}^3$ (гилнинг зичлиги — $2,2-2,7 \text{ т}/\text{м}^3$); P_c — чучук сувнинг зичлиги $1,0 \text{ т}/\text{м}^3$ (денгиз сувининг зичлиги $1,03 \text{ т}/\text{м}^3$).

Гилли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун махсус заводларда тайёрланган кукунсимон гиллардан фойдаланилади. Кукунсимон гилларнинг миқдори 6.2.1-жадвал бўйича аниқланади.

6.4. Бурғилаш эритмаларини тоғ жинслари ва бошқа моддалардан тозалаш

Бурғилаш эритмаларини шламдан тозалаш қудуқ бурғилашнинг асосий вазифаси ҳисобланади. Чунки, ортиқча оғир фазалар долотонинг техник кўрсаткичларини ҳамда бурғилашнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини пасайтиради. Масалан, оғир фазаларнинг умумий миқдори нормадан 1% дан юқори бўлганда унга барит қўшилса, механик тезлик 2,6% га, гилкукун қўшганда эса 4,8% га, эритманинг қовушқоқлиги 50с бўлганда 6,7% га пасаяди. Оғир фазанинг умумий миқдорини фақат 1 га пасайтирилганда, техник тезлик 2–10% га ошади, долото сарфи 7–10% га пасаяди. Агар пасайиш 50% бўлса, механик тезлик ва долотонинг қизиши икки марта ошади, долото ва кимёвий реагентлар сарфи камаяди. Бурғилаш эритмаларида ўлчами 1 мм бўлган фракцияларнинг миқдори 15%, 1,0 – 0,074 мм бўлганда — 12%, 0,74 – 0,04 ва ундан кичик бўлганда эса 70 – 80% ни ташкил қилади.

Бурғилашнинг механик тезлигига энг кўп гил заррачалари, кам даражаларда шлам, кам миқдорда барит ҳамда ортиқча босим $1-3,5 \text{ МПа}$ ва бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигига таъсир қилади. Бурғиланаётган тоғ жинсларида ишланаётган бурғилаш эритмаларининг ҳажми қуйидаги формула билан аниқланади.

$$V_p = V_T \frac{1,6}{P_p - 1} \left(1 - \frac{E}{100}\right),$$

бунда: V_T — бурғиланган тоғ жинсининг ҳажми, м^3 ; P_p — ишлаётган эритманинг зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$; E — бурғилаш эритмасининг тозаланганлик даражаси, %.

6.5. Гилли бурғилаш эритмаларининг сифатини назорат қилиш

Бурғилаш жараёнида гилли бурғилаш эритмаларининг бир кеча-кундуздаги кўрсаткичларининг ўзгаришини назорат қилиш учун ҳар бир қудуқ махсус ўлчов асбоблари билан таъминланади. Агар бир вақтнинг ўзида бир неча қудуқлар бурғиланаётган бўлса, бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичлари махсус автомашиналарда жиҳозланган лабораториялар ёрдамида амалга оширилади. Бурғиланаётган ҳар бир қудуқда бурғилаш эритмаларининг куйидаги кўрсаткичлари ўлчанади:

1) эритманинг сув берувчанлиги, гил қобигининг қалинлиги, силжишнинг статик кучланиши, қабул сифимидаги чўкманинг баландлиги (бир вахтада икки марта);

2) эритманинг СПВ-5 бўйича шартли қовушқоқлиги, кумнинг фойздаги миқдори, ҳарорати, солиштирма оғирлиги (бурғилаш нормал шароитларда олиб борилганда ҳар 2 соатда, мураккаблашган шароитларда эса — ҳар 0,5 соатда ўлчанади).

Барча кўрсаткичлар ва насосларнинг иш унумдорлиги махсус лаборатория дафтарларида бурғилаш натижалари қайд қилинади. Бурғилаш эритмаларига ишлов бериш жараёнида бурғилаш устаси махсус дафтарга ишлов беришнинг бошланиши, номи, реагентларнинг миқдори, оғирлаштиргичлар, сув ва бошқа эритмага қўшиладиган қўшимчалар, эритмага ишлов беришнинг якуни, шунингдек, рН миқдорини аниқлашга алоҳида эътибор берилади. Чунки, бу кўрсаткич эритма сифатининг кескин ўзгаришидан бирмунча олдин ўзгариш бошланганлиги тўғрисида маълумот беради.

6.6. Гилли бурғилаш эритмаларининг технологик кўрсаткичларига ҳароратнинг таъсири

Чуқур нефть ва газ қудуқларини бурғилашда ҳароратнинг ошиб бориши кузатилади. Бундай ҳолларда гилли бурғилаш эритмалари хоссаларининг ўзгариши юз беради. Ҳароратни тавсифлаш учун геотермик градиент тушунчасидан фойдаланилади. Геотермик градиент миқдорига тоғ жинсларининг таркиби, уларнинг иссиқлик ўтказувчанлик даражаси, ер ости сувлари таъсир қилади. Чуқурликдаги қатламларнинг ва айланаётган гилли бурғилаш

эритмалари ҳароратининг ошиши назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Бурғилаш жараёнида қудуқ тубидаги ҳарорат гилли бурғилаш эритмаларининг технологик хоссаларининг ўзгаришига ўз таъсирини кўрсатади. Бурғилаш жараёнида ҳароратнинг таъсирини ўрганиш учун қудуқ тубидаги бурғилаш эритмасининг ҳароратини, эритманинг айланиши давомида ҳароратнинг ўзгаришини билиш талаб этилади.

Одатда, минимал ҳарорат қудуқни ювишнинг бошида намоён бўлади. Чуқурлик ошган сари ҳарорат кўтарила бориб, маълум бир чегаравий қийматга етади. Кейин эса қудуқ ювишнинг охиригача бир хилда сақланади.

Бундай ҳолатларнинг содир бўлиши ювишнинг бошланишида қудуқ танасининг юқори қисмидаги паст ҳароратли бурғилаш эритмалари, кейин пастки қисмидаги юқори ҳароратли бурғилаш эритмалари намоён бўлади. Одатда, юқори ҳароратлардаги бурғилаш эритмаларининг чиқиши насосларнинг унумдорлигига, қудуқ диаметри ва чуқурлигига боғлиқ. Бундай ҳолларда мустақкамловчи қувурларга тескари тўсқичларнинг ўрнатилиши ҳисобга олинади.

Тескари тўсқич ўрнатилган мустақкамловчи қувурлар бирикмаси қудуққа туширилганда юқори ҳарорат анча олдин намоён бўлади. Бунинг сабаби, тескари тўсқичли қувурлар бирикмасини қудуққа тушириш жараёнида гилли бурғилаш эритмалари қудуқдан сиқиб чиқарилади ва натижада эритмалар қизиб улгурмайди.

Шундай қилиб, гилли бурғилаш эритмаларининг кўрсаткичларига ҳарорат қуйидагича таъсир қилади:

- 1) гилли бурғилаш эритмалари силжишининг статик кучланиши ҳароратнинг ошиши (160°C гача) билан пасаяди;
- 2) гилли бурғилаш эритмаларнинг сув берувчанлиги ҳароратнинг ошиши (160°C гача) билан кўпаяди;
- 3) гилли бурғилаш эритмаларининг пластик қовушқоқлиги ҳароратнинг ошиши (160°C гача) билан ҳамма вақт пасаяди.

6.7. Гилли бурғилаш эритмаларига кимёвий ишлов бериш

Бурғилаш эритмаларининг технологик хоссаларини яхшилаш мақсадида уларга кимёвий реагентлар билан ишлов берилади.

Гилли бурғилаш эритмаларини қайта ишлашда дастлабки бурғилаш эритмаларига конкрет шароитларда бурғилаш ишларини амалга ошириш учун талаб қилинадиган хоссалар берилади. Иккиламчи қайта ишлашда эса бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмаларининг эрувчан тоғ жинслари, минераллашган сувлар ва бошқа омиллар таъсирида бузилган хоссалари қайта тикланади.

Реагентлар бурғилаш эритмаларига кўрсатадиган таъсирига қараб икки гуруҳга бўлинади:

а) Эритмаларнинг сув берувчанлигини пасайтирувчи реагентлар.

Уларга кўмир ишқорли, торф ишқорли, сульфит спиртли барда (ССБ), крахмал, карбоксиметилеллюлоза, гипан, метас, К-4, К-9, НЦ-1 реагентлар ва бошқа полимерлар киради.

– Кўмир ишқорли реагент (УЩР) қўнғир кўмирга каустик сода (NaOH) ни ўзаро таъсир эттириш натижасидан олинади. Бунда қўнғир кўмирнинг каустик содага нисбати 10:1 ни ташкил этади.

Бу моддаларнинг ўзаро таъсиридан гумин кислотасининг натрийли тузи ҳосил бўлади. Одатда, ортиқча каустик сода гилли заррачаларнинг кенгайишига олиб келади. Гилли бурғилаш эритмаларида мавжуд бўлган сув янги ҳосил бўлган заррачаларни ўраб олиб, уларнинг сув берувчанлигини камайтиради. Шунингдек, гил заррачаларининг юзаларида натрий гумати адсорбланади ва гидрат қобилигининг қалинлашишига олиб келади. Бунинг натижасида гилли заррачаларнинг қовушқоқлиги кескин пасаяди ва силжишнинг статик кучланиши камаяди.

Гилли бурғилаш эритмаларини кўмир ишқорли реагентлар билан қайта ишлашда уларнинг шартли қовушқоқлик ва силжишнинг статик кучланиш даражалари назорат қилиниб турилади. Масалан, 1 минут давомида силжишнинг статик кучланишининг 10 мгс/см² га камайиши реагентлар билан кимёвий қайта ишлашнинг тугатилганлигидан далолат беради.

– Сульфит-спиртли барда (ССБ) – таркибида лигносульфон кислотаси тузи бўлган целлюлоза маҳсулоти. ССБ гилли бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлигини пасайтиради. У оҳакли ишлов берилган кальцийли гил тупроқ эритмаларидан тайёрланган бурғилаш эритмаларини суюлтиришга хизмат қилади.

– Карбоксиметилцеллюлоза – сувда яхши эрийдиган оқ донадор кукун. У гилли бурғилаш эритмаларини бурғиланаётган жинслар таркибидаги ҳар хил тузларнинг коагуляцияланиш таъсиридан сақлашга хизмат қилади.

Одатда, уни гилли бурғилаш эритмасига қўшганда эритманинг сув берувчанлиги камаяди, унинг қовушқоқлиги эса ошади.

– Крахмал – ўсимлик маҳсулоти, яъни маккажўхори, картошка ва гуруч оқшоғидан олинади. Оддий крахмал совуқ сувда эримайди. Лекин кучсиз ишқорли муҳитда куюқ ёпишқоқ масса ҳолига ўтади. Крахмалли реагент асосан бурғилаш эритмасининг сув берувчанлигини пасайтирувчи реагент ҳисобланади. Бу реагентлар ўрта ва юқори минераллашган бурғилаш эритмаларини қайта ишлашда кенг қўлланилади.

Юқори минераллашган бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлигини пасайтиришга сарфланадиган крахмал миқдори 2–3% ни ташкил этади. Крахмал реагентининг ҳароратга барқарорлиги 100–110°C га тенг.

– Торф ишқорли реагентлар – торфни каустик сода билан қайта ишлаш йўли билан олинади. Торфнинг асосий қисми кўнғир кўмир сингари гуминли моддалардан иборат. Ушбу реагент билан қайта ишланган гилли бурғилаш эритмалари унча катта бўлмаган солиштира оғирликка ва юқори қовушқоқликка эга бўлади. Бундай бурғилаш эритмалари ютилишларни бартараф этишга ва гилли бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлигини камайтиришга мўлжалланган.

– Бурғилаш эритмаларининг структура-механик хоссаларини тартибга солувчи реагентлар. Уларга сувсизлантирилган сода, каустик сода, тринатрий фосфати, суюқ шиша, ош тузи, сўндирилган оҳак ва бошқалар киради.

– Сувсизлантирилган сода (Na_2CO_3) паст сифатли маҳаллий гиллардан тайёрланадиган ва гилли бурғилаш эритмаларига ишлов беришда фойдаланиладиган майда кристалли кукундир. Рангига қараб оқ ва оч-кулранг бўлади. Гилли бурғилаш эритмаларини кальций тузларининг зарарли таъсиридан ҳимоя қилишда ва сувнинг қаттиқлигини камайтиришда қўлланилади.

– Каустик сода (NaOH) – очиқ кўк рангли, қаттиқ, зич модда. Солиштира оғирлиги – 1,42–1,48 г/см³.

Одатда, сульфит-спиртли барда, торф ва кўнғир кўмрдан

ишқорли эритма ёки реагент тайёрлашда каустик содадан фойдаланилади. Шунингдек, у крахмал ва бошқа реагентлар таркибида ҳам мавжуд бўлади. Асосий вазифаси Са ва Mg тузларини нейтраллаш ва бурғилаш эритмасининг рН кўрсаткичини ишқорий ҳолда ушлаб туришдан иборат.

– Тринатрий фосфат (Na_3PO_4) – эритмаларнинг шартли қовушқоқлигини камайтириш ва барқарорлигини оширишда қўлланилади.

– Суюқ шиша – натрий силикатининг коллоид эритмаси (Na_2O п SiO_2). Солиштирма оғирлиги 1,22–1,50 г/см³. Уни ҳавода сақлаганда қаттиқлашади. Қуриб кетмаслиги учун ёпиқ идишларда сақланади. Суюқ шишадан гилли бурғилаш эритмаларининг мустаҳкамлик структура тузилиши, шартли қовушқоқлиги ва солиштирма оғирлигини ошириш учун фойдаланилади. Масалан, гилли эритмага 2,5–3% суюқ шиша қўшилганда, бурғилаш эритмасининг ютилишига қарши қўлланиладиган юқори қовушқоқликдаги бурғилаш эритмаси олиш мумкин.

– Ош тузи – бурғилаш эритмасининг силжишни статик кучланишини ошириш ёки намланишда гил жинсларининг бўкишини пасайтириш учун хизмат қиладиган ингибитор ҳисобланади.

– Сўндирилган оҳак – бурғилаш эритмаларига 5% сўндирилган оҳак қўшиб, унинг гилли тоғ жинсларининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ингибирловчи қўшимча сифатида қўлланилади.

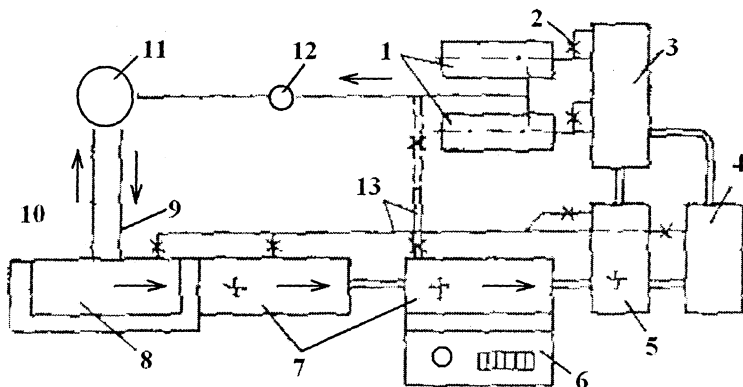
6.8. Бурғилаш эритмалари тизимида айланишнинг технологик схемаси

Технологик схеманинг айланиш тизими (ЦС) қуйидагиларни таъминлайди:

- берилган параметрлар бўйича бурғилаш эритмаларини тайёрлаш;
- эритмаларни шлам ва газдан тозалаш;
- эритмалар параметрларини тартибга солиш;
- берилган режим бўйича эритмаларни айлантириш;
- асосий эритмалар параметрларини назорат қилиш;
- сифатли эритмалар ва уларнинг асосий компонентлари захираларини сақлаш.

Айланиш тизимининг таркиби бурғилашнинг юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларига қараб аниқланади. Улар қудуқ бурғилашнинг геологик-техник шароитларига, бурғилаш эритмаларининг тури ва хоссаларига боғлиқ. Чуқур қудуқ бурғилашда айланиш тизими таркибига қуйидагилар кирази (6.7-расм).

Айланиш тизимининг ҳар хил турлари мавжуд. Ҳозирги вақтда айланиш схемасидан бурғилаш қурилмаларида фойдаланиш учун уларнинг блоклари унификация (бир хиллаштириш) қилинган ва ҳар хил чуқурликларни бурғилашга мўлжалланган. Одатда, айланиш схемалари 30 ва 50 м³ ли резервуарлар базаси асосида қурилади ва чуқурлиги 2000–10000 м бўлган қудуқларни бурғилашда фойдаланилади. Ҳозирги вақтда айланиш схемалари 40 ва 80 м³ ли резервуарлардан тайёрланади. Ҳамма резервуарлар механик ва гидравлик аралаштиргичлар билан жиҳозланган. Оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари қўлланилганда айланиш схемаси оғирлаштиргичларни регенерация (тиклаш) қилиш қурилмаси билан жиҳозланади.



6.8-расм. Бурғилаш қурилмасининг айланиш схемаси:

1— юқори босимли бурғилаш насоси; 2— ҳайдовчи (сурувчи) трубопровод; 3— оралиқ қабул қилиш блоки; 4— эритмаларни тайёрлаш блоки; 5, 7— оралиқ блоклар; 6— кимёвий реагентларни сақлаш блоки; 8— эритмаларни тозалаш ва дегазация қилиш блоки; 9— қабул қилиш трубопровод; 10— қуйиш учун трубопроводлар; 11— қудуқ оғзидаги қабул қилиш воронкаси; 12— ҳайдайдиган трубопроводлар; 13— ёрдамчи трубопроводлар.

7-БОБ. ОФИРЛАШТИРГИЧЛАР ТЎҒРИСИДА МАЪЛУМОТЛАР

7.1. Оғирлаштиргичлар

Бентонитли гиллардан тайёрланган бурғилаш эритмасининг зичлиги 1.04–1.08 г/см³, каолинит-гидрослюдали бентонитники эса 1.15–1.25 г/см³ га тенг. Лекин юқори миқдорли гилли (қаттиқ фазалар) бурғилашнинг механик кўрсаткичларини пасайтиради. Шунинг учун бурғилаш эритмаларининг зичлигини ошириш учун юқори зичликли кимёвий инертли, кам абразивли, экологик жиҳатдан хавфсиз бўлган ҳар хил оғирлаштиргичлардан фойдаланилади. Оғирлаштиргич билан оғирлаштиришнинг чегараси унинг дастлабки фактик зичлигига қараб аниқланади. Масалан, оғирлаштиргичнинг зичлиги 3,0 г/см³ бўлса, унда бурғилаш эритмасининг зичлигини 1,5 г/см³гача оғирлаштириш мумкин. Сув асосидаги ҳамма эритмаларни оғирлаштиришдан олдин қуйидаги параметрларга эга бўлиши керак:

$$\Theta = 15 - 25 \text{ мгс/см}^2; \quad T=25-30^0 \text{ C}; \quad \Phi=15 \text{ см}^3/30 \text{ минут}$$

Катта аҳамиятли ва қовушқоқли СНС оғирлаштирилганда эритмалар кескин қуюқлашади, катта филтрланишда эса оғирлаштиргичнинг седиментацияси содир бўлади. Оғирлаштиргичлар зичлигига қараб уч гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳга унча юқори бўлмаган гидрофилликка ва абразивликка (МООС бўйича 1.8) эга кичик зичликдаги (2,6–3,0 г/см³) материал (кичик коллоидли гиллар, мергел, мел, оҳактош (СаСО₃))лар киради. Етарли инертлигини ҳисобга олиб, унинг бурғилаш эритмасини 1,5 г/см³ гача оғирлаштириш мумкин. Зичликни 1,7 г/см³дан юқори қилиб оғирлаштирилганда қаттиқ фазаларнинг юқори миқдори ҳисобига эритмалар кескин қуюқлашади. Бу эса, бурғилаш самарадорлигига, параметрларни тартибга солишга салбий таъсир кўрсатади ва кимёвий реагентларнинг кўпроқ сарфланишига сабаб бўлади. Маҳсулдор қатламларни очишда ва углеводород асосидаги эритмаларни 1.1–1.3 г/см³ гача оғирлаштириш маълум аҳамиятга эга. Чунки улар хлорид кислотасига актив таъсир кўрсатади (кислотага эрувчанлик 93 – 97%, ўтказувчанликнинг тикланиши 98%). Бу гуруҳнинг карбонат оғирлаштиргичи ҳар бир геологик ҳудудларда мавжуд. Улар ТУ 2111 – 035 – 00203939 – 97 бўйича ЦКНМСО-А белгисида ишлаб чиқарилади. Инертли эмульсияларни

ва қаттиқ фазалар миқдори паст бўлган эритмаларини оғирлаштиришнинг асосий воситалари ош тузи, хлорид, бромид кальций, қатлам суви, рух хлориди ҳисобланади.

Иккинчи гуруҳга — зичлиги $3.7 - 4.52$ г/см³ гача бўлган барит, сидерит, мағбар ва темирли оғирлаштиргичлар киради.

Барит (BaSO₄) — нометалл минераллар ичида энг оғири ҳисобланади. Унинг ҳақиқий зичлиги $4.0 - 4.25$ г/см³, тўкиладиган массадаги юмшоқ ва зичланган ҳолатининг зичлиги 2.045 ва 2.65 г/см³ тенг. Улар унча юқори бўлмаган катталиққа (МООС бўйича $3-3,5$) ва кичик абразивликка эга. Уларнинг аралашмалари таркибига қараб кулранг, сариқ, тўқ қизил ва бошқа рангларда бўлади. Барит бурғилашда биринчи марта 1926 йил АҚШда қўлланилган. Асосан эритмаларни $2,2$ г/см³ гача оғирлаштиришда флотацион барит концентратларидан фойдаланилади. Лекин, бундай баритларнинг сифати гравитацион баритларникига қараганда анча ёмон. Чунки улар таркибида эритмаларни кўпиклаштирувчи, баритларнинг намланишини ёмонлаштирувчи флаторегантларни зарарли аралашмаларининг ҳамда сувда эрувчан тузлар ва юпқа дисперс гилли фракцияларнинг мавжудлигидир. Кальций тузи баритнинг флокуляцияланиш жараёнини интенсификациялайди. Баритдаги юпқа дисперсли гилли заррачалар ўзларининг юқори адсорбцион активлиги ҳисобига эритмаларнинг структурасини оширади. Натижада барит нефть билан намланади ва катта флокула ҳосил қилади ва чўкма бўлиб тушади. Бу ҳодисаларни бартараф қилиш ва тугатиш учун эритмалар кимё полимерлари, юза актив моддалар (ПАВ) ва гидрофил хоссаларга эга ишқорли реагентлар билан қайта ишланади. Шуни қайд қилиш керакки, баритнинг ҳар қандай заррачалари, бошқа оғирлаштиргичлар каби ўзининг юқори оғирлаштириш қобилияти билан полимер бентонитли боғлиқликнинг ҳосил бўлишига қаршилик кўрсатади. Шунинг учун оғирлаштиргич эритмаларда ва қаттиқ фазаларнинг миқдори юқори бўлганда полимерларнинг сарфи кўпаяди. Бундай баритларнинг сифатини ошириш учун ҳар хил аралашмалар чиқариб ташланади ва триполифосфат сув аралашмаси ёки натрий пирофосфати билан нейтралланади. Бунда барит модификациялашган номини олади. Энг сифатли барит эритмаларни кўпиклаштирувчи флато реагентлар ва зарарли аралашмалар

миқдори кам бўлган барит маъданларини гравитацион бойитиш йўли билан олинади. Бундай ҳолларда барит сарфи, вақт сарфи, эритмаларни оғирлаштиришга ва қайта ишлашга сарфланадиган маблағлар камаяди. Нефть асосидаги эритмалардан фойдаланишда барит заррачаларининг юзаси гидрофилли бўлиши керак. Бу эса нефтнинг ҳўлланишини яхшилаиди. У қўидагича аниқланади: бурғилаш эритмаси намунасига ҳисобланган оғирлаштиргич, 10% нефть киритилади, бир соат аралаштирилади. Центрафуганинг икки пробиркаси 5 см³ дан тўлдирилади. Кейин 5см³ миқдордаги сувлар 30 минут центрафугада айлантирилади. Центрафуга тўхтагандан кейин пробиркадаги фаза бўлимининг чегарасида нефть миқдори қайд этилади (бурғилаш эритмасининг адсорбирланмаган қаттиқ фазаси Q). Адсорбирланган нефтнинг миқдори қўидаги формула билан аниқланади:

$$Q_1 = [(0,5 - Q) 100] 0,5$$

бунда: 0,5 – пробирканинг тўлиқ ҳажмидаги нефтнинг умумий миқдори, см³.

Гидрофиллантирувчи реагентлар билан тахминий қайта ишланмаган (агар $Q_1 \geq 2.5$ бўлса) сув асосдаги бурғилаш эритмаларини оғирлаштириш учун оғирлаштиргичлар нефть ҳўлловчи ва яроқсиз бўлиши мумкин.

Экспресс усул билан бурғилаш эритмаларидаги баритларни аниқлаш

1. Натрий гексаметафосфатидан 4 г қоришма, 1 г кальцийлаштирилган сода ва 100 г сув тайёрланади.

2. Пробиркага 5 см³ гилли эритма ва 5 см³ қоришма қўйилиб, силкитилади, 1800 ай/мин да 30 минут центрафугада айлантирилади.

3. Центрафуга тўхтагандан кейин қоришма 10 см³ белгигача тўкилади, чўкмалар (қолдиқ) бузилганга қадар силкитилади. Кейин чўкманинг доимий ҳажмигача қайта центрафугада айлантирилади.

4. Чўкмаларни ювиш жараёнида кўк рангга бўяладиган гилнинг миқдорини аниқлаш учун бир неча томчи метил ранги (синий) қўшилади. Ювиш чўкмадан кўк ранг кетганга қадар давом этади. Кейин ҳисоблаш йўли билан 1 м³ эритмадаги баритнинг миқдори аниқланади. Баритнинг кислотада эрувчанлиги нолга

тенг маҳсулдор қатламларнинг ўтказувчанлиги 81 – 58% га пасаяди. Шунинг учун уни бундай интервалларни очишда қўллаш мақсадга мувофиқ эмас. Баритни Ильск заводи «Утяжелитель», Краснодар ҳудудидаги АО «Геоком», Калуга вилояти ОАО «Барит» Черногорск шаҳри Красноярск ҳудуди заводларда ишлаб чиқарилмоқда. Баритга бўлган техник талаблар 7.1-жадвалда берилган.

7.1-жадвал

Кўрсаткичлар номи	Барит нави (сорт) учун норма			Модификацияланган барит учун норма		
	I	II	III	ЦБПМ-1	ЦБПМ-2	УБПМ-3
Зичлиги, г/см ³ , ундан кам эмас	4,20	4,15	4,0	4,20	4,15	4,0
Намлиқнинг массавий улуши, %, ундан кўп эмас	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
Сувда эрувчан тузларнинг массавий улуши, %, ундан кўп эмас	0,35	0,45	0,45	-	-	-
Улар қаторида кальций ионлари	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,25
Тўр №0071К даги қолдиқнинг массавий улуши, %, ундан кўп эмас	6,0	6,0	6,0	-	-	-
Тўр №009К даги қолдиқнинг массавий улуши, %, ундан кўп эмас	-	-	-	4	4	4
Ўлчами 5 мкм дан кичик фракцияларнинг массавий улуши, %, ундан кўп эмас	10	20	20	-	-	-
Триполифосфатнинг массавий улуши, %.	-	-	-	0,15 – 0,25	0,15 – 0,25	0,15 – 0,25
Гидрофилликнинг кўрсаткичи, % ундан кичик эмас	-	-	-	80	80	80
ТУ номери (рақаами)	ТУ 39 – 0147009 – 047 – 090			ТУ 19 – 0147001–106 – 92		

Сидерит (FeCO_3) темир карбонати (темир оксиди аралашмаси билан), доломит, кварц ва бошқалардан ташкил топган. Зичлиги $3,7\text{--}3,9$ г/см³, қаттиқлиги $3,5 - 4$, камабразивлиги экологик жиҳатдан хавфсиз. У ҳамма бурғилаш эритмаларини $1,8$ г/см³ гача оғирлаштиришда қўлланилади. У биринчи навбатда маҳсулдор қатламли интервалларни бурғилашда фойдаланилади. Чунки, улар хлорид ва чумоли (муравийная) кислотада тўлиқ эрийди ва улар ўтказувчанлигининг тикланишига имкон беради. Энг яхши сидерит Челябинск вилоятининг конларида мавжуд. Уларнинг сифати ТУ 39 – 0187001–139 – 96 га тўғри келади.

Гематит (Fe_2O_3) – темир оксиди. Ҳақиқий зичлиги $4,15 - 4,4$ г/см³, тўкиладиган массадаги юмшоқ ва зичланган ҳолатининг зичлиги $1,89$ ва $2,32$ г/см³. Улар юқори қаттиқлик (МООС шкаласи бўйича 5–6) ва абразивликка эга. У қора ёки пўлат рангда бўлади. Ундан ташқари, гематитнинг сувга талаби катта, солиштирама юзаси ривожланган ($200\text{--}300$ м²/ка). Унинг максимал оғирлаштирувчи қобиляти $2,2$ г/см³. Биринчи марта гематит 1926 йили АҚШ да қўлланилган. Ҳозир унинг қўлланиши чегараланган.

Магнетит ($\text{FeO Fe}_2\text{O}_3$) – темирнинг иккиланган оксиди. Ҳақиқий зичлиги $4,2 - 4,52$ г/см³, тўкиладиган массадаги юмшоқ ва зичланган ҳолатининг зичлиги $2,39$ ва $2,81$ г/см³ ва улар юқори қаттиқликка ($5,5\text{--}6,5$) ва абразивликка эга. У металл ялтироқли қора рангда бўлади. Ундан ташқари магнетит кучли магнитли хоссага эга (камчилиги). Шунинг учун бурғилаш қувурлар юзасида зич чўкинди ҳосил бўлади ва уларнинг тутилиб қолишига имкон туғдиради. Магнетитнинг максимал оғирлаштирувчи қобиляти $2,3$ г/см³. Ҳозир унинг қўлланиши чегараланган. ТУ 39 – 035 – 74 нинг техник талабига кўра темирли оғирлаштирагичларда намликнинг миқдори 12%, сувда эрувчан тузлар 03%, кальций тузлари 0,05% ва № 009К тўрдаги чўкма 10% дан ошмаслиги керак.

Магбор – кукунсимон қоришма бўлиб, унинг 50% магнетит ва қолган 50% қора кулрангли флотацион баритдан иборат. Ҳақиқий зичлиги $4,4$ г/см³, тўкиладиган массадаги юмшоқ ва зичланган ҳолатининг зичлиги $1,715 - 2,2$ г/см³. Унинг таркибида сувда эрувчан тузлар миқдори $0,02 - 0,05$ % га тенг ва кичик

абразивликка эга. Максимал оғирлаштириш қобилияти 2,3 г/см³.

У магнетит таркибидаги сероводородларни нейтраллаштиришда фойдаланилади. Ҳозирги вақтда магнетитнинг В ва Н тамғалиси (марка) ишлаб чиқарилмоқда. Лекин «В» маркадаги гидрофиллик 90% дан кам бўлмаслиги керак. ТУ 39 – 00147001 – 185 – 99 бўйича «Утяжелитель» ва Краснодар ҳудудидаги Ильск заводида ишлаб чиқарилади.

Учинчи гуруҳга зичлиги 6,32 – 7,69 г/см³ бўлган материаллар киради.

Ферросилиций – ҳақиқий зичлиги 6,52 г/см³, тўкиладиган массадаги юмшоқ ва зичланган ҳолатининг зичлиги 2,13 ва 3,09 г/см³, эритмаларни оғирлаштириш чегараси 3,3 г/см³ га тенг.

Геланит – қўрғошин маъданининг асосий минерали, зичлиги 7,4 – 7,6 г/см³, қаттиқлиги 2,3 эритмаларни оғирлаштириш чегараси 3,8 г/см³ га тенг.

Феррофосфор – ҳақиқий зичлиги 7,69 г/см³, тўкиладиган массадаги юмшоқ ва зичланган ҳолатининг зичлиги 3,64 ва 4,76 г/см³, эритмаларни оғирлаштириш чегараси 3,8 г/см³ га тенг.

Бу гуруҳнинг оғирлаштиргичлари маъданларнинг қотишма ва концентратларидан ташкил топган. Улар юқори қийматга эга бўлганлиги учун шошилинич шароитлардагина қўлланилади. Шунинг учун, улар эритмаларга баритларни тахминий 2,0–2,2 г/см³ гача оғирлаштириб киритилади.

7.2. Оғирлаштиргичларнинг сарфини аниқлаш

Эритмаларнинг зичликларини ошириш учун оғирлаштиргичларнинг сарфи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_y = V_p P_{ym} \frac{P_x - P_{ucx}}{P_{ym} - P_x}$$

Зичликни пасайтириш қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$V_0 = V_p \frac{P_{ucx} - P_x}{P_x - P_0}$$

Ёки материалнинг баланс тенгламаси бўйича аниқланади:

$$V_0 = P_{исх} V_{исх} + P_0 V_0 = P_x (V_{исх} + V_0),$$

бунда: V_p , $V_{исх}$, V_0 – оғирлаштириш учун зичликни ва енгиллаштирувчи суюқликларни пасайтириш учун эритмаларнинг ҳажми, m^3 ;

$P_x, P_{исх}, P_y, P_0$ – дастлабки бурғилаш эритмаси, оғирлаштирувчи ва енгиллаштирувчи суюқликларнинг талаб қилинган зичликлари, $г/см^3$.

1-мисол. Зичлиги $1,2 г/см^3$ дан $1,4 г/см^3$, ҳажми $250 m^3$ бўлган бурғилаш эритмасини оғирлаштириш учун зичлиги $4,2 г/см^3$ баритнинг сарфини ҳисобланг.

Ечиш. $Q_y = 250 \cdot 4 \cdot 2 \cdot (1,40 - 1,2) / (4,2 - 1,4) = 75 т.$

2-мисол. Зичлиги $1,05 г/см^3$ ёки зичлиги $0,82 г/см^3$ бўлган нефть қўшиш йўли билан ҳажми $250 m^3$ бўлган бурғилаш эритмаларининг зичлигини $1,4$ дан $1,3 г/см^3$ га пасайтириш керак.

Ечими. $V_0 = 250 \cdot (1,40 - 1,20) / (1,2 - 1,05) = 333 m^3$

$$V_0 = 1,40 \cdot 250 + 1,05 V_0 = 1,20 (250 - V_0) = 333 m^3$$

$$V_0 = 250 \cdot (1,40 - 1,20) / (1,2 - 0,82) = 132 m^3$$

$$V_0 = 1,40 \cdot 250 + 0,82 V_0 = 1,20 (250 - V_0) = 132 m^3$$

Дастлабки бурғилаш эритмасидаги енгиллаштирувчи суюқлик миқдорининг ҳажм нисбати бурғилаш эритмаси йиғиндисининг ҳажмига тенг.

$$Q_{об.р} = 333 / (250 - 333) \cdot 100 = 57,1\%;$$

$$G_{н} = 333 / (250 - 132) \cdot 100 = 34,6\%.$$

7.3. Оғирлаштиргичларнинг намлигини аниқлаш

Аниқлиги $0,012$ гача тортилган $10 г$ оғирлаштиргични $105 \div 3^0 C$ да доимий массага етгунча қуритилади ва ҳар бир тортишдан олдин бюкс эксикаторда совитилади. Намликнинг миқдори қуйидаги формула ёрдамида аниқланади. $B = (a - б) / a \cdot 100\%$, бунда $a, б$ оғирлаштиргичнинг қуритишгача ва қуритилгандан кейинги навескаси, $г$.

7.4. Оғирлаштиргичларнинг зичлигини аниқлаш

Икки белгиси (метка) бўлган шиша пикнометр пастки белгисигача керосин билан тўлдирилади, 20°C ҳароратда сосудга жойлаштирилади. Кейин керосин ва сувларнинг ҳароратлари тенглашгунча ушлаб турилади. Агар керосин сатҳи белгидан пастга тушиб кетса, керосин яна қуйилади, агар юқорилашиб кетса, сузиб олинади. 100г оғирлаштиргич юқорида қайд этилган усул билан қурилади. Кейин тортилади ва қуруқ пикнометрга унча катта бўлмаган порцияларда тўкилади. Натижада, керосин сатҳи юқоридаги белгигача кўтарилади. Кейин пикнометр вертикал ўқ бўйича ҳаво пуфаклари тўлиқ йўқолгунча чапга-ўнгга айлантрилади ва сувли сосудда (20°C) керосин сатҳи нинг ўзгариши тугагунга қадар ушлаб турилади. Оғирлаштиргич қолдиғи тортилади. Кейин масса билан дастлабки навеска орасидаги фарқ бўйича ва чўкманинг пикнометрдаги оғирлиги аниқланади. Оғирлаштиргичнинг зичлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади: $P = (P - P_1) / V$ г/см³,

бунда: P ва P_1 — баритнинг қуририлгандан кейинги ва пикнометр тўлдирилгандан кейин чўкманинг массаси; V — дастлабки ва охириги белгилар орасидаги керосин ҳажмининг кўпайиши, см³.

7.5. Экспресс усул ёрдамида оғирлаштиргичларнинг зичлигини аниқлаш

Сифими 25 мл бўлган қуруқ ва тоза пикнометрга 5–10 г қуририлган барит солинади. Бюреткадан белгиси қадар керосин билан тўлдирилади, кейин ҳаво пуфакчалари йўқолгунга қадар пикнометр силкитилади. Керак бўлган ҳолларда керосин қўшилади ёки сўриб олинади. Оғирлаштиргичнинг зичлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P = P_2 / (V_2 - V_1) \text{ г/см}^3,$$

бунда: P_2 — пикнометрга тўлдирилган баритнинг оғирлиги, г; V_2 — пекнометрнинг дастлабки ҳажми, см³; V_1 — пекнометрга тўлдирилган керосиннинг ҳажми, см³.

7.6. Сувда эрувчан тузларнинг миқдорини аниқлаш

Сигими 500 см³ бўлган стакан ёки конуссимон колбага 10 г қуритилган оғирлаштиргич солинади, унга 300 см³ дистилланган сув қуйилади, улар аралаштирилади ва 10 мин. қайнатилади. Улар совигандан кейин қоришма сигими 500 см³ бўлган ўлчаш колбасига тўлиқ ўтказилади ва то белгига қадар яна дистилланган сув қуйилади. Кейин чайқатилади ва Бунзена колбасида Бюкнер воронкаси орқали филтрланади. Филтрларни яхшилаб тозалаш учун воронкага дистилланган сув билан ҳўлланган 5–6 қоғоз филтрлар қуйилади. Кейин 100 см³ филтрат олинади ва ювилган, қуритилган, тортилган форфор идишга ўтказилади ва 105±5°С да доимий оғирлигигача қуритилади. Сувда эрувчан тузларнинг миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$C_c = P_1(500-100)/P \cdot 100, \% \text{ масса,}$$

бунда: P_1 – қуруқ чўкманинг оғирлиги, г; P – оғирлаштиргичнинг навескаси, г; Ca^{2+} ионлар стандарт усуллар бўйича аниқланади.

8-БОБ. КИМЁВИЙ РЕАГЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАСНИФИ

Кимёвий реагентлар биринчи марта қудуқ бурғилаш амалиётида XX асрнинг 30 — йилларидан бошлаб қўлланилади. Ҳозирги вақтда 150 га яқин асосий реагентлар ва 500 дан ортиқ бу реагентларнинг модификацияси мавжуд. Бу реагентлар бурғилаш эритмаларининг сифатини яхшилашга мўлжалланган. Ҳамма кимёвий реагентлар қуйидаги ғуруҳларга бўлинади:

— бурғилаш эритмалар хоссаларига таъсири бўйича: сув беришни пасайтирувчи, қовушқоқлик, пептизаторлар, структура ҳосил қилувчи коагуляторлар, кўпиксўндиргичлар;

— туз таъсирига муносабати бўйича тузга тургун ва тузга тургунмас;

— ҳарорат таъсирига муносабати бўйича термотурғун ва термотурғунмас (50°C гача).

Айрим ҳолларда термотузга турғун, термотузга турғунмас, органик, ва ноорганик ва элементоорганик тушунчалар ҳам қўлланилади.

Бурғилашда қўлланиладиган ҳамма таклиф қилинган кимёвий реагентларнинг таснифи ё шартли, ё амалий аҳамиятга эга эмас. Чунки, айрим филтрланишни пасайтирувчилар қовушқоқликни ва структура—механик хоссаларни пасайтиради, қовушқоқликни пасайтирувчилар эса филтрланишни, айримлари нефтнинг мойлаш таъсирини пасайтиради, бошқалари эса аксинча.

8.1. Сув берувчанлик миқдорини пасайтиргичлар

Сув берувчанликни пасайтиргичлар дисперс системаларни барқарорлаштиради. Филтрацион қобикларнинг ўтказувчанлигини пасайтиради ва таркибига қараб у ёки бу даражада бурғилаш эритмаларнинг реологик хоссаларига таъсир қилади.

Гумантли реагентлар — кўнғир кўмир, торф, сопропел ва уларнинг модификацияланган маҳсулотларидан тортиб олинган ишқорлардан иборат. Бу реагентларнинг актив компонентлари асосан гумат кислотасининг натрийли тузидан ташкил топган.

Кўмир ишқорли реагентлар — асосан суюқ ёки кукунсимон кўринишда фойдаланилади. Суюқ реагент иш жойида

тайёрланади. У қўнғир кўмир, ўювчи (заҳарли) натра ва сув аралашмасидан ташкил топган (1 м³ сувларга 100–150 кг кўмир ва 10–20 кг ишқор тўғри келади). Бу аралашмалар мунтазам равишда гилқориштирғичда аралаштирилади ва бир кеча-кундуз ушлаб турилади. Суюқ кўмир ишқорли реагентнинг зичлиги 1,04–1,05 г/см³, сув берувчанлиги эса 2–3 см³ тенг.

ПУЩР белгили	А	В
5 % ли кўмир ишқорли реагент билан қайта ишланган 10 % ли бентонит суспензиясининг сув берувчанлиги (қуруқ моддалар ҳисобланганда) см ³ : ундан кўп эмас.	6	8
Намликнинг миқдори, % : ундан кўп эмас	22	28
Чучук сувда киритилган бурғилаш эритмаси учун NaOH нинг умумий миқдори, %	16±2	16±2
Катак ўлчами 2,5 мм бўлган № 020 бўлган турдаги қолдиқ, % ундан кўп эмас	4	аниқланмайди

Сифатли реагент эритмаси таркибида гумин моддалари 5% гача бўлиши керак. Кукусимон реагент сочилма массалардан иборат бўлиб, 4–5 қаватли қоғоз қопга 40 кг дан қилиб жойлаштирилади. Кукусимон кўмир ишқорли реагент (УЩР) ТУ 39 – 01 – 76 бўйича иккита А ва В белгида ишлаб чиқарилади. У қуйидаги техник талабларга жавоб бериши керак.

Кўмир ишқорли реагентнинг сув берувчанликни пасайтирувчи сифатида қўлланиши NaCl миқдори (3% дан юқори эмас) билан чегараланган. NaCl концентрацияси 1–1,5 % бўлганда уларнинг суолтириш таъсири кескин пасаяди. Кўмир ишқорлари реагентларнинг оптимал қўшимчалари қуйидагича: суюқ

реагентлар 15 – 20 %; кукусимон реагентлар эса 5 % гача бўлади. Реагентларнинг таъсир самарадорлиги сувда эрувчан натрий гумматининг, гилли фазаларнинг ва гил турларининг миқдорига қараб аниқланади. Қаттиқ фазоларнинг миқдори унча кўп бўлмаганда, унга анча-мунча (кўп) кўмир ишқорли реагентлар (УЩР) қўшилганда, улар қолдиқ сифатида чўкади. Гил миқдори юқори бўлганда, унга кўп миқдорда кўмир ишқорли реагент қўшилса, паст сув берувчилик сақланган ҳолда эритмалар жадал қуюқлашади. Кўмир ишқорли реагентлар (УЩР) дан бошқа реагентлар билан биргаликда фойдаланиш мумкин. Чунки, унда эркин (озод) ишқорлар қатнашади. У бурғиланган тоғ жинсларининг бўкишини фаоллаштиради ва диспергацияланишига имкон беради. Натижада, гиллардан ташкил топган қудуқ деворларининг турғунлигига салбий таъсир кўрсатади, филтрланиш қобиғининг ёпишқоқлигини оширади. Шунинг учун бу реагентларни тайёрлаш ва фойдаланишда ишқорлар билан ишлаш техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиниши керак. Қуруқ реагентларни сақлаш ва ташишда уларни намланишдан сақлаш талаб қилинади. Уларнинг ишончли кафолати муддати 6 ой. Қуруқ кўмир ишқорли реагентнинг ўз-ўзида ёниб кетишига йўл қўймаслик учун қопдан штабел баландлиги 1,5 м дан ошмаслиги керак.

Торфишқорли реагентлар – ТЩР

Торфишқорли реагентлар иш жойида, яъни торф конлари мавжуд бўлган жойларда тайёрланади. У таъсир характери бўйича кўмир ишқорли реагентларга ўхшаш. Лекин у сув берувчанликни пасайтиргич сифатида ҳам қўлланилади, лекин юқори қовушқоқликка эга бўлгани сабабли қайта ишланаётган эритмалар қовушқоқлигини оширишда ҳам қўлланилади. Торфишқорли реагентлар унча катта бўлмаган ютилишлар учун эритмаларни қайта ишлашга тавсия қилинади. Чунки, олинган эритмалар юқори қовушқоқликка эга бўлиб, таркибида торф толалари бўлади ва эритмалар ютиладиган тешикчаларни тикинлайди (беркитади).

Сапропел – сапропел конлари мавжуд жойларда қўлланилади.

Модификацияланган гуматли реагент МГР

Модификацияланган гуматли реагентлар юқори термотурғун бурғилаш эритмаларини тайёрлашда ва ингибирлаштирувчи таъсири билан гилли минералларни гидратациялашда фойдаланилади. У қўнғир кўмирнинг гумин кислотасини ўювчи калий ва триэтоноламин билан ўзаро таъсирдан ҳосил бўлган маҳсулотдир. У билан биргаликда бошқа барқарорлаштирувчи бурғилаш эритмалар қўлланилса, қиммат турадиган реагентларнинг сарфи пасаяди.

МГР антикаррозион хоссаларга эга. Сув берувчанликни пасайтириш учун унинг оптимал қўшимчаси 4 % гача бўлади. Бу реагент кукунсимон кўринишда ишлаб чиқарилади. Улар белгили 4 – 5 қаватли қопларда олиб келинади.

Концентрацияланган сульфит-спиртли барда (КССБ)

Концентрацияланган сульфит-спиртли барда – нордон муҳитда формольдегид ва фенол билан лигно-сулфонатнинг концентрацияланган маҳсулотидир. Одатда, улар ишқорлар билан $pH=7-10$ гача нейтраллашда қўлланилади. Бу реагентнинг фаол компоненти лигносулфонли кислота ҳисобланади.

КССБ – суюқ ва кукун кўринишида ишлаб чиқарилади. КССБ нинг учта суюқ модификацияси ва тўрта кукунсимон тури мавжуд. КССБ ининг модификацияси асосий қўшимчаларининг мавжудлиги билан аниқланади. Масалан, КССБ да фенол бўлмайди. КССБ-1, КССБ-2, КССБ-2м да фенол миқдори 1 ва 2% ва КССБ-4 да эса 4 % ни ташкил қилади. Айрим ҳолларда оз миқдорда хромит ҳам бўлади. Суюқ КССБ нинг сифати ТУ 39 – 922 – 74 бўйича аниқланади. Бу суюқлик қора-жигарранг рангда бўлиб, махсус ҳидга эга, зичлиги $1,1-1,4 \text{ г/см}^3$ ва уч турда ишлаб чиқарилади.

Буларга КССБ, КССБ-1, КССБ-2 лар киради. Уларда қаттиқ моддаларнинг миқдори 15 – 25 % ни, pH эса мос равишда 8–10; 7 – 9; 7 – 9 ни ташкил қилади. КССБ нинг сифат кўрсаткичлари ТУ 39 – 094 – 75 талабларига жавоб бериши керак:

Реагент белгиси	КССБ	КССБ-1	КССБ-2	КССБ-4
Намлиги, %, ундан кўп эмас.	10	10	10	10
Органик қисмининг эрувчанлиги, ундан кам эмас	90	90	90	90
рН нинг 1% ли сув эритмаси	7 – 9	7 – 9	7 – 9	6–6,5
7% ли КССБ билан қайта ишланган гилли суспензиянинг сув берувчанлиги, см ³ , ундан кўп эмас:				
Чучук эритма	6	5	5	3
Миқдорида 10% тузи бўлган минераллашган эритма	-	-	4	-
Хромнинг миқдори, %, ундан кўп эмас	-	-	-	2,5

Чучук эритмаларга КССБ ҳарорати 150°С гача бўлган чучук ва юқори кальцийли эритмаларга КССБ-2 ни, ҳарорати 200°С бўлган чучук ва минераллашган эритмаларга КССБ-4 ни қўллаш тавсия қилинади. Чучук эритмаларда суюқ КССБ нинг оптимал қўшимчаси 3–10 %, қуруги (сухой) эса 1 – 5% ни ташкил қилади. Минераллашган эритмаларда КССБ нинг концентрацияси тахминан 1,5 марта ошади. КССБ нинг асосий вазифаси сув берувчанликни пасайтиришдан иборат. Ундан оптимал миқдорда қўшилганда гилли дисперс системаларининг суюқлашишига имкон беради.

КССБ – 4 эритмаларга юқори термотурғунлик беради. КССБ билан қайта ишланган эритмалар паст ёпишқоқли юпқа ва зич филтрлаш қобигини ҳосил қилади. Унга юқори бўлмаган ишқорлилик ва кальций ионининг мавжудлиги гиллар бўкишининг пасайишига имкон беради.

КССБ дан бурғилашда қўлланиладиган ҳамма органик реагентлар билан бирга фойдаланилса бўлади. Суюқ КССБ

цистерналарда, куруқлари эса 40 кг ли тўрт қаватли қоғоз қопларда ташилади. Куруқ КССБ шамоллатиб туриладиган хоналарда, суюқ КССБ эса ёпиқ идишларда сақланади.

Краxмал

Краxмал табиий полисахаридлар қаторига киради. У оқ ёки сариқ кукун кўринишида бўлади. Кучсиз ишқор эритмаларда эрувчан. Краxмал бурғилаш эритмасига концентрацияси 5–8% бўлган сув ишқорли эритмалар кўринишида киритилади. Концентрациянинг юқори қисми олинадиган клейстернинг ҳаракатчанлиги билан лимитланади (белгиланади).

Краxмал ва ишқорнинг нисбати бурғилаш эритмаларнинг хоссасига қараб 10:2–10:4 тенг бўлади. Реагентларнинг эритмалари қуйидагича тайёрланади.

Гил аралаштиргичнинг валига қадар сув қуйилади. Кейин концентрацияси 5 – 8 % бўлган эритма олиш учун керак бўлган краxмал солиб аралаштирилади. Ундан кейин эритмага ҳисобланган миқдорда аста-секин ишқор киритилади. Астойдил аралаштирилгандан кейин сув қуйилади. Минераллашган сувдан фойдаланишда каустик сода қўшилгандан кейин гиларалаштиргичга краxмал солинади. Краxмалнинг миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P = Vh_1 / 100$$

бунда: P – бир гил аралаштиргичдаги краxмалнинг миқдори, T;

V – гил аралаштиргичнинг ҳажми, м³

h₁ – клейстерда краxмалнинг концентрацияси, %

Каустик соданинг миқдори краxмал билан қайта ишланган ҳажмнинг 1% ини ташкил қилади. Краxмал таркибида ҳар хил тузлар ҳамда оғир минералларнинг катионли тузлари бўлгани учун у кам минераллашган ва кучли минераллашган бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлигини самарали пасайтиради. Краxмал реагентининг яна бир афзаллиги шундаки, у, ҳамма тузли эритмаларда, ҳатто юқори концентрацияли CaCl₂ ва MgCl₂ эритмаларида ҳам эрийди.

Юқори минераллашган бурғилаш эритмаларини бирламчи қайта ишлашда унинг оптимал қўшимчаси 1,5–3,0 % га тенг. Краxмалларнинг ҳамма турлари паст термотурғунликка эга. Краxмалнинг термотурғунлигини хромпик, НТФ ёки МАС-

200 дан 0,01 % ва АМ-5 дан 0,1 – 0,3 % қўшиб ошириш мумкин.

Крахмалнинг асосий камчилиги ҳар хил микроорганизмлар таъсирида унинг ферментатив парчаланиши ҳисобланади. Крахмалнинг парчаланиши натижасида газсимон моддалар ажралади, эритмалар кўпиклашади ва рН эса пасаяди. Шунинг учун бундай эритмаларнинг параметрларини тиклаш анча мураккаб ва у қиеман ёки тўлиқ алмаштирилади. Крахмалнинг микробли парчаланиш тезлиги совуқ ёки иссиқ чучук сувда секинлашади.

Крахмалнинг ферментатив парчаланишининг олдини олиш учун уч усулдан фойдаланилади:

- бургилаш эритмасининг рН ни 11–13 гача кўпайтириш ва шу ҳолда ушлаб туриш;
- 20 % гача фильтрат минералланишининг мавжудлиги;
- бактерияларни қириб ташлаш учун бургилаш эритмаларига ҳар хил антиферментатлар қўшиш.

Биринчи усул самарасиз, уни бургилаш жараёнида ҳамма вақт ҳам қўллаб бўлмайди. Чунки эритмаларда юқори миқдорда рН ва ишқорлар билан таъсирланувчи кўпвалентли тузлар мавжуд бўлади.

Иккинчи усул биринчи усул билан бирга анча самарали. Бунда тузли қатламларни бургилашдан олдин бургилаш эритмалари туз билан тўйинтирилади.

Учинчи усул анча универсал ҳисобланади. Бунда, антиферментатлар сифатида формалин, параформальдегид, фенол, катамин ва бошқа моддалар қўлланилади.

Модификациялаштирилган крахмал (МК)

Озиқ-овқат крахмалининг айрим камчиликларини бартараф қилиш учун модификациялаштирилган (ГОСТ 7698 – 93) кимёвий ва термик қайта ишланган крахмал ишлаб чиқарилади. У асосан кукун кўринишида бўлади. Совуқ сувда яхши эрийди ва 3% гача алюмокалийли квасцда (ТУ 301–10 – 0–284 – 88) ва кальцийлаштирилган содада қайта ишланади. Шунинг учун МК бургилаш эритмаларининг қайта ишлашда кукун кўринишида амалга оширилади.

Одатда, МК филтрланишни самарали пасайтиради, бургилаш эритмаларининг зичлигини сақлашга ва қовушқоқлигининг бироз

ошишига имкон беради, вақт сарфини ва қайта ишлаш воситаларини камайтиради.

Крахмалларнинг ҳамма турларини бошқа реагентлар, масалан, КМЦ полимерлари, гипан, КССБ билан бирга фойдаланса бўлади ва у, экологик жиҳатдан хавфсиз. У Москва шаҳрининг “Спецбуртехнология” корхонасида “РК” шифрида ОСТ 18 – 003 – 94 бўйича, Орлов вилоятининг Свердловск посёлкасидаги ЗАО “Кватра” корхонасида ТУ 9187 – 013 – 05747146 – 95 бўйича, Чуваш республикасининг Яльчик посёлкасида КРЭМ–3 номи билан ишлаб чиқарилади.

Экструзив крахмалли реагент (ЭКР)

Экструзив крахмалли реагент техник крахмалнинг бир тури ҳисобланади. У кукун кўринишида ишлаб чиқарилади. ТУ 2423 – 002 – 41686452 – 97 бўйича сувда яхши эрувчан. Экструзив крахмалли реагент СНС эритмаларини 0 гача пасайтиради ва уларни қўшиш 5.0 % ни ташкил қилади. Лекин кукунсимон ССБ (0.5–1.0 %) билан қайта ишланганда сарфлар 3.0 % гача пасаяди. Экструзив крахмалли реагентларнинг афзаллиги, камчилиги, қўлланиш шароитлари техник крахмалникига ўхшаш. У Чуваш республикасининг Порецк, Яльчики шаҳарларида; Ярославск вилоятининг, Барисоглебск шаҳрида; Рязан шаҳарининг АО крахмал-шинни саноатида; Пенза шаҳридаги Мальтоз заводида; Москва шаҳрининг “Спецбуртехнология” корхонасида ишлаб чиқарилади.

Карбоксиметиллашган крахмал (КМК)

КМК – таркибидаги асосий моддалар 60% дан кам бўлмаган оқ-сариқ кукундан ташкил топган. Унинг намлиги 12,5% дан кўп эмас. У ҳар қандай минераллашган сувда енгил диспергирланади. У КМЦ этерификацияси ва крахмалнинг кимёвий реакцияси натижасида олинади. Бундай крахмаллар икки валентли тузлар мавжуд бўлганда 120°С гача ҳароратда чучук ва юқори минераллашган эритмаларда фойдаланилади.

Бундай ҳолларда эритмаларнинг қовушқоқлиги нормада сақланади, минераллашган эритмаларда СНС нолга тенг бўлади. 25°С да 4% КМК нинг улуши билан сув гелининг динамик қовушқоқлиги 60 дан 300 мПа · с гача (белгиси Н) ва 300 мПа · с

(белгиси В) дан юқори бўлади. Аралашиш даражаси 0,3 дан кам эмас, рН эса 10 дан кам бўлмаслиги керак. КМК қўшимчаси 0,5 – 2% ташкил қилади. КМК ССБ (0,5–1,0%) билан бирга анча камаяди. Лекин КМК ферментатив парчаланишга учрамайди. КМК ТУ 2262 – 01632953739 – 01 бўйича Владимир шаҳрининг ЗАО “Полицелл” корхонасида ишлаб чиқарилади.

Гипан – гидролизлашган полиакрилонитрил. У чучук, оҳакли ва кам минераллашган эритмалар (NaCl 5% гача)нинг филтрланишини пасайтириш ва ВУС ни тайёрлаш учун қўлланилади (8.1 жадвал). Гипан концентрацияси 8–10 % бўлган қовушқоқ қора-сарик рангли суюқлик. Зичлиги 1,05–1,07 г/см³ га тенг. Гипан ТУ 6–61–166 – 74 бўйича ишлаб чиқарилади.

Гипан белгиси	Гипан-0,7	Гипан-1
1% ли сув эритмасининг қовушқоқлиги, мПа·с	22 – 40	10–22
Таркибда 25% гил кукунни 10% NaCl ва 1% гипан бўлган эритманинг сув-берувчанлиги, см ³ , ундан кўп эмас	7	9
Қуруқ қолдиқ, %, ундан кам эмас.	8	10
Бегона аралашмаларининг мавжудлиги	Унча кўп бўлмаган механик аралашмалар бўлиши мумкин	

8.1-жадвал

Гипаннинг техник таърифи

Кўрсаткичлар номи	Меъёри			
	Гипан-1	Гипан-2	Белгиси (А)	Белгиси (В)
Ташқи кўриниши	Суюқлик		Кул ранг, сарик кукун	
Сувнинг массали улуши, % Ундан кўп эмас	-	-	10	15
Қуруқ қолдиқнинг массали улуши, %, ундан кам эмас.	15	10	-	-

Сувда эрувчанлиги	Тўлиқ		Тўлиқ	
	1 % ли эритманинг динамик қовушқоқлиги, мПа·с, ундан кам эмас.	10–22	22 – 40	15
1 % ли эритмаларнинг водород кўрсаткичлари, рН	12 га яқин		9–12,5	9–12,5
Таркибида 5 % бентинит ва 0,4 % гипан бўлган чучук эритманинг филтрланиши, см ³ , ундан кўп эмас.	8	7	5	6
Стандарт рақами	ТУ 46 – 01–116 – 89		Ту 2458 – 258 – 05757593 – 99	

Унинг оптимал сақлаш самарадорлиги $pH=10\div 11$ бўлганда намоён бўлади. рН нинг қиймати кичик ёки катта бўлганда гипан гилли эритмаларни коангуллаштиради. Чучук эритмалар қуюқлашади, минераллашгани эса суюқлашади. Чучук эритмаларда гилли фазаларнинг миқдори юқори бўлган ҳолларда унга гипан қўшилса қовушқоқлик кескин ошади. Гипаннинг сарфи ҳароратга боғлиқ: масалан, 100°С гача гипаннинг сарфи 0,5 – 0,75 % ни ташкил қилади. Икки хил белгили гипандан гипан-7 барқарорлаштириш қобилятига эга. У бурғилаш эритмаларини кўпроқ суюқлаштиради. Гипан кўп валентли ионларга жуда сезгир ва кальций ионлари 0,1 % дан юқори бўлганда, уларни коагуллаштиради. Гипаннинг хоссалари музлаганда ёмонлашади. Шунинг учун гипаннинг сувли эритмаларида рН қиймати юқори бўлади. Гипан узоқ муддат сақланса гипаннинг сифати ёмонлашади. 1 % гипан эритмасининг қовушқоқлиги пўлат идишда 100 кун сақланса, 17 дан 13 сП гача камаяди. Улар билан қайта ишланган бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлиги 3,5 дан 8 см³ гача кўпаяди. Гипаннинг 0,5 % эритмасида гилнинг бўкиши сувдагига нисбатан 4 марта юқори. Гипан-1 ва гипан-0,7 бир-биридан ишқорларнинг миқдори билан фарқланади.

Реагент К-4 – 90°С ҳароратда маҳсулотлар нисбати 1:0,4 бўлганда полиакриланитрилнинг ишқор билан гидролизланиши

натижасида олинади. Реагентнинг тўлиқ гидролизланмагани ҳисобига юқори термотурғунликка эга бўлади ва ундан коагулянт сифатида фойдаланиш мумкин. Унинг сув берувчанликка таъсири ва қўллаш шароити гипанга ўхшаш.

Реагент К-9 – ишқорлар кўп бўлганда полиакриланитрилларни гидролизлаш натижасида олинади. Реагент юқори қовушқоқликка эга (шартли қовушқоқлиги 410 с). 1 % сув эритмасида $pH=10\div 12,3$ га, зичлиги эса $1.10-1.14$ г/см³ га тенг.

Метас – метакрил кислотаси ва метакриламиднинг метакрилли сополимери. У асосан оқ ёки сариқ-жигарранг рангдаги кукун, сувда қийин эрийди. Лекин у унча кўп бўлмаган ишқорли концентрацияда эрувчан. ТУ 6 – 01 – 257 – 74 нинг техник шароитига қараб метас қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

Азот миқдори, %	4,9 – 8,2
Намлиги, %, ундан кўп эмас	65
20 еС да $pH=8,5\div 10$ нинг 1 % ли сувишқорли эритманинг кинематик қовушқоқлиги 10^{-6} м ² /с, ундан кам эмас.	60
20 % метас билан гилли эритманинг сувберувчанлиги, см ³ ундан кўп эмас	10

Метас чучук, минераллашган ҳамда камгилли эритмаларнинг сув берувчанлигини пасайтириш учун қўлланилади. Метасдан 0,2–1% қўшилса, чучук эритмаларнинг сув берувчанлигини самарали пасайтиради. Концентрацияси 7–10% бўлган тўйинган эритмаларнинг 2–2,5%и гил аралаштиргичларда тайёрланади. Метас ва ишқорларнинг нисбати 1:0,35 дан 1:0,5 гача бўлади. Одатда, $pH=9\div 10$ бўлганда метас кукун кўринишида киритилади. Уларнинг гилли эритмаларга таъсири гипан-0,7 га ўхшаш. Метасдан фойдаланишда, ишқорлар билан ишлашда эҳтиёткорлик қоидаларига амал қилиш керак.

Реагентлар 25 кг ли кўп қаватли қоғоз қоғларда келтирилади. Қишки вақтларда ҳарорати 0°С дан паст бўлмаган омборларда сақланади. Чунки улар юқори намликка эга бўлган ҳолларда у тез музлаши мумкин. Унинг сақлаш муддати 6 ой.

Метасол метакрилли кислота ва метакрилламиднинг сополимерли натрий тузидир. У ўзининг сувберувчанликка таъсири бўйича метасга ўшаш, лекин унинг оптимал қиймати $pH=7-8$ га тенг. Ундан бургилаш эритмаларини қайта ишлашда қўлланиладиган ҳамма реагентлар билан бирга фойдаланса бўлади.

Лакрис-20 – таркибида моноэтаноломин ва ишқор мавжуд бўлган метилметакрилат билан метакрил кислотасининг термотурғун сополимери. У оқ ёки сариқ рангдаги кукун ёки майда гранул кўринишида бўлади. Лакрис-20 реагенти ТУ 6 – 01 – 2–542 бўйича икки белгида ишлаб чиқарилади.

Реагент белгиси	А	В
Намликнинг миқдори, % . ундан кўп эмас	80	30
Таркибида 2% лакрис-20, 25% NaCl ($230 \pm 5^\circ\text{C}$ да 6 соат қиздирилганда) бентонитнинг 8% ли суспензиясининг сувберувчанлиги, см ³ . ундан кўп эмас.	6	15
$pH=8-10$, 10^{-6} м ² /с бўлганда 1% сув эритмасининг кинематик қовушқоқлиги. Ундан кам эмас.	100	100
NaOH нинг эркин ишқорининг мавжудлиги.	йўқ	йўқ

Лакрис-20260–280°С ҳароратда чучук ва NaCl га тўйинган бургилаш эритмаларининг сувберувчанлигини самарали пасайтиради. Ундан қаттиқ фазалар миқдори паст бўлган эритмалар учун полимерли асос ҳамда бурғиланган тоғ жинсларининг селактив флокулянти сифатида фойдаланиш мумкин. Реагент сарфи 0,1 – 0,3% ни, тузга тўйинганлари учун эса 1 – 2% ни ташкил қилади.

Лакрис-20 билан қайта ишланган эритмаларнинг pH кўрсаткичларини 8–10 да ушлаб туриш керак. Лакрис-20қуруқ кўринишда ва концентрацияси 5 – 8% бўлган сув эритмаси сифатида қўлланилади. Реагентнинг сувли эритмалари кам ишқорли реакция ($pH=8-9$) эга. Унинг таъсири турғун ва узоқ муддат сақланиб туради. Уни қўллаш сувдаги кўпвалентли ион (Ca^{2+} , Mg^{2+}) ларнинг миқдори билан чегараланган. Лекин, унинг миқдори 1 м³ да 0,6–1 кг дан ошмаслиги керак. Лакрис-20 дан

бошқа реагентлар билан бирга фойдаланиш мумкин. Нормал шароитларда лакрис-20 заҳарли хоссаларга эга эмас. У 25 кг ли кўп қаватли қоғоз қоғларда келтирилади ва ёпиқ қуруқ омборларда сақланади. Сақлаш муддати 1 йил.

Юқори оксидланган битум – 140–160°C да юмшайдиган кукун ва унинг таркибида 35 – 40% асфальтен бўлади. У нефть асосдаги эритмаларнинг филтрланишини тартибга солиш ва рН нинг структура-механик хоссаларини ушлаб туриш учун қўлланилади. Унинг сарфи 1 м³ оҳак-битумли эритмаларда 80 кг ни ташкил қилади.

Метокрил–14 (М–14) – у окрилли сополимердан ташкил топган оқ рангли кукун кўринишда бўлади, сув ишқорли эритмаларда яхши эрийди. М–14 ва ишқорлар нисбати 10:3 (куруқ моддалар ҳисобига). Агар рН=10 дан юқори бўлса, бурғилаш эритмасига М–14 реагенти қуруқ кўринишда, рН 10 дан кичик бўлганда эса М–14 реагент концентрацияси 5% бўлган сув-ишқорли эритма кўринишда киритилади. Реагентнинг термотурғунлиги эритмалар турларига қараб 180 дан 240°C гача бўлиши мумкин.

М–14 реагентининг техник таърифи қуйидагича:

Кўрсаткичлари	Метокрил белгилар	
	М–14ВВ	М–14 ВВ–170
1 % ли сув ишқорли эритмасининг кинематик қовушқоқлиги, мм ² /с ундан кам эмас	80	170
Сувнинг улуши, % , ундан кўп эмас	80	30
Ташқи кўриниши	Кукун ёки гранулар	Кукун ёки гранулар

Бу реагентларнинг қўшимчаси 1 %, айрим ҳолларда 1,5% га етиши мумкин. Айрим вазиятларда эритмаларга М–14 реагентлари киритилганда улар кўпикланади. Бурғилаш эритмасининг рН си кўпайтирилганда кўпиришлар камаяди, кўпиксўндиргичлар қўшилганда эса улар тўлиқ йўқолади. Қўшимчалар туз билан тўлиқ тўйинтирилганда М–14 реагенти

сув берувчанликнинг пасайишини таъминлайди ва эритманинг структура-механик хоссаларини ушлаб туради. Ҳамма акрилли полимерлар зарарсиз. Лекин каустик содалар билан ишлашда техника хавфсизлик қоидаларига амал қилиш керак.

Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)

У целлюлозани монохлоруксуели кислота билан қайта ишлаш йўли билан олинади. У асосан оқ-оқсаргиш рангли кукундан иборат. Совуқ сувда секин эрийди. Унинг эрувчанлигини 1% гача сулфанол қўшиб тезлатиш мумкин. КМЦ дан амалий фойдаланишда унинг хоссаси ва яроқлиги полимеризацияланиш (СП) ва аралаштириш даражасига (СЗ) қараб аниқланади.

Одатда, СЗ (>50) қанча юқори бўлса, КМЦ шунга яхши эрийди. СП қанчалик юқори бўлса (>350), шунчалик сув берувчанлик яхши пасаяди.

КМЦ нейтрал ва кам ишқорли муҳитда ($\text{pH}=6.0\div 9.0$) самарали ва нордон муҳитда эса кам самарали бўлади.

$\text{pH} < 6$ бўлганда КМЦ чўкинди бўлиб тушади, $\text{pH} > 9$ бўлганда ортиқча ишқорлар қуюқлашади. КМЦ 130°C термооксиди деструкцияга учраса, реагентнинг барқарорлаштирувчи қобиляти пасаяди. КМЦ ($130\text{--}200^\circ\text{C}$) нинг термооксиди деструкциясини секинлатиш ва ошириш учун фенол, фенолоформальдегидли ва фенололигнинли смола, амин ва бошқа моддалар қўлланилади. Ҳозир КМЦ нинг уч белгиси (марка)дан фойдаланилади.

Паст қовушқоқли КМЦ – (СП=200÷300; СЗ=80÷90 ёки КМЦ-250) чучук ва кам минераллашган, оғирлаштирилган бурғилаш эритмаларини барқарорлаштириш учун қўлланилади (5 – 7% NaCl). Дастлабки қайта ишлашда шундай эритмаларга 3 %, кейин яна 1–1,5 % дан қўшиб борилганда қовушқоқлик ва тиксотропик хоссалари ўзгармайди, сув берувчанлиги эса яхши пасаяди. Препаратнинг самарадорлиги ҳароратнинг ошиши (> 100°C) билан кескин пасаяди.

Ўрта қовушқоқли КМЦ – (СП=300÷450, СЗ=80÷90 ёки КМЦ–350) ўрта минераллашган (NaCl 10% гача) оғирлаштирилган ва оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаларини барқарорлаштириш учун қўлланилади. Дастлабки қайта ишлашда ундан 1,5 – 2,5, кейинчалик 0,8–1,2% қўшилади. NaCl 10% бўлганда қовушқоқлик ва СНС пасаяди, сув берувчанлик эса кам пасаяди.

Юқори қовушқоқли КМЦ – (СП=500 ва СЗ=80÷90 ёки КМЦ-500) чуқур ва жуда чуқур қудуқларни бурғилашда юқори минераллашган эритмаларни барқарорлаштириш учун қўлланилади. Ундан ташқари, у таркибида 1% гача хлорли кальций бўлган бурғилаш эритмаларни самарали барқарорлаштиради ва юқори кальцийли эритмалар учун самарали барқарорлаштиргич ҳисобланади.

КМЦ–600 – (СП=600, СЗ=80÷85) КМЦ–600 дан чучук бурғилаш эритмасига қўшилганда уларнинг қовушқоқлиги ошади. КМЦ–600 нинг термотурғунлиги ва тузга турғунлиги айниқса кальций тузи таъсирига турғунлиги бошқа КМЦ ларга нисбатан анча юқори. КМЦ–600 нинг термотурғунлиги 160°С ни ташкил қилади.

КМЦ-700 – кўп минераллашган ва кам гилли эритмаларнинг сув берувчанлигини пасайтириш учун фойдаланилади. NaCl га тўйинган бурғилаш эритмаларнинг термотурғунлиги 180°С ни ташкил қилади. КМЦ-700 заҳарли эмас. Шунинг учун айрим техника хавфсизлик қоидаларига амал қилиш шарт эмас. У асосан оғирлиги 20–25 кг ли кўп қаватли крафт-қопларда ташилади ва намланмайдиган шароитларда сақланади. У ҳарорат 150°С дан ошганда бузилади, натижада эритмаларнинг хоссалари кескин ёмонлашади.

8.2. Қовушқоқликни пасайтиргичлар

Сульфит-спиртли барда қуюқ қора-қўнғир рангли, нордон ҳидли суюқликдир. У целлюлоза-қоғоз саноатининг кўп тоннали чиқиндиси бўлиб, лигносулфонли кислотанинг кальцийли, натрийли ва аммонийли тузидан ташкил топган. ССБ кимёвий реагент сифатида бурғилаш эритмаларини қайта ишлаш учун қўлланилади. ССБ ҳар хил номлар билан ҳам аталади. Сульфитли щелок, литейли концентрат, литейли мустақкамлагич (крепитель), сульфат дрожжали экстракт, сульфит-дрожжали бражка ва бошқалар.

ССБ нинг маҳсулоти таркибида 50% гача қаттиқ фаза бўлиши мумкин. Унинг зичлиги 1,26–1,28 г/см³ ва рН=5,6÷5,7 га тенг бўлади. ССБ нордон реакция беради. У ишқор билан бирга ва бурғилаш эритмасининг рН(>10) қиймати юқори бўлганда ишқорсиз қўлланилади. Бурғилаш эритмасининг турига ва

киритиладиган реагентнинг миқдорига қараб ССБ нинг қовушқоқлигини ва сув берувчанлигини пасайтиргичи сифатида қўлланилади. Айрим ҳолларда тузли қатламларни бурғилашда юқори минераллашган бурғилаш эритмаларини барқарорлаштириш учун фойдаланилади. Одатда, унинг қўшимчалари 20–30% ни ташкил қилади. Бундай эритмалар *сульфит тузли* деб аталади. Ишқорли ССБ чучук бурғилаш эритмаларининг сув берувчанлигини кам пасайтиради.

ИССБ (ЩССБ) нинг 1 м^3 ни тайёрлаш учун 500 – 560 л ССБ, 100–130 л NaOH ва сув керак бўлади.

Тузли муҳитларда ишқорсиз ССБ қўлланилади, чучук муҳитларда эса ишқор қўшилади. ССБнинг асосий афзаллиги паст нархга эга эканлиги, соддалиги, хлорли кальций ва магнийнинг юқори концентрациясида юқори суюлтириш қобилиятини ушлаб туриши ҳисобланади. Камчилиги уларни йилнинг совуқ кунларида ташиш, сақлаш ва қўллашнинг қийинлиги, ССБ дан 0,2 – 0,3% қўшганда эритмаларнинг кўпикланиши ва бошқалар. Кукунсимон ССБ Соликамск шаҳрининг АО “Соликамскбумпром” корхонасида ишлаб чиқарилади.

Феррохромлигносульфонат (ФХЛС) – ССБ ни нордон олтингургуртли (серноокислий) темир ва натрийнинг бихромати билан қайта ишлаш йўли билан олинади. ФХЛС– жигарранг рангдаги сочилувчан кукун, нейтрал (сувда) ва ишқорли муҳитда тўлиқ эрийди. У кўп валентли катионлар ва цементларнинг таъсирига турғун, термотурғунлиги юқори ($180\text{--}200^\circ\text{C}$), pH эса $7\div 8$ га тенг.

ФХЛС дан 2–3% қўшилганда қовушқоқлик, СНС, сув берувчанлик пасаяди, чучук ва минераллашган бурғилаш эритмаларининг (NaCl 15% гача) термотурғунлиги ошади ҳамда гипсли ва хлоркальцийли гил эритмаларнинг хоссалари тартибга солинади.

ФХЛС нинг қўлланиш шароитлари куйидагилардан иборат: эритмада $\text{pH}=8,5\div 9,5$ га, филтратдаги кальций катионлари $1200\text{ мг}\cdot\text{экв/л}$ га тенг бўлиши керак. Бунга айланиш системасига ФХЛС билан бир вақтда каустик сода (ФХЛС массасидан 20%) ва кальций ионларини тарқатувчи (гипс 2,3% гача)лар киритилганда эришилади. Суюқ ФХЛС ни ишқор (ФХЛС

массасидан 10%) билан бирга тайёрлаш керак. Эритмада рН паст бўлган ҳолларда ишқорни қўшиш камаяди. Одатда, ФХЛС гилли тоғ жинсларининг гидратация жараёнини тўхтатиб қўяди ва уларни бўкиш вақтини кўпайтиради. Ундан 1 % ва ундан кўпроқ қўшилганда бурғилаш эритмалари кўпиклашади. ФХЛС нинг асосий афзалликларидан бири гипсли эритмаларнинг қовушқоқлигини пасайтиради.

Реагент УЩР, КМЦ билан бирга фойдаланилса яхши натижа беради. ФХЛС нинг 1 м қазишга сарфи 20–30 кг, каустик соданики эса 5–15 кг ни ташкил қилади. ФХЛС оғирлиги 22 кг бўлган крафт қоғоз қопларда келтирилади. ФХЛС Уфа шаҳрининг НПП “Азимут” корхонасида ТУ 17 – 06–322 – 97 бўйича ишлаб чиқарилади.

Лигносил – $Cr=1,22-1,24$ г/см³ ёки намлиги 20% гача бўлган кукун. У асосан ССБдан, темирнинг сув эритувчи тузидан, ишқор ва сувдан ташкил топган. Лигносил экологик жиҳатдан хавфсиз, чунки унинг таркибида хром тузлари мавжуд эмас. У ўзининг самарадорлиги бўйича қовушқоқликни пасайтиргич сифатида у окзил ва ФХЛС дан анча яхши ва сперсендан қолишмайди. У 140°С гача бўлган ҳароратда қўлланилади.

Окзил-См – нордон муҳитда кальцийли ССБнинг хромпик билан окисланишидан олинади. Реагент қора-жигарранг кўринишдаги кукун. У ТУ 17 – 06–324 – 97 бўйича сувда яхши эрийди.

Окзил чучук ва ўрта минераллашган эритмаларнинг қовушқоқлигини ва қисман филтрланишни пасайтиришга мўлжалланган.

Чучук эритмаларда окзилнинг термотурғунлиги 130–140°С. Чунки бу ҳароратда унинг термооксидланиш диструкцияси бошланади, ўрта минераллашганда эса 90–100°С гача бўлади. Қовушқоқликни пасайтиришда окзилнинг оптимал қўшимчаси 0.2–1.0 %, филтрланишни пасайтиришда эса 1,5 – 2.0% тенг. Бундай реагентнинг 1 м³ учун концентрацияси 25% бўлган 50–100 кг окзил ва 2,5 – 4 кг каустик сода керак бўлади. Эритмада рН=10–11 бўлганда окзилни ишқор қўшмасдан киритиш мумкин. У Уфа шаҳрининг НПП “Азимут” корхонасида ишлаб чиқарилади.

Гексаметафосфат натрий ($NaPO_3$)₆ – зичлиги 2,5 г/см³ бўлган оқ ва оқ-яшил рангдаги шиша ва гигроскопик кўринишдаги

кукун. ГОСТ 20291 – 74 бўйича рН нинг 10% ли эритмаси 6,0 га тенг. Уларнинг ҳамма вазифалари ТПФК га ўхшаш. Қовушқоқликни пасайтириш учун С–3К махсус тампонач қоршмасининг пластификаторидан фойдаланиш мумкин.

Триполифосфат натрий $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ (ТПФН) – триполифосфат натрий фосфор кислотасининг натрийли тузи ҳисобланади. У зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$ бўлган оқ кристал кўринишдаги кукундан иборат. Юқори рН ($>9,0$) дан натрий ортофосфатгача нормал шароитда жуда секин гидролизланади. Гидролизланиш $80 - 90^\circ\text{C}$ да ҳамда гилли эритмаларда кескин ошади. Бу ТПФН нинг гил жинслари ва водород ионларининг ўзаро таъсирига боғлиқ.

Реагент концентрацияси 5–10% бўлган ишқорли эритмаларнинг қовушқоқлигини пасайтириш учун қўлланилади. Бунда фақат чучук эритмалар учун қуруқ кўшимчалар 0,1 – 0,5%, ҳарорати эса 90°C гача бўлади. Одатда, ҳарорат ва рН фосфатнинг пирофосфат ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) га ўтиш тезлигини оширади, кейин эса ортофосфат (H_3PO_4) барқарорлигини йўқотади. Оптимал рН ТПФН да 8 – 9 ни ташкил қилади.

ТПФН ни бурғилаш эритмаларини қайта ишлашда қўллаш мақсадга мувофиқ (бурғилаш қувурлар бирикмаларини туширишдан олдин ва электрометрик ишларда). ТПФН, кўпинча, ҳар хил суюқликдаги кўп валентли катионларни боғлаш учун ишлатилади. У, ТУ 48 – 0328 – 25 – 94 бўйича Москва шахрининг ЗАО “ АК ХимПЕК ” корхонасида ишлаб чиқарилади.

Нитролигнин (НЛГ) – намлиги 60 % гача бўлган сариқ-қўнгир кукундан ташкил топган. Унинг таркибида 70% гача қуруқ лигнина ва 4% гача кул бўлади. НЛГ ёғоч ёки бошқа ўсимлик чиқиндиларидан спирт ишлаб чиқиш, гидрозли лигнина эса, кўп тоннали чиқиндилардан қайта ишланган маҳсулотдир.

Реагент нисбати 10:1, 10:2 ёки 10:3 бўлган қўшилган ишқорларда эрийди ва 5% ли эритма кўринишида қўлланилади.

Чучук, оҳакли, минераллашган (NaCl бўйича) эритмаларга НЛГ лардан 0,2 – 0,3 ва 0,5 – 0,6% (қуруқ моддага) ва тегишлича $\text{pH}=9\div 10$ қўшилса, уларнинг қовушқоқлиги ва фильтрланиши пасаяди. Агар НЛГ нинг кўшимчаси 1,5 – 2.0% ташкил қилса, унда чучук эритмада фильтрланиш пасаяди. НЛГ нинг реал қўллаш ҳарорати 100°C гача. Уни хромат, НТФ, АМ-5, МАС-200 ва бошқаларни қўшиш йўли билан ошириш мумкин. Кальций

тузи 0,1% ва қўлқуқ туби ҳарорати 110–130°C бўлганда реагент яроқсиз бўлади. СаCl₂ нинг миқдори 0,1% бўлганда реагент коагуляцияланади ва самарадорлиги йўқолади. Реагент МРТУ 59–11–69 бўйича ишлаб чиқарилади.

Декстрин – совуқ сувда яхши эрийдиган оқ-жигарранг кукундан иборатдир. У крахмал ишлаб чиқаришнинг чиқиндисидан ҳисобланади. Чучук ва минераллашган бурғилаш эритмаларига унинг кукунсимонидан 2%, сув ишқорли эритмасидан (10:2) 3 – 8% қўшилса, қовушқоқлик ва қисман филтрланиш пасаяди. Кукунсимон декстрининг сарфи 1м³ бурғилаш эритмаси учун $1 \cdot 2/100=200$ кг ни, суёқ реагент учун эса $100 \cdot 0.02/10 = 0,2$ м³ ни ташкил қилади.

10:2 реагентини тайёрлаш учун каустик соданинг сарфи – $2 \cdot 0,2/100=4$ кг ёки $0.004 \cdot 100/1=0.4$ % ташкил қилади. рН=7 – 8 бўлганда кукунсимон декстриндан 4% гача қўшилса, филтрланишни самарали пасайтиради. Реагент заҳарли эмас. У Москва шахрининг ЗАО (“АК ХимПЕК”) корхонасида ГОСТ 6034 – 74 бўйича ишлаб чиқарилади.

Натрий алюминати – оқиш рангдаги суёқлик, зичлиги 1,3–1,4 г/см³. У алюмоникелли қотишмаларни ишқорлантириш йўли билан олинади.

Натрий алюминати завод шароитида ишқор билан эритилади. Унинг миқдори 180–260 г/л ни, рН=11÷12 ни, каустик модули эса (Na₂/Al₂O₃ муносабати) 1,6–1,8 ни ташкил қилади. Бу реагент асосан қовушқоқликни пасайтиргич сифатида қўлланилади. Унинг қўшимчаси 4 % гача бўлади.

Натрий алюминати сифими 200 л бўлган темир бўчкаларда келтирилади. Чунки у юқори ишқорли маҳсулот ҳисобланади. У билан ишлашда махсус кўзойнак ва кийимлардан фойдаланишни тавсия қилинади.

Натрий алюминати сифатини аниқлаш:

Натрий алюминатининг зичлиги ареометр билан ўлчанади. Унинг ишқорлигини аниқлаш учун 100 мл ли колбага 5 мл алюминат натрий солинади ва 100 мл дистиллиланган сув қўшилади; кейин фенолфталеин иштирокида эритма хлорид кислотасини децинормал эритмаси билан титрланади:

$$X = \frac{VR \cdot 0.004 \cdot 1000}{\Pi}$$

бунда: X — ишқорлилик, г/л;
V — кислота эритмасидаги 0,1 н · миқдори, мл;
R — кислотадаги 0,1 н · га тузатиш;
П — таҳлил учун олинган эритманинг миқдори, мл;
рН индикатор қоғози ёрдамида текширилади ва 11–12 га тенг бўлиши керак.

8.3. Ишқорланишни бошқариш

Каустик сода (натрий гидроксид) — у очиқ кўк рангли, қаттиқ, зич кристалл модда. Зичлиги 2,13 г/см³, рН=16,5, сувда, айниқса, юқори ҳароратда яхши эрийди ва иссиқлик ажратади. УТУ-2132–185 – 00203912 – 99 бўйича 43 – 47% концентрацияли эритма кўринишда бўлади. Ҳавода NaOH намликни ва карбонат ангидрит газини ютиб, кальцийлаштирилган содага айланади. Натижада ишқорлар юзасида қобиқ ҳосил бўлади.

NaOH 1929 йилдан (АҚШ) бошлаб сув асосидаги ҳамма эритмаларда УЩР кимёвий реагентини, крахмал клейстерини, нитролигнинни, акрилатларни, ССБ ни тайёрлашда қўлланилади. Ундан ташқари, у оҳакли эритмалардаги оҳакнинг эришини пасайтиришда фойдаланилади.

Оз миқдорда (0,2% гача) ишқорни кўшиш гилли заррачаларни вақтинча диспергирлайди, электрокинетик потенциални кўпайтиради ва бирмунча бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигига таъсир қилади.

NaOH ва бошқа ишқорларни кўп миқдорда қўшганда структурали механик хоссалар ва филтрланишнинг жадал ўсиши кузатилади. Айниқса бу қаттиқ фазалар миқдори юқори бўлган чучук эритмаларда пептизацияланиш ва коагуляцияланиш жараёни ҳисобига содир бўлади. Бу ҳодисаларни бартараф қилиш учун ишқорларни насоснинг сўрадиган қисмига суяқ реагент билан бирга киритилади.

Пептизациялаш таъсири бўйича ишқорли электроитлар куйидаги қаторга жойлашади $\text{NaF} \geq \text{NaOH} > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{Na}_3\text{PO}_4$.

Конденсациялашган қаттиқ фазани олиш учун минераллашган эритмалар кўшимчаси NaOH учун 0,3 – 0,6%, магний гидрогели учун эса 1,5 – 2,0% ташкил қилади. Ишқорли электролитлар NaOH, Na_2SiO_3 , NaAlO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ гилли заррачалардаги силикатларни ишқорлантиради. Натижада гилларни

кучсизлантиради. Булар юқори ҳароратларда, электрлит концентрати юқори бўлганда содир бўлади ва суспензия гилсифимининг ошишига имкон беради. Ҳамма ишқорлар одам терисига тегса кўйдиради. Шунинг учун техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиш керак. Каустик сода Стерлитамак шаҳридаги (Башқортестан) АО “Сода” заводидида ишлаб чиқарилади.

Калий гидроксид (КОН) – оқ тангача ёки гранул кўринишига эга. Зичлиги $2,04 \text{ г/см}^3$, $\text{pH}=16,8$. Калий гидроксид pH миқдорини оширишда, калийли бурғилаш эритмаларига K^+ ионини келтиришда, кимёвий реагентларни тайёрлашда қўлланилади. КОН Соликамск шаҳридаги АО “Уралкалий” ва Москвадаги АК “ХимПЕК” заводидида ишлаб чиқарилади.

pH миқдорини ошириш учун кальцийлаштирилган сода, фосфат (чучук эритмаларда); оҳак; 120°C ҳароратда бура (минерал), суяқ ойна ва бошқалар қўлланилади. Ундан ташқари, органик бирикмалардан ҳам фойдаланилади. Масалан: амин кўп валентли металллар таъсирида сувда эримайдиган ҳолатга келади, лекин кимёвий жиҳатдан совундан фаолроқ.

8.4. Термооксидланиш деструкциясининг ингибиторлари

Олинган филтрланиш кўрсаткичи $10 \text{ см}^3/\text{минутда}$ сақланса қолса, бурғилаш эритмаси термотурғун ҳисобланади. Лекин юқори ҳароратларда, айниқса, минералланиш мавжуд бўлганда гилли заррачаларнинг коагуляцияланиш ва глобулизацияланиш жараёни содир бўлади. Натижада уларнинг гидрофиллиги ва реагентларнинг термооксидланиш деструкцияси пасаяди. Ундан ташқари фиътрат қовушқоқлигининг пасайиши ва унинг ажралиши ҳамма бурғилаш эритмалар параметрининг тез бузилишига олиб келади.

Бу ҳодисаларни огоҳлантириш учун ҳар хил усуллардан фойдаланилади ва биринчи навбатда термооксидланиш деструкция ингибиторлари қўлланилади. Хроматлар ва натрий бихроматлар калий-хромли ёки бихромли кислоталарнинг натрийли ёки калийли тузлари ҳисобланади. Улар кукун ҳолда сариқ (хроматлар) ва тўқ сариқ (бихроматлар) рангларда бўлади ва сувда яхши эрийди.

Улар, химоя реагентларининг барқарорлаштирувчи

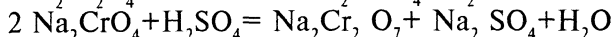
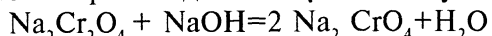
қобилиятини оширишга, рН миқдорини ва бурғилаш эритмасининг қовушқоқлигини пасайтиришга ҳамда юқори ҳароратларда гилли заррачаларнинг глобулизацияланишини қисман бартараф қилишга мўлжалланган.

Хроматлар (бихроматлар) ўз-ўзидан бурғилаш эритмаларининг хоссаларини яхшиламайди. Шунинг учун хроматларни қўллашнинг асосий шартлардан бири — эритмалар ҳарорати 70°C дан юқори бўлиши керак. Ундан ташқари органик-кимёвий реагентлар — тикловчиларнинг хроматлар билан ўзаро таъсирида алмашиш ва аралаштириш жараёнини интенсификациялашга имкон беради. Натижада у айрим кичик молекуляр массали комплексонларни ва паст қовушқоқли турғун юқори молекулали структураларни ҳосил қилади.

ОН ионлар қисмининг $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ионлари билан алмашиши заррачаларнинг манфий зарядларини кўпайтиради ва уларнинг ўзаро бир-бирини итаришини кучайтиради. Ҳосил бўлган комплексонлар хромгумат, хромлигнин ва хромлигносульфонатлар юқори термотурғунликка ва суюлтириш қобилиятига эга. Гилларнинг хромли тузларнинг анионлари билан ўзаро таъсири гилли заррачалар ўзагидаги Al^{3+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} нинг анионли алмашишига боғлиқ. Бунда гиллар юзасининг хусусиятлари ўзгаради, водородли боғлиқлар кучсизланади. Ўзаро тортиш кучлари пасаяди.

Хроматлар (Na_2CrO_4 , K_2CrO_4 Гост 2651 — 78) ва бихроматлар ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Гост 2652 — 78) асосан 0,03 — 0,1% миқдорда қўшилади. Бу кўшимчалар 5—10% ли концентрат кўринишида қуруқ моддалардан иборат бўлади. Бунда хроматни алоҳида кимреагент билан бевосита суюқ кимреагентга киритилади. Шу билан бирга қовушқоқликни пасайтирувчи сифатида хромат Na^+ энг самарали, гилларни бурғилашда эса калий хромати K^+ ионини тарқатувчи (келтирувчи) ҳисобланади.

Умуман хромат ва бихроматдан ҳам фойдаланиш мумкин. Чунки, сувли эритмаларда рН нинг миқдорига қараб улар схема бўйича бир шаклдан бошқа шаклга ўтиши мумкин.



Хроматлар қайта ишланган КМЦ дан ташқари ҳамма сув асосдаги эритмаларда қўлланиши мумкин. Бу ерда унинг

термооксидланиши деструкциясининг тезланиши содир бўлади.

Хроматлар ва бихроматлар жуда заҳарли. Шунинг учун техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиш талаб қилинади.

Кимреагентларнинг ва бурғилаш эритмаларининг термотурғунлигини оширишда фосфонли комплексон (НТФ, ОЭДФ)лар ва кремнезем бирикмалар асосидаги натрий сульфат реагент (МАС-200, АМ) лари қўлланилади. Хроматлар Новотроицк шаҳрининг (Оренбург вилояти) АО “Завод Хромовых Соединений”, Первоуральск шаҳрининг (Свердловск вилояти) АО “Хромпик” заводларида ишлаб чиқарилади.

8.5. Гилларнинг гидрацияланиши ва бўкишининг ингибиторлари

Натрий силикати ёки калий силикати (суюқ ойна) – кальцийлаштирилган сода ёки ишқор (K_2CO_3) билан кварц кумларини эритиш йўли билан олинади. У бурғилашда 1935 йилдан (АҚШ) натрий силикатнинг сув асосдаги эритмаси кўринишида фойдаланилади. Уларнинг ранги оч сариқдан сариқ-жигарранг ва кулранггача бўлади. Зичлиги $\rho = 1,36-1,50$ г/см³ ГОСТ 13078 – 87 га мувофиқ. Унинг модули $P = 2,82-3,22$ ($P = SiO_2 : Na_2O$) тенг бўлади.

Суюқ ойна (Na_2SiO_3 , K_2SiO_3) гидrolитик ишқорга тааллуқли ва кальцийли гилларнинг гидротацияланиш ва бўкиши олдини олишга мўлжалланган. Чунки, бурғилаш эритмасининг фильтрати таъсирида суюқ ойна концентрацияси 5,0% гача кўпаяди. Одатда, 2–5% суюқ ойна кўшганда уларнинг силикатлар билан бойиши ҳисобига гилларнинг коллоидлиги кўпаяди ва 180°C гача қайта ишланган КМЦ эритмаларнинг термотурғунлигини оширади ва кучли структура ҳосил қилувчи ҳисобланади. Шунинг учун, у тез қотувчи қоришма таркибида ютилишларни бартараф қилишда фойдаланилади. Суюқ ойнанинг унча катта бўлмаган кўшимчаси (0,1–1,0%) оддий ва юқори ҳароратларда чучук бурғилаш эритмаларининг қовушқоқлигини пасайтиради.

Суюқ ойна кўп валентли минералларнинг катионларини боғлайди ва қийин эрийдиган бирикмаларни ҳосил қилади ва эритмалар бузилишининг ҳамда ютишларни бартараф қилишда фойдаланилади. Одатда, кальций силикатнинг қийин эрувчан кўринишда чўкиш ҳосил қилгани учун, силикатли қайта ишлаш

ва оҳакланиш бир-бирига тўғри келмайдиган жараён. Чунки, натрий силикати ва калий ишқорли реакцияга эга ($pH=12$ гача). Шунинг учун улар билан ишлашда эҳтиёт бўлиш керак. Суюқ ойна Оренбург шахридаги АО “Химпродукт” заводида ишлаб чиқарилади.

Калий-хлориди (KCl) – калий хлориди ГОСТ 4568 – 95 ва ТУ 2152 – 018 – 00203944 – 95 га мувофиқ майда кристалли очик рангли кукундан ($C_p=1.98$ г/см³) ташкил топган. У калийли эритмаларга K^+ ионини келтирувчи сифатида 1963 йилдан (АҚШ да) қўлланилади. Одатда, у гилли тоғ жинсларининг турларига қараб 3 дан 20% гача қўшилади.

Гилларнинг турғунлигини оширишнинг механизми шундан иборатки, KCl 45°C гача бўлган ҳароратда салбий гидротацияга эга бўлади, гилларнинг бўкишини огоҳлантиради, сув молекуласининг ҳароратини оширади, кичик ўлчамдаги K^+ ионларининг кириш қобилиятини кучайтиради, монтмориллонитларнинг элементар заррачаларини бир-бири билан боғлайди ва уларнинг гидротациясини бартараф қилади.

Калий хлорид Соликамск шахрининг АО “ Уралкалий” заводида ишлаб чиқарилади.

Кальций сульфати (гипс) – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ оқ рангдаги кукун ($C_p=2,23$ г/см³). У ҳарорат ва босимнинг ошиши билан олдин $CaSO_4 \cdot 0.5 H_2O$ (алебастр) га, кейин ангидрит ($CaSO_4$) га ўтади. У асосан гипсли бурғилаш эритмаларини тайёрлашда гидротацияланиш ва натрийли гилнинг бўкишида ингибитор сифатида қўлланилади (қуйидагилар қўшилганда 2,15 – 5,15 мг.экв/л ёки $2,15 - 40,08/172,17 = 500$ мг/л ва $5,15 - 40,08/172,17=1200$ мг/л Ca^{2+} иони). Гипснинг юқори миқдори унинг кам эрувчанлигига боғлиқ, бунда 20°C ҳароратда 1 л сувда 2,04г гипс ва 1 л 20% ли NaCl эритмасида 5,9г $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ эрийди.

Ундан ташқари, гилларда Na^+ катионларининг катта даражадаги аралашилари содир бўлади ва кальцийли турдаги гиллар ҳосил бўлади. Бунда қовушқоқлик, СНС пасаяди ва филтрланиш кучаяди. Одатда, гипс қўшилганда қовушқоқлик ошади. Шунинг учун қовушқоқликнинг пасайтиргичи қўлланилади. Гипс ГОСТ 4013 бўйича қурилиш саноати корхоналарида ишлаб чиқарилади.

Кальций гидроксиди (оҳак) – $Ca(OH)_2$ – оқ кукундан ташкил

топган, $C_p=2,24 \text{ г/см}^3$, $pH=12,52$. Сувда кам эрийди, ҳарорат ошиши билан кальцийнинг эримайдиган алюмосиликати pH ҳисобига яна пасаяди.

Агар системада pH 12 га тенг бўлса, Ca^{2+} иони фақат гидроксид кўринишида бўлади. Ортиқча оҳакни четлаштириш учун натрий бикарбонатини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.



Бу ҳолатда, бу миқдордаги ишқорларнинг бўлиши шарт эмас, бунда қуйидаги кўринишда бўлади.



Кейин ўша схема бўйича $NaOH$ нинг ортиқча миқдори четлантирилади. Оҳак оҳакли гил эритмаларида хлоркальций эритмаларининг pH регулятори, структура ҳосил қилувчи ва углеводород асосида эритмаларда (НБР) термобарқарорлаштирувчи сифатида қўлланилади.

Оҳакли бурғилаш эритмаларга қўшилиши керак бўлган оҳаклар: $1,85 \cdot 0,55 \text{ мг.экв/л}$ ёки $0,85 \cdot 40,08/74,08=100 \text{ мг/л}$ ва $0,55 \cdot 0,8/74,08=300 \text{ мг/л}$ Ca^{2+} ионини ташкил қилади.

Оҳакнинг гилли минераллар юзаси билан ўзаро таъсирининг механизми кальций гидросиликатларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ. У гилли минералларнинг актив юза марказини қисман қамраб олади ва унинг гидрофиллигини камайтиради. Оҳак қишки шароитларда зичлиги $1,10-1,12 \text{ г/см}^3$ бўлган оҳакли сут (молоко) кўринишида, ёзги шароитларда эса $NaCl$ бўйича 5% гача минераллашганда $1,18-1,20 \text{ г/см}^3$ бўлади. Сўнмаган оҳаклар ҳавода карбон оксид гази билан ўзаро таъсирида карбонат кальций (оҳактош) ҳосил қилади. Шунинг учун улар ўзларининг активлигини йўқотмаслиги учун ёпиқ идишларда сақланади. Оҳак ГОСТ 9179 – 84 бўйича қурилиш саноати корхоналарида ишлаб чиқарилади.

Кальций хлориди ($CaCl_2$) – у оқ, ўта гигроскопик кукундан $C_p=2,512 \text{ г/см}^3$ иборат. Сувда иссиқлик чиқариб яхши эрийди, ҳарорат кўпайиши билан эрувчанлиги ошади. Кристаллогидратни ($CaCl_2 \cdot 6H_2O$) эритганда эритмалар совийди. Бурғилашда $CaCl_2$ хлоркальций бурғилаш эритмасини (Ca^{2+} ион миқдори $3000 - 4000 \text{ мг/л}$) тайёрлашда $C_p=1,35-1,40 \text{ г/см}^3$ эритмаси ҳамда гидротация ва гилли тоғ жинслар бўқишининг ингибитори сифатида қўлланилади. Ундан ташқари, қудуқларни капитал

таъмирлашда углеводород асосдаги эритмаларида фойдаланилади.

Кальций хлориднинг таъсир механизми катион алмашиш жараёни билан боғлиқ. Одатда, 0,5% концентрацияли CaCl_2 эритмасида полигорскитнинг бўқиши умуман ўзгармайди, CaCl_2 нинг 2% ли концентрацияси эса бўқишдан олдин 2 марта пасаяди.

Биринчи ҳолатда, бентонитнинг бўқиши кескин пасаяди, иккинчи ҳолатда кескин ўзгаради. Бўқиш эса 3,5 марта камаяди. У ГОСТ 450 – 88 бўйича Стерлитамак шахрининг АО “Сода” корхонасида ишлаб чиқарилади.

Натрий хлориди (NaCl) – оқ кристалл модда, ўта гигроскопик кукундан $\rho = 2.165 \text{ г/см}^3$ иборат. Сувда яхши эрийди. У тош тузини очишдан олдин юқори минераллашган гилли эритмаларни тайёрлашда қўлланилади. У асосан натрийли, натрий-кальцийли гиллардан тайёрланган эритмаларда структура ҳосил қилувчиси, (қўшимча 0,5–1,0 %) озиқ-овқат крахмалининг антиферментатори, гил бўқишининг ингибитори сифатида фойдаланилади. Солиштирама электрик қаршилиги 14,9 Ом · см эга бўлган NaCl нинг 5% эритмасида гилнинг бўқиши кескин пасаяди. Чучук эритмаларнинг натрий хлориди билан тўйиниши каваклар ҳосил бўлишини бартараф қилувчи технология операцияси ҳисобланади.

Масалан: агар 57°C ҳароратда 1 м^3 сувда 375 кг NaCl эриси, унда таркибида 25% қаттиқ фазаси бўлган 200 м^3 ҳажмдаги чучук сув билан ювишда қудуқ деворидан $0,75 \cdot 200 \cdot 375 = 56 \cdot 25 \text{ т}$ NaCl эрийди. У 26 м^3 ҳажмни ташкил қилади. Натрий хлориди ТУ 9192–1069 – 00209527 – 98 бўйича кимёвий саноат корхоналарида ишлаб чиқарилади.

Бишофит ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) – магний хлоридининг тузи ҳисобланади. У жуда гигроскопик тангачалар кўринишида бўлади ва қандай минералланишидан қатъи назар сувда яхши эрийди. Ҳозирги вақтда тузларнинг миқдори чегараланган гидрогел асосдаги эритмаларни олиш учун асосан сувсизлантирилган техник магний хлоридидан фойдаланилади. Магний хлориднинг тўйинган эритмасини олиш учун 30,6% бишофит ёки 54,5% MgCl қўшилади. Уларнинг эриши натижасида катта миқдорда иссиқлик ажралади. Калий ва магнийлар ионларини келтирувчи сифатида калий-магнийли тузлардан ҳамда саноат чиқиндиларидан фойдаланилади.

Бишофит ТУ 6–19 – 264 – 87 бўйича Волгоград шахрининг ОАО “Сфера” компанияси томонидан ишлаб чиқарилмоқда. Хлориднинг ҳамма тузлари бурғилаш эритмаларининг музлаб қолмаслигининг олдини олишга мўлжалланган.

Натрий алюминати (NaAlO_2) – биринчи марта 1929 йилда АҚШ да қўлланилган. У оч рангдаги суyoқлик $\text{Cr}=1,3\text{--}1,52$ г/см³. Натрий алюминати алюминийнинг оксида ёки гидроксидини NaOH эритмасида эритиш йўли билан олинади. Унинг миқдори 230 – 400 г/л, рН=11–12, каустик модули ($\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ нисбати) 1.6–1.8 га тенг. Реагент чучук ва минераллашган эритмаларда гилли тоғ жинслар бўкишининг ингибитори, қовушқoқлигини пасайтирувчи, 4% қўшганда ССБ нинг барқарорлаштириш қобилиятини кучайтирувчи ҳисобланади. Айрим ҳолларда натрий алюминат ўрнига каустик сода билан бирга сертупроқ цементдан (2%) фойдаланиши мумкин. Таъсир механизми бошқа ингибитор – электралитларга ўхшаш. Бунда, гилнинг Al^{3+} ва Na ионлари орқасидаги катион алмашиши унинг гидрофиллигини анча пасайтиради. Натрий алюминат Йошкар-ола шахрининг ОАО “Марбиофарм” корхонасида ишлаб чиқарилмоқда.

Гидрофоблаштирувчи кремнийли органик суyoқлик (ГКЖ–11Н) – натрий фенилсиликонат $\text{Cr}=1,15\text{--}1,40$ г/см³ нинг 36% ли сув-спирт кўринишидаги кимё саноатининг ишлаб чиқариш чиқиндисидир. Улар таркибида рН=13–14, этил спирти 12–16, кремний-4%, куруқ қолдиқ-25% бўлади. ГКЖ–11Н асосан чучук ва минераллашган (NaCl бўйича) гидрофобизатор ҳамда қовушқoқликни пасайтирувчи ва қисман чучук эритмалар филтрланишининг пасайтиргичи сифатида қўлланилади.

Бундан ташқари, ГКЖ-0,6 – 0,8% қўшилса металлар билан филтрланиш қобиғи контактидаги ишқаланиш кучини 8–10 марта камайтиради. Агар қўшимча 10–15% нефть бўлганда, айланиш системасидаги гидравлик қаршилик П-25% бўлади.

ГКЖ нинг таъсир механизми натижасида гидрофил гилли заррачалар юзасида сувни қочирувчи полиоргеносиликонат пардаси ҳосил бўлади. Натижада уларнинг гидротацияси ва бўкиши бартараф бўлади. Карбонат тоғ жинсларини бурғилашда ГКЖ товар кўринишида ёки 5–10% концентратли эритма кўринишида фойдаланилади. ГКЖ–11Н лигносульфонатлар билан бирга бурғилаш эритмаларининг кўпикланишини

огоҳлантиради. Реагентларнинг гидролизи учун керак бўлган ишқор сарфини истисно қилади. ГКЖ бурғилаш қувурларининг тутилишини огоҳлантиради, қувурлар юзасига хўлланмаслик хоссасини беради. Натижада улар эритмалардан яхши тозаланади. ГКЖ ишқорлар билан бирга синтетик мойли кислотани совунлантириш учун қўлланилади. Бунда, у углеводород асосидаги (РУО) эритмаларда гидрофобизатор сифатида фойдаланилади. Бундай ҳолларда СЖК ва ГКЖ маҳсулотининг реакцияси РУО нинг термотурғунлигини камайтиради.

Ҳозир янги РУО ишлаб чиқарилган. Унда оҳак билан бирга ГКЖ нинг 1 – 2% ли қўшилмаси қўлланилади. Ундан ташқари инертли эмульсион бурғилаш эритмаси ҳам ишлатилади. Бундан қуйидаги таркибдаги реагентлар барқарорлаштирувчи ҳисобланади.

Эмультал (полиэтиленимин) + ГКЖ–11Н, бўлганда бундай реагентдан 5% қўшилади, эмульсиянинг термобарқарорлиги эса 140°С бўлади.

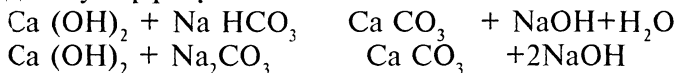
ГКЖ–11Н 200°С ва ундан юқори ҳароратларда фойдаланилади. Бунда минералланиш NaCl бўйича 10%, CaCl бўйича эса 1,0% гача бўлади. Қўшимчанинг миқдорига қараб ГКЖ қотиш муддатини тезлаштиради ёки секинлаштиради. ГКЖ–11Н ТУ 6 – 00 – 046691277–191 – 97 бўйича Новогөбоксарс шахрининг ОАО “Химпром” заводида ишлаб чиқарилади. Охири вақтларда хлоридлар билан бирга гилли тоғ жинсларининг бўкиш ингибиторлари сифатида гликол спиртининг 3 – 5 % ли қўшимчаси қўлланилмоқда.

8.6. Кальций ва магний ионларини боғловчи реагентлар

Натрий карбонати, кальцийлаштирилган сода Na_2CO_3 – оқ майда кристалли кукун $\text{Cr} = 2,533 \text{ г/см}^3$ ва $\text{pH} = 11,2$ дан ташкил топган.

У асосан эритмаларга қатлам сувлари, гипс, ангидрид ва цементларидан тушадиган агрессив кальций ва магний ионларни йўқотишда, чучук бурғилаш эритмаларининг pH миқдорини оширишда, айрим кимёвий реагентларни (УЦР, НЛГ) ва кальций турдаги гиллардан бурғилаш эритмалар тайёрлашда қўлланилади. Ундан ташқари, эритмалар чиқишини оширишда ва сув қаттиқлигини пасайтиришда фойдаланилади. Na_2CO_3

кўшимчаси эритманинг ҳажмига нисбатан 0,5% гача кукунсимон ва 2—3% гача 5—15% ли концентрация кўринишда бўлади. Шундай қилиб, паст ҳароратларда Na_2CO_3 Mg^{2+} ионларини ёмон боғлайди. Уларни йўқотиш учун ҳароратнинг қандай бўлишидан қатъи назар NaOH қўшиш талаб қилинади. Айрим ҳолларда Na_2CO_3 натрий бикарбонати NaHCO_3 билан алмаштириш мумкин. У анча самарали, чунки, гидролизланганда ишқорнинг фақат битта молекуласини беради. Лекин бу цемент тошларни бурғилашда мақсадга мувофиқ эмас.



Биринчи тенгламага мувофиқ 1 кг NaHCO_3 0,915 кг кальций гидроксидини ёки 1,1 кг цементни реакирлайди. Бунда қайта ишланаётган эритманинг $\text{pH} = 8,3$ ёки ундан юқори бўлганда қайта ишлаш муваффақиятли бўлади. Агар эритмада $\text{pH}=7$ бўлса, фақат кальций гидроксиди камроқ чўкади, кальций сульфат кўринишида ва бошқа тузлар эритмаларда қолади. Натижада ПСНСнинг ва филтрланишнинг ривожланишига (кучайишига) имкон беради. Цемент тошларини бурғилашда чучук эритмаларнинг бузилиши кальций ионлари билан гил заррачаларининг реакцияга кириши натижасида содир бўлади. Бу эса қсвушқоқлик, СНС ва филтрланишнинг кучайишига имкон беради.

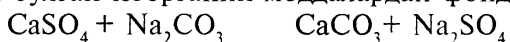
Маълумки, эритмага 10 % гача бузилган цемент тоши тушади. Бундай ҳолларда, эритмаларни ифлослантирувчи кальций гидроксид миқдорини ҳисоблаш мумкин. Одатда, бир қоп цемент 50 кг га тенг. Цементда эса 60% кальций оксиди (CaO) бўлади. Бундан охиригигирлик 30 кг ёки 600 пут цементни ташкил қилади. Маълумки, цементнинг гидратацияси



схемаси бўйича бўлади. Бунда бир қоп цементдан 39,4 кг ва 1 т цементдан эса 788 кг кальций гидроксиди $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ҳосил бўлади. Бир қоп цементдан олинадиган эритманинг ҳажми 0,036 м³, бир тонна цементники эса $0,036 \cdot 1000/50 = 0,72$ м³ тенг бўлади. Шундан кейин қудуқ диаметрини ва цемент кўприги баландлиги аниқланиб, қотган цементнинг умумий оғирлигини ҳисоблаш мумкин.

Маълумки, цемент тошини бурғилашда бикарбонат ва натрий

карбонатидан фойдаланиш кальций карбонат (CaCO_3) кўринишидаги кўшимча қаттиқ фазаларнинг ҳосил бўлишига ҳамда эритмаларнинг структура — механик хоссаларининг кучайишига имкон беради, лекин уларнинг қўлланиши чегараланган. Уларнинг қуюқлашишини оғоҳлантириш учун лигносульфонат, ГКЖ–11Н, 0,03% ли НТФ каби кўшимчалардан фойдаланилади. Эритмаларга гипс ёки ангидрит тушганда кальций иони ва сульфат ионлари ёмон таъсир қилади. Натижада гилли заррачалар суббентонитга айланади. Агар гипс ёки ангидрид юқори миқдорда бўлса, қовушқоқлик ва СНС пасаяди ва коагуляция ҳодисаси таъсирида заррачаларнинг чўкиши ва филтрланиши кучаяди. Шунинг учун зарарли филтрат-ионларини четлатиш учун кальцийлаштирилган сода, калий карбонат, фосфат, ГКЖ–11Н ва бошқа ишқорли реакцияларга эга бўлган ноорганик моддалардан фойдаланилади.

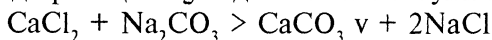


Бу реакцияларда 1 кг Na_2CO_3 1,283 кг кальций сульфатни чўктиради.

Лекин кальцийлаштирилган сода юқори рН га эга ва гилли суспензиянинг қотишига имкон беради. Бунда натрий сульфатининг мавжудлиги ПСНС нинг кучайишига олиб келади. Шунинг учун кальцийлаштирилган содани киритишдан олдин қовушқоқликни пасайтиргич қўшилади.

Мисол. Бурғилаш эритмасидаги 0,5% (5000 мг/г) Ca^{2+} ионини боғлаш учун Na_2CO_3 нинг талабини аниқлаш.

Ечилиши. Қаттиқ фазанинг ҳажмий миқдори аниқланади. У 10% га тенг деб ҳисобланса, унда филтратнинг ҳажми 90% бўлади. Бунда реакция қуйидагича схема бўйича амалга ошади:



Кейин филтратдаги Ca^{2+} ионининг миқдори аниқланади
(90 · 0,5): 100 = 0,45 % ёки 4,5 г.

4,5 г Ca^{2+} ионини боғлаш учун Na_2CO_3 нинг талаб қилинган миқдори аниқланади. Реакция бўйича 40г Ca^{2+} ионига 106 г Na_2CO_3 сарфланади, бунда у (106 · 4,5): 40 = 11,925 г бўлади.

Кальцийлаштирилган сода ГОСТ 5100 – 85 ва ТУ 2381 – 038 – 00209645 бўйича Стерлитамак шаҳрининг (Башқартистон) «АО Сода» заводида, Новочебоксарск шаҳрининг (Чуваш республикаси) ОАО «Химпром» заводларида ишлаб чиқарилади.

8.7. Кўпиксўндиргичлар

Бурғилаш эритмалар кўпиришининг асосий сабаблари куйидагилардан иборат:

– газ ва газ сув нефть горизонтларини бурғилашда эритмаларга газнинг кириши, қатламда гидростатик босимнинг пасайиши, поршенланиш ва диффузиянинг самараси;

– бурғилаш эритмаларнинг бурғилаш тоғ жинслар заррачалари ва қатлам сувлар таркибидаги ҳар хил тузлар билан ўзаро таъсирланганда ҳамда сувнинг юза таранглигини пасайтирувчи кўпик ҳосил қилувчи реагентлар билан қайта ишланганда;

– кукунсимон материаллар киритилганда;

– насосни айрим элементларининг герметиксизлиги;

– айланма тизимининг гидродинамик такомиллашмаганлиги.

Одатда, эриган газларнинг ажралиши қудуқ түби босимининг то атмосфера босимигача пасайишига, ҳароратнинг ошишига ва бурғиланган тоғ жинси бўлақларида гидрофоб юзаларнинг ҳосил бўлишига имкон беради. Шунини қайд этиш керакки, агар ҳарорат 50°C ва босим 100 кгс/см^2 бўлганда. 1 м^3 эритмада 1 м^3 ҳаво ҳамда 50°C ҳароратда ва 1 кгс/см^2 босимда 11 л ҳаво эрийди. Агар эритмаларда 15% гача газ мавжуд бўлса, зичлик пасаяди, қовушқоқлик ошади, агрегатив ва термодинамик барқарорлик йўқолади. Натижада насослар ва айланиш тизими жиҳозларининг ишлаш шароитлари ёмонлашади ва бурғилаш қудуқларида ҳар хил асоратлар содир бўлиши мумкин. Нефть ва газ қудуқларини бурғилаш амалиётида бурғилаш эритмаларини дигазациялашнинг куйидаги усуллари қўлланилади:

– механик — бунда эритмалар структураси бузилганда муҳитнинг қаршилиги камаяди, газ пуфакчаларининг ажралиши учун шароит яхшиланади. Натижада, улар пардаларининг барқарорлашишига таъсир этувчи ҳажмларнинг кўпайишига ва бузилиш кучининг ошишига имкон беради;

– физик-кимёвий — бунда «суюқлик-газ», «қаттиқ жисм-газ» қисмининг чегарасида юза таранглигини пасайтиришга ёки газ пуфакчалар барқарорлаштиргични анча юза актив моддалар (ПАВ) билан сиқиб чиқаришга асосланган. Айрим ҳолларда нордон муҳитлар учун ишқорли электролитларни қўллаш мумкин;

– реологик хоссалари паст бўлган бурғилаш эритмалардан газни самарали чиқариб юборадиган махсус вакуумли

дегазаторларни қўллаш. Одатда, юқори қовушқоқли ва зичликли эритмалардан фойдаланишда уларнинг самараси кескин пасаяди;

– вакуумли дегазатор ва юза актив моддалардан биргаликда фойдаланиш.

Т-80 (флотореагент «Оксаль») – синтетик каучук ишлаб чиқариш корхонасининг чиқиндиси. У асосан диоксанли спирт ва унинг маҳсулотларидан ташкил топган. Т-80 структура ҳосил қилувчи минераллашган бурғилаш эритмаларда ва сероводородларни қисман нейтраллашда кўпик сўндиргич сифатида қўлланилади. Реагент суюқ $\rho = 1,03\text{--}1,075 \text{ г/см}^3$ кўринишда ишлаб чиқарилади. Унинг қовушқоқлиги 60с, музлаш ҳарорати – 40°С, сувда эримайди. Лекин эмульсия ҳосил қилади.

Т-80 кўпик сўндиришда рН – 7,5 – 9,0 бўлганда бурғилаш эритмаси ёки кўпик ҳосил қилувчи реагентлари 1 дан 7% гача ва структура-механик хоссасини ошириш учун эса 5 дан 10% гача бўлган сувли эритмалар киритилади. Структура ҳосил қилиш механизми қуйидагича изоҳланади:

Т-80 нинг молекуласи гил билан яхши адсорбирланади, электролитлар таъсирида эса унинг коагуляцияси ошади. Ундан ташқари, бир неча гидроксил гуруҳнинг мавжудлиги гилли заррачаларда сольватли пўстларнинг ҳосил бўлишига имкон беради. Улар ўзаро водород орқали боғланиб фазовий структура ҳосил қилади. Реагентларни киритишнинг тартиби чучук гилли суспензиялар олишдан иборат. Уларга Т-80 – 10% гача, ишқор 0,3% гача, ҳимоя полимерлари ва NaCl қўшилади. Бунда гил ва кимреагентларнинг сарфи 1,5 марта пасаяди, Т-80 ва гилларнинг нисбати 0,8:1,5 га тенг бўлади. Сероводородни нейтраллашда Т-80 нинг энг юқори самараси рН>7 бўлганда ва юқори ҳароратда унга 2 – 4% қўшимча қўшганда содир бўлади.

Т-92 (флотореагент «Оксаль») – бу диметилдиоксандан чиқариб ташланган Т-80 реагентидир. Т-92 – $\rho = 1,03\text{--}1,09 \text{ г/см}^3$ бўлган суюқлик. Бунда $T = 115\text{--}10^\circ\text{C}$ га, музлаш ҳарорати эса 40°С га тенг. Бу реагент кўпик сўндиргич сифатида ҳам қўлланилади. У сероводородни қисман нейтраллайди, мойлаш хоссаларини оширади. Лекин бурғилаш эритмаларнинг структурасини пасайтиради. ПДК Т-80 ва Т-92 10 мг/л ни ташкил қилади. У, Тольятти шаҳрининг ООО «Тольятти каучук» корхонасида ишлаб чиқарилади (Куйбишев вилояти).

Сивушли мой (СМ) этил спиртини рафинирлаш чиқиндисидир. У оқ суяқлик, $C_p=0,81$ г/см³ кўринишда бўлиб, ёқимсиз ҳидга эга. Сувда қисман эрийди (6,5 % гача). У NaCl бўйича 15% гача минераллашган ва қўшимчаси 0,25–1,0 гача бўлган сув асосдаги бурғилаш эритмалари учун кўпик сўндиргич сифатида қўлланилади. Унга нисбати 1:1 қилиб дизель ёқилғиси қўшилганда СМ нинг самараси ошади.

Одатда, юқори минералланишда ва ҳарорат $> 60^{\circ}\text{C}$ бўлганда СМ нинг сарфи 2% гача кўпаяди. СМ жуда заҳарли (1 – синф). Шунинг учун уларни герметиклаштирилган идишларда сақланади ва техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиш талаб этилади. СМ этилли спирт чиқариш корхоналарида ГОСТ 17071 – 71 бўйича ишлаб чиқарилади.

МАС-200 юқори дисперсли гидрофоблашган орғаноаэросил-дир. У ҳақиқий зичлиги 2,2 г/см³ бўлган кукун кўринишида бўлади. Унинг тўкма –(насыпной) массаси 50 кг/м³, рН нинг сув суспензияси $>3,6$, заррачалар ўлчами 0,004 – 0,04 мкм, солиштира юзаси 175÷25 м²/г. Одатда, ҳарорат 80°C гача бўлганда ва унга бурғилаш эритмаларидаги органик муҳит оғирлигидан 0,1 – 0,15% ёки бурғилаш эритмаси оғирлигидан 0,015 – 0,05% қўшилганда чучук ва ўрта минераллашган эритмалар учун кўпик сўндирувчи сифатида қўлланилади. Реагент дизель ёқилғисига 5–10% ли суспензия кўринишда киритилади. МАС-200 юқори учувчан бўлганлиги учун ёпиқ идишларда тайёрланади. Юқори қовушқоқликда ва СНС да реагентнинг самараси паст. У 1 м³ эмульсияга (РУо) 1 – 2 кг қўшилганда ва айрим кимреагентларнинг термотурғунлиги оширилганда бу реагент инертли эмульсия учун эмульгатор ва барқарорлаштиргич сифатида қўлланилади. Реагент ёнувчан ва ҳавода ривожланган солиштира юза (ПДК=1 мг/м³) кўринишда узоқ вақт муаллақ ҳолатда сақланиши мумкин. Шунинг учун, техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиш керак. Реагент Украинанинг Калуга шаҳридаги ЦФХ корхонасида ТУ 39 – 888 – 83 бўйича ишлаб чиқарилмоқда.

Альфонол-79 (П-79) юқори ёғли спиртларнинг қоришмаларидир. Унинг таркибига углерод занжирининг 7 – 9 атоми бўлган спиртлар киради. Чучук ва минераллашган (NaCl бўйича) бурғилаш эритмалар учун кўпик сўндиргич кўринишида

қўлланилади (2% ли дизель ёқилғиси сифатида). Унинг қуруқ моддасини ҳисоблаганда сивушли мой сарфига нисбатан 10 марта кичик. Альфонол-79 нинг музлаш ҳарорати – 5°С ва суюқлик $P=0,83\text{г/см}^3$ кўринишда ишлаб чиқарилади.

Алюминий стеарати синтетик юқори мойли спиртнинг қоришмаси. Чучук ва юқори минераллашган эритмаларда кўпик сўндиргич сифатида қўлланилади. У нефткимё корхоналарида қаттиқ модда кўринишида Нижегород вилоятининг Дзержинск шаҳрида, Башқартостаннинг Саловат шаҳрида ишлаб чиқарилади.

Софэксил-310 гидрофобли, кремнийли органик қовушқоқ оқ суюқликдир. Унда рН – 4 – 7 га тенг. У сув асосидаги бургилаш эритмаларида кўпик сўндиргич сифатида қўлланилади. Реагентни нисбати 1:1 дан 1:5 гача бўлган чучук сувга қўшиб қўллаш мумкин. У кимёвий жиҳатдан инертли, термобарқарор, заҳарли эмас (4 – синф), тежамли, музлаш ҳарорати – 10°С (Софэксил –1165 – 40еС). У Москва шаҳрининг НПК «СофЭКС» корхонасида ТУ 2229 – 010 – 42942526 – 00 бўйича ишлаб чиқарилади.

Пента-465 – кўп компонентли силиконли кўпик сўндиргич. У сариқ, кул ранг қовушқоқ чўзилувчан суюқлик. Сув билан ҳар қандай нисбатларда аралашади. Маҳсулотнинг совуққа барқарорлиги – 30°С гача рН =2–12 бўлганда ишлайди, қўшимчаси 0,3–1,5%. У Москва шаҳрининг НПК «Пенда» корхонасида ТУ-2257 – 001 – 40245042 – 98 бўйича ишлаб чиқарилади.

8.8. Мойлаш учун қўшимчалар

Ейилишнинг асосий турлари қуйидагилардан иборат: қотишдан ейилиш; оксидланишдан ейилиш; иссиқликдан ейилиш; абразив ейилиш; хоригандан ейилиш.

Қотишдан ейилиш – чўкиш шароитида ишқаланиш юзасида суртма мой мавжуд бўлмаганда ишқаланиш юзасида пластик деформацияланиш намоён бўлади.

Оксидланишдан ейилиш – кимёвий модификациялашган ишқаланиш юзасининг тезлиги, уларнинг бузилиш тезлигидан юқори бўлишини характерлайди.

Иссиқликдан ейилиш – металлнинг юмшаш ҳароратигача ишқаланиш зонасининг исиши натижасида содир бўлади. У

эзилган юзаларда металллик боғлиқликларнинг ҳосил бўлиши билан характерланади.

Абразив ейилиш – энг кўп тарқалган ейилишлар ҳисобланади. У ишқаланиш зонасида абразив муҳитнинг мавжудлиги билан характерланади. Одатда, бу муҳитлар деформацияланади ва ишқаланиш юзалари абразив заррачалар билан микрокесилади.

Хориганда ейилиш – энг кўп тарқалган ейилишлар ҳисобланади. Хориган шикастлар асосан тебраниш юзаларида содир бўлади. Яъни, юклар тебранишларининг нотекис тақсимланиши қаттиқ жисмлар юзасининг локал бузилишига олиб келади.

Мойловчи қўшимчалар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- металл юзаларда адсорбирланиши. Бунда адсорбирланган металллар ўзининг реологик хоссалари бўйича пластик ёки ярим пластик ва юқори оқувчанликка эга бўлиши;

- ҳароратнинг ҳамма диапозонида ўзининг асосий хоссаларини сақлаши;

- сувли муҳитда эримаслиги;

- сувли муҳитда гидролизга ёки парчаланиш реакциясига учрамаслиги ва бургилаш эритмалари параметрларига салбий таъсир кўрсатмаслиги.

Юқорида қайд этилган талабларга қуйидаги мойловчи қўшимчалар тўлиқ жавоб бериши мумкин.

СМАД–1 – дизель ёнилғиси билан оксидланган петролатум қоришмаси ва уларнинг нисбати 1:1. СМАД нинг актив (фаол) компонентлари карбон ва эфир кислотаси ҳисобланади. Бу реагент зичлиги 0,9 г/см³ бўлган қовушқоқ суюқликдир. СМАД–1 ТУ 38–101–614 – 76 бўйича ишлаб чиқарилади. У, техник сувга ва гилли эритмаларга 2% гача, уларни оғирлаштиришда эса 4% гача қўшилади.

СМАД–1 ни қуйидаги ҳолатларда қўллаш тавсия қилинмайди:

Агар эритмалар кальцийли агрессияга учраса. Чунки, улар коагуляцияга (Са²⁺ ионининг миқдори 20 мг · экв/л ёки 400 мг/л) учраши мумкин. Бундай ҳолатларда кальций ионларини боғлаш учун бургилаш эритмалари кальцийлаштирилган сода билан қайта ишланади.

Агар рН>10 бўлса: унда рН=11 ва ундан юқори бўлганда

СМАД–1 дан оз миқдорда қўшилса, мойлаш хоссалари ҳосил бўлмайди. Сув билан ювмали бурғилашда нисбати 1:1 бўлган гилкукунли қоришма киритилади.

СМАД–1 – тузга тўйинган, ҳимоя коллоидлар билан қайта ишланган бурғилаш эритмалари учун структура ҳосил қилувчи ҳисобланади. Унинг ювиш эритмасидаги оптимал концентрацияси 1 – 4 ни ташкил этади.

СМАД–1 кўшилганда долото қазишни 25 – 40% га, механик тезликни 25% оширади. Тутилиш ва уни бартараф қилиш вақти кескин камаяди. СМАД–1 нинг қатнашиши бу реагентнинг ҳимоя таъсирини яхшилайти. Ундан ҳамма кимёвий реагентлар билан бирга фойдаланса бўлади. Унинг асосий камчилиги юқори қотиш ҳарорати (0°С гача). Бу ҳолат эса ундан қишда фойдаланишни қийинлаштиради. У заводдан тайёр кўринишда темирйўл цистерналарида келтирилади. Сақлаш муддати 1 йил. СМАД–1 билан ишлашда махсус кийимлар кийиш тавсия қилинади.

8.9. Эмульгаторлар

Эмульгаторнинг асосий вазифаси эмулгирланувчи фазаларни диспергирлашдан иборат. Эмульсион бурғилаш эритмаларда қаттиқ фаза асосий эмульгатор ҳисобланади. Айниқса, гилли фаза (>20%)да уларни кимёвий қайта ишламасдан олиш ва махсус эмульгаторлар киритиш мумкин. Қаттиқ фазаларда ва минераллашган муҳитларда суспензиялар тез ажралади. Ҳамма кимреагентлар маълум даражада гилли фазаларни пептизациялаштиради ёки барқарорлаштиради ва актив эмульгатор ҳисобланади. Эмульсиянинг турғунлигини ва дисперслигини ошириш учун махсус эмульгаторлар (ПАВ) талаб қилинади. Улар қисмлар чегарасининг юза таранглигини пасайтиради ва турғун дисперс тизимини ҳосил қилади. Одатда, фазалар қисмининг чегарасида юза таранглик қанча паст бўлса, бу томчилар шунча кичик, эмульсиялар эса турғун бўлади. «Нефт-сув» қисми чегарасининг таранглиги 50 мН/м гача бўлади. Самарали эмульгатор уни 10 мН/м гача пасайтириши мумкин. Кўпинча нефть эмульсияси дисперсли фаза, сув эса дисперсли муҳит ҳисобланади. Лекин, қулай эмульгаторлар ёрдамида «инверт-эмульсия»ларни тайёрлаш мумкин. Бунда дисперс фазалар сув ҳисобланади. Эмульгатор қисмлар чегарасининг таранглигини

пасайтириш билан бирга эмульсияларни барқарорлаштиради. Чунки унинг молекуласи нефть ва сув қисми чегарасида адсорбланади ва томчилар атрофида юза пардасини ҳосил қилади. Бу пардалар томчилар бир-бири билан тўқнашганда қўшилиб кетмаслигини таъминловчи тўсиқ ҳисобланади. Эмульсия томчилари унча катта бўлмаган электростатик заряд ҳосил қилади. Улар фақат паст минераллашган сувларда яхши сақланади.

Эмульсиянинг турғунлиги дисперс фазалар қовушқоқлигининг ошиши билан кўпаяди. Чунки, бунда томчилар орасидаги тўқнашувлар сони камаяди. Эмульсия турғунлигини ушлаб турувчи дисперс фазанинг минимал миқдори 40% ни, максимали эса 75% ни ташкил этади. Бу қийматлардан юқори ёки паст ҳолатларда эмульсия турғунлигини сақлаш жуда қийин. Шуни қайд этиш керакки, юза актив моддаларнинг кучли эмульгацияловчи таъсири нефть юзасининг намланишини енгиллаштиради, жуда кучли гидрофоблаштирувчи таъсирида эса нефтнинг йўқолиши юқори бўлади. Сувда эрийдиган гидрофилли эмульгаторлар – I тур эмульсиялар (нефть сувда)ни ҳосил қилади. Чунки, улар нефть ва сувлар қисмининг сувли томон чегара юзасининг таранглигини оширади. Гидрофобли эмульгаторлар II тур (нефтда сув) эмульсияларни ҳосил қилади. Ҳар қандай эмульсияларни кўшимчалар қўшиб бузиш мумкин.

Сермой совун, нафтенли ва сульфонафтенли кислота, анионоактив ва неионогенли юза актив моддалар (ПАВ), мойлаш қўшимча (сулфинол, ОП-10, талли мой, эмультал, полиэтиленимин (ПЭИ) ва бошқалар асосий эмульгаторлар ҳисобланади.

Сульфонал НП-1 – тўкилма массаси 238 кг/м^3 бўлган кукун кўринишдаги, анионоактив турдаги синтетик юза актив модда ҳисобланади. У мўл кўпик ҳосил қилиб, сувда яхши эрийди. Нефтда ва NaCl эритмасида 12% ли концентрация ҳосил қилади ва қатлам сувида эса чўкмага тушади. Бу камчиликларни сульфанола эритмаларини 2% ли NaCl ёки 0,4 – 0,6% ли CaCl₂ қўшимчалари билан намоқоблаш йўли билан бартараф қилинади. Сулфинол нефть учун эмульгатор сифатида қўлланилади. (Ундан 0,3 – 0,6% қўшилган сув асосидаги эритмалар.) Бунда яхши эмулгирланиш учун у нефтга киритилади. Шуни қайд қилиш керакки, сулфанола эмульгатор сифатида каолинит-гидрослюдали

гиллардан тайёрланган эритмаларида қўллаш анча самарали бўлади.

ОП-10 – оксиэтиленланган маҳсулот ҳисобланади. У юза актив модда (ПАВ)ларнинг неоиноген турига тааллуқли. Реагент таркибига кирувчи этилен оксиди массасига қараб ОП-4 (мойда эрувчан), ОП-7 (мойда ва сувда эрувчан), ОП-10 ва ундан юқори (сувда эрувчан) каби турлари ишлаб чиқарилади.

ОП-10 – оч жигарранг, тўқ жигарранг ранглардаги мойсимон қовушқоқ суюқлик. Унинг зичлиги $10,5 \text{ г/см}^3$, ҳар хил минераллашган чўкмалар ҳосил қилмайдиган сувларда эрувчан. ОП-10 нинг 0,1%ли концентрациясида $\text{pH}=6 - 8$ тенг бўлади ва 90°C ҳароратгача юза активлик хоссалари сақланади. У 1% гача қўшилганда сув асосидаги бурғилаш эритмалари учун эмульгатор сифатида қўлланилади. Унинг сульфаноидан фарқи флотацион оғирлаштиргичларни нефлокуллантиради. Бунда, реагентни каолинит-гидрослюдали гиллардан тайёрланган эритмаларда қўллаш мақсадга мувофиқ. Чунки улар бентонит ва монтмориллонит гилларда кучли адсорбцияланади. Унда «нефт-сув» чегарасидаги юза таранглик 2–3 мН/м гача пасаяди. Ундан ташқари ОП-10 эритманинг мойлаш хоссаларини яхшилайти. У маҳсулдор қатламларни очишда, уларнинг ўтказувчанлиги (қумтошдаги адсорбция 2,84 мг/л) ни сақлаш мақсадида қўлланилади. ОП-10нинг камчилиги – товар кўринишининг қониқарсизлиги ва музлаш ҳароратининг юқорилиги ҳисобланади. ОП-10 Башкартистон республикасининг Саловат шаҳридаги нефткимкомбинатида ГОСТ 8433 – 81 бўйича ишлаб чиқарилади.

Полиэтиленэмин (ПЭИ) – кальций-магнийли совуннинг оч жигарранг рангли таркибида кальций-магнийнинг эркин оксиди бўлган углеводород ва смолали кислотанинг қоришмасидир. У талли пэк асосида (целлюлоза-қоғоз саноати чиқиндиси) кальций-магний оксидининг 50% ли сув суспензияси билан қайта ишлаш йўли билан тайёрланади. У бурғилаш эритмасининг эмульгатори сифатида (эмульгал ўрнида) ҳамда қаттиқ фазаларнинг самарали флокулянти сифатида қўлланилади. ПЭИ Иркутск вилоятининг Братск шаҳридаги ОАО «Братский ЛПК» заводида ишлаб чиқарилади.

Оксифос КД-6 – тиниқ қовушқоқ оч жигарранг рангли суюқлик. $\text{Cp} = 1,065 \text{ г/см}^3$. У I тур эмульсия учун эмульгатор ҳисобланади. Оксифос КД-6 Новочебоксарск шаҳрининг (Чуваш

республикаси) ОАО «Химпром» корхонасида ва Оренбург шахрининг ОАО «Нефтемаслозавод» заводиди ТУ 6 – 02–1148 – 78 бўйича ишлаб чиқарилмоқда.

8.10. Деэмульгаторлар

Деэмульгаторлар сувнефтли эмульсияларни бузишга ва нефтдан сувни ажратишга мўлжалланган. Бунда қовушқоқлик ва гидравлик йўқолишлар камаяди. Биринчи тур (нефть сувда) эмульсияларда деэмульгаторлар самарали эмульгатор ҳисобланади. Биринчи турдаги эмульсия эмульгаторлар иккинчи тур (нефтда сув) учун ҳар хил даражадаги самарали деэмульгаторлар ҳисобланади. Ҳамма деэмульгаторлар этилен оксиди ва ҳар хил молекуляр массадаги пропилен блокдаги ҳар хил нисбатдаги оксид, органик эриткичларда эриган блоксополимер қоришмасидан ташкил топган. Уларнинг деэмульгаторловчи қобилияти белги (марка) ва сарфлар, суюқликларнинг ҳарорати, нефтдаги сувнинг миқдори ва унинг диспергирланиш даражасига боғлиқ.

Деэмульгаторларнинг таъсир механизми «нефт-сув» қиёми чегарасида максимал юза таранглигини (50 мН/м) ҳосил қилиш ва қиём юзасининг майдонини камайтиришдан иборат. Бунга нефтнинг майда томчиларини йириклаштириш ва уларни юзада ажратиш йўли билан эришиш мумкин. Кўпчилик деэмульгаторлар коррозиянинг ингибитори ҳисобланади.

ДИН-4 — оч сариқдан оч жигарранггача бўлган суюқлик $c=0,94$ г/см³ (метанол бўйича — 0,791 г/см³). У сувда, ацетон, спиртларда ва бошқа органик эриткичларда эрувчан, музлаш ҳарорати — 50°С. Реагентнинг сарфи 30–300 г/т. Сифати бўйича хорижий диссолвандан қолишмайди, хавфлилиги бўйича III синфга киради. ДИН-4 ТУ 2226–34743072 — 98 бўйича, ЗАО «Протан» корхонасида Қозон шаҳрида ишлаб чиқарилади.

Диссолван (4411,4422,4433,4490) — очиқ рангли суюқлик $c=0,95$ г/см³. Актив модданинг массадаги улуши 65%, сувда эрувчан. Унинг товар кўринишидаги сарфи 30–200 г/т бўлганда нефть билан енгил аралашади. Сувли эритмаларнинг 0,5–3% ли концентрацияси туз, кучсиз ишқор ва кислотага таъсирланмайди. Диссолваннинг сарфи сув асосидаги эритмалардаги эмульгаторлар каби 1,1 – 0,5 % ни ташкил қилади. Реагент неионоген юза актив

моддалар таркибига киради, ёнфинга хавфли. Германияда ишлаб чиқарилади.

Оксифос Б, Б-1, Б-1м қовушқок суюқлик, ранги – рангсиздан жигаррангача. $C = 1,065 \text{ г/см}^3$, сувда яхши эрийди. $pH = 6 - 8$, сарфи 50–300 г/т. ТУ 6 – 02–1177 – 79 бўйича ОАО «Химпром», Новочербоксарск, Чуваш республикаси ва ОАО «Нефтемаслозавод», Оренбург шаҳрида ишлаб чиқарилади. Бундан ташқари ТУ 39–12 – 970212.ОП-001 – 94 бўйича АМ-7; ТУ 2458 – 002–12970212 – 95 бўйича ТН–10; ТУ 39 – 05765670–146 – 92 бўйича ТН–11 ОАО «Химпром» Новочербоксарск шаҳрида ишлаб чиқарилади.

8.11. Юза актив моддалар (ПАВ)нинг таснифи

Юза актив моддалар (ПАВ) қуйидаги белгилар билан таснифланади:

– кимёвий ҳолати бўйича – неионогенли ва ионогенли. Охиргиси эса ўз навбатида анионоактивли ва катионоактивлига ажратилади;

– коллоид-структура белгиси бўйича – эриткичда молекуляр ёки мураккаб ҳолатгача эрийдиган модда; коллоид ҳолатгача эрийдиган ва бу эриткичда эримайдиган модда.

Юза актив моддалар таъсир механизми бўйича 4 гуруҳга ажратилади.

Биринч гуруҳга – суюқлик-газ (сув-ҳаво) қисмининг юзасида тўпланадиган моддалар киради. Улар юзаларда ҳам, ҳажмларда ҳам коллоид эритмалар ҳосил қилмайди. Биринчи гуруҳга спиртлар ҳам киради. Бу моддалар кўпик сўндиргич сифатида қўлланилади.

Кўпик сўндириш механизмининг моҳияти қуйидагилардан иборат.

Юза актив моддалар юқори структурали мустаҳкамликка эга пардалари бўлган кичикроқ юза актив моддаларни сиқиб чиқаради. Лекин юза актив моддалар ўзлари структуралашган пардаларни ҳосил қилмайди. Газнинг ҳимояланмаган пуфакчалари тўқнашганда қўшилиб қалқиб қолади.

Иккинчи гуруҳга – икки суюқлик чегарасида ва суюқлик-қаттиқ жисм чегарасида адсорбирлашувчи юза актив моддалар киради. Улар ҳажмда ҳам, юзада ҳам структуралар ҳосил

қилмайди. Иккинчи гуруҳ юза актив моддалар диспергаторлар ҳисобланади. Улар барқарорлаштирувчи ва деэмульгатор сифатида хизмат қилади. Бу ҳолатда камроқ юза актив бўлган моддаларни томчилари юзасидан сиқиб чиқаради, чунки улар структураланган парда ҳосил қилмайди ва бунинг оқибатида эмульгацияланган модда томчиларининг коагуляцияси енгиллашади.

Учинчи гуруҳга — адсорбцияланган қопламаларда ва эритмаларда гелсимон структуралар ҳосил қилувчи ва суспензияларга барқарорлаштиргич ҳисобланган юза актив моддалар киради ва улар заррачалар коагуляциясини бартараф этади.

Учинчи гуруҳ юза актив моддаларнинг таъсир механизмининг асосий моҳияти қаттиқ жисм заррачаси ва суюқлик томчиси юзасида структуралашган ҳимоя пардасини ташкил қилишдан иборат. Шунинг учун юза актив моддаларнинг учинчи гуруҳи пептизатор сифатида фойдаланилмайди.

Тўртинчи гуруҳ — юувчи воситалардан иборат. Улар юқорида қайд этилган учта гуруҳ юза актив моддалар учун характерли хоссаларга эга:

— сув-ҳаво чегарасида юза таранглигини пасайтириш, юзаларни гидрофиллаш ва намлаш, қатлам ҳажми ва юзаларида структура ҳосил қилиш.

Шундай қилиб, юза актив моддаларнинг тўртинчи гуруҳи бир вақтда суспензия ва эмульсияларга диспергатор ва барқарорлаштиргич ҳисобланади. Тўртинчи гуруҳ юза актив моддаларнинг унча кўп бўлмаган миқдори гидрофибизатор ҳисобланади. Уларнинг миқдори бирмунча кўпайтирилганда ювиш хоссаларини ҳосил қилади (ювиш порошоги).

Маҳсулдор қатламларни очишда бурғилаш эритмаларига кўшиш учун юза актив моддаларни танлаш

Маҳсулдор қатламларни очишда бурғилаш эритмаларига кўшимча сифатида қўлланиладиган юза актив моддалар филтратларнинг юза таранглигини самарали пасайтиришига, чучук ва қатлам сувларида эришга, унча катта бўлмаган гидрофил қисмга эга бўлишига ҳамда бурғилаш эритмалар хоссаларининг ёмонлашишига йўл қўймаслик керак. Агар улар қатлам сувлар таркибидаги нефть ва тузлар билан ўзаро таъсирланса, юза актив моддалар маҳсулдор қатламларга салбий таъсир кўрсатиши

мумкин. Кўпчилик анионоактив юза актив моддалар нефть ва нефтмаҳсулотларида эримайди ва қатлам сувларда парча-парча чўкма беради. Шунинг учун уларни маҳсулдор қатламларни очишда қўллаш мақсадга мувофиқ эмас. Юқорида қайд этилган талабларга кўпроқ неиноген юза актив моддалар тўғри келади. Уларга ОП-7 ва ОП-10, УФЭ₈ ва УФЭ₁₄, оксигетилланган спирт С₁₀Э_{8,3} ва бошқалар киради. Кўрсатилган юза актив моддалар эритмаларни кўпиклантириши мумкин. Шунинг учун уларнинг дозировкаси унча катта бўлмаслиги керак. Кўпчилик юза актив моддалар учун қўшимчалар 0,2 – 0,5% ни, айрим ҳолларда 1% ни ташкил этади.

Гилли жинсларни гидрофоблаш учун юза актив моддаларни танлаш

Гилли жинсларни гидрофобизациялашда юза актив моддалар тоғ жинсларида адсорбцияланганда намоён бўлади. Чунки, гилли заррачаларнинг юзаси асосан электроманфий ҳисобланади. Гилларда энг яхши адсорбланиш катионоактив юза актив моддаларга молик. Лекин бу турдаги юза актив моддалар гилли ва табиий эритмаларни кескин коагуляцияланишга олиб келади. Бу эса мақсадга мувофиқ эмас. Шунинг учун катионоактив юза актив моддалар турғунсиз гилли тоғ жинсларини бурғилашда қўлланилади (бунда қудуқ туби суви билан ювилади). Бундай ҳолларда, катопин А, катомин А, баробарлаштиргич А, карбозалин О ва бошқалар тавсия қилинади.

Гилли эритмалардан фойдаланишда неиноген юза актив моддалар яхши самара беради. Чунки улар қовушқоқлик ва сув берувчанликнинг пасайишига имкон беради.

Бурғилаш эритмаларининг мойлаш хоссаларини ошириш учун юза актив моддаларни танлаш

Юза актив моддалар мойлаш қўшимчаси сифатида тоғ жинсларига нисбатан металларда адсорбланишга мойил бўлиши ва тузлар билан ўзаро таъсирланмаслиги керак. Ундан ташқари юза актив моддалар қудуқ деворларида адсорбланади ва уларнинг эритмаларидаги концентрацияси пасаяди. Натижада унинг мойлаш самараси камаяди. Шу билан бирга гилли қобиқ билан

бурғилаш қувурлар орасидаги ишқаланиш коэффициентининг камайиши катта аҳамиятга эга.

Бошқалар сингари сульфано́л, азолят А, азолят Б турдаги анионоактив юза актив моддалар қўшимчаларининг мойлаш хоссаларини оширишга имкон беради. 1% ли эритмалар сифатида сульфано́лдан 0,01 – 0,03% киритилганда металл ва гил қобиғи орасидаги ишқаланиш коэффициенти 15% га камаяди ва бир вақтда қовушқоқлик ва СНС пасаяди.

Бурғилаш эритмаларининг термотурғунлигини ошириш учун юза актив моддаларни танлаш

Бурғилаш эритмаларининг юқори ҳароратда кўпиришларини оғоҳлантириш учун анионоактив ва неионогенли юза актив моддалар қўлланилади. Биринчи навбатда, бу юза актив моддалар юқори ҳарорат таъсирига турғун бўлиши керак. Бу мақсадлар учун оксизетилланган феноллар ОФ ва УФЭ₈ тўғри келади.

Гилли эритмалардаги нефтга эмульгатор сифатида қўлланиладиган юза актив моддаларни танлаш

Юза актив моддаларнинг эмулгирлаш қобилияти бошқа омилларга боғлиқ: сув-нефть чегарасидаги юза таранглигининг пасайиши ва бу юзада структураланган ҳимоя пардасининг ҳосил бўлиш қобилияти. Эмульгаторлар тузлар таъсирига турғун бўлиши керак. Ундан ташқари, неионогенли юза актив моддалар ҳам эмулгирлаш хоссасига эга. Сувдаги нефть туридаги эмульсиялар учун эмульгатор сифатида ОП-7, ИЖК, КС-59 ва бошқа неионогенли юза актив моддалар, нефтдаги сув турдаги эмульсиялар учун эса оксидланган парафин, петролатум, стеарокс–6, ОП-4 ва бошқалардан фойдаланилади.

9-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ, ТОЗАЛАШ, ҚОРИШТИРИШ ВА ДЕГАЗАЦИЯЛАШ ДАСТГОҲЛАРИ

Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш, тозалаш, қориштириш ва дегазациялашда ҳар хил жиҳозлардан фойдаланилади. Уларнинг механик, гидравлик, вертикал, буғли, бир валли, икки валли ва бошқа жиҳозлари мавжуд.

9.1. Гилли бурғилаш эритмаларини тайёрлаш жиҳозлари

9.1.1. Механик гил қориштиргич

Механик гил қориштиргич — горизонтал ёки тик ҳолатда ўрнатилган бўлиши мумкин. Гил қориштиргичнинг сифими 0,25 дан 4 м³ гача бўлади. Гил қориштиргичлар двигатель ёки трансмиссия орқали ҳаракатга келтирилади. 1 м³ гилли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун керак бўлган гилнинг миқдори (т/м³) қуйидаги формуладан аниқланади:

$$Q = \frac{\rho_r (\rho_{\text{св}} - \rho_c)}{\rho_r - \rho_c} \quad (9.1)$$

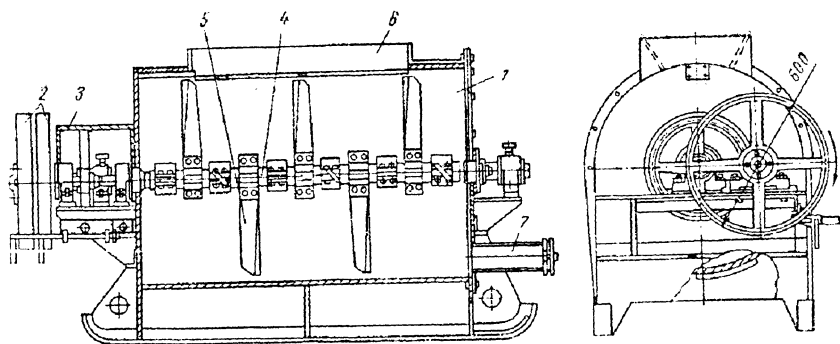
бунда: ρ_r — қуруқ гилнинг зичлиги, т/м³, ($\rho_r = 2,3 \div 2,6$ т/м³);

$\rho_{\text{св}}$ — гилли бурғилаш эритмасининг солиштирма оғирлиги, т/м³;

ρ_c — сувнинг зичлиги, т/м³.

Гилли бурғилаш эритмасини тайёрлаш учун гил қориштиргичнинг 1/3 ҳажм қисми сув билан тўлдирилади, сўнгра қориштиргичнинг сифимига қараб 3 — 4 см³ ўлчамдаги гил солинади (9.1.1-расм).

Гилнинг сифатига қараб валнинг 60 — 70 ай/мин. частотасида уни сув билан 40—60 мин. давомида қориштирилади. Валнинг айланишини тўхтатмасдан гил қориштиргичнинг юқлайдиган люкигача сув қўйилади ва яна 25—30 мин. қориштирилади. Кейин эритманинг асосий кўрсаткичлари ўлчанади ва керак бўлса, сув қўшиб тартибга солинади. Тайёр эритмани гил қориштиргичдан махсус сифимли идишга қуйилади. Гил қориштиргич ишлаб турганда гилларни люкка лом ёки бел курак билан итариб туриш, панжарани ечиш, люк орқали намуна олиш мутлақо ман этилади.



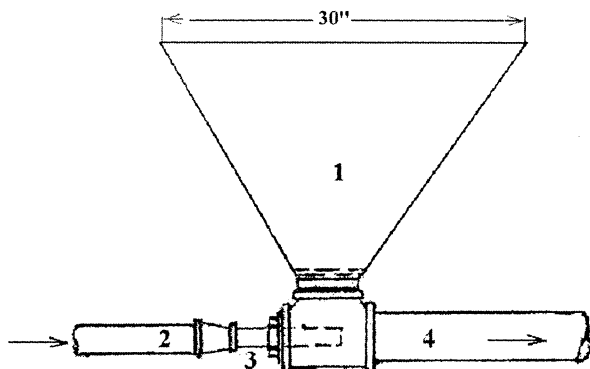
9.1.1-расм. Гил қориштиргич:

1 — корпус; 2 — шкив; 3 — редуктор; 4 — вал; 5 — паррак; 6 — юклайдиган люк; 7 — тўкиладиган патрубок.

Одатда, барқарор эритма олиш учун гилли бурғилаш эритмасини тайёрлашдан бир куча-кундуз (сутка) олдин, гилни 0,1 % ли натрий бикарбонат эритмаси билан ҳўлланади.

9.1.2. Гидравлик гил қориштиргич

Кукунли материаллардан гилли бурғилаш эритмаси тайёрлаш лозим бўлган ҳолларда (кимёвий реагентлар, бентонит ёки суббентонитли гиллар, оғирлаштирувчилар) оддий гидравлик гил қориштиргичдан фойдаланилади (9.1.2-расм). Кукун воронкага 1 тўкилади ва у махсус тешик орқали 75 мм ли қувурга 4 ўтади. Кейин воронканинг кесимига мос тешик танлаш йўли билан қувурга тушаётган кукуннинг тезлигини тартибга солиш мумкин. Ўша қувурнинг 4 орқа қисмига сув ёки суюқ гилли бурғилаш эритмасини узатиш учун 25 мм ли патрубок 3 билан бирга 50 мм ли қувур 2 ўрнатилган. Воронкадан сўриб олинаётган кукун суюқлик оқимида ўтади ва қувурга тушади. Кейин ҳамма масса қоришиб, қабул қилувчи сиғимга ва ундан насос орқали қудуққа ҳайдалади.



9.1.2-расм. Гидравлик гил қориштиргич.

9.1.3. Вертикал гил қориштиргич

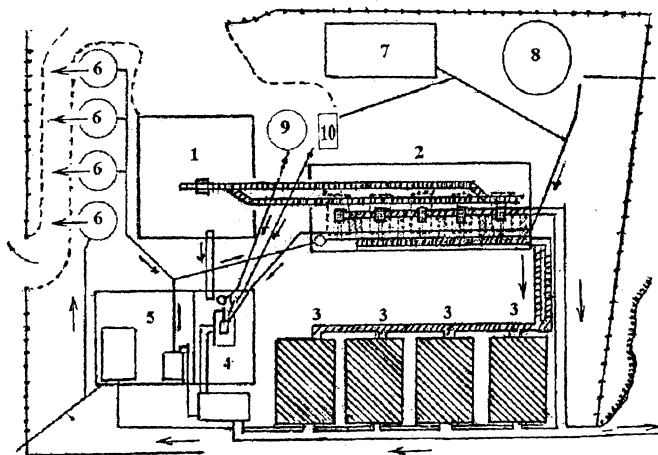
Вертикал гил қориштиргич сув ва гил солишга мўлжалланган ҳамда тайёр бурғилаш эритмаларини чиқариш учун тагида тешиги бўлган металл сигимдир. Бу сигимда парракли вертикал вал айланиб, гилни сув билан қориштиради. Гил қориштиргичнинг сигими 0,3 – 0,6 дан 4,9 м³ гача ва ундан ҳам каттароқдир. Валнинг айланиш тезлиги 60 – 70 айл/мин. двигателнинг қуввати 3 – 4 о.к. Бир порция эритмани тайёрлаш учун гилнинг сифатига қараб 1 соатдан 2 соатгача вақт талаб этилади. Валнинг айланиш тезлиги 70 – 80 айл/мин, сигими 1 м³ бўлган гил қориштиргичдан бир кеча-кундузда даврий равишда 80–100 м³ бурғилаш эритмасини тайёрлаш мумкин.

9.1.4. Бугли гил қориштиргич

Бугли гил қориштиргич тагида буг учун тешиги бўлган қувурлар ўрнатилган тоғора кўринишидаги қурилмадир. Гил қориштиргич гил ва сув билан тўлдирилади. Кейин унга қувур орқали буг юборилади. Буг гил орқали ўтиб, уни юмшатади ва майдалайди. Тайёр гилли бурғилаш эритмасини эса махсус идишга ёки қудуқ олди сигимига ҳайдалади.

9.1.5. Марказлаштирилган усулда гилли бурғилаш эритмаларини тайёрлаш

Марказлаштирилган заводлар кўп миқдордаги қудуқларни бурғилаш жараёнида унча катта бўлмаган майдонларда ташкил қилинади (9.1.3-расм.).



9.1.3-расм. Гил заводининг схемаси:

1— омбор; 2— гил қориштириш цехи; 3— гилли эритмалар учун омбор; 4— реагент тайёрлаш қурилма; 5— насос жойи; 6— тайёр эритма ва реагент учун идиш; 7— ишхона ва лаборатория; 8— сув учун сиғим; 9 — каустик сода учун идиш; 10 — сульфат спиртли барда (ССБ) учун идиш.

Гилли бурғилаш эритмаларини марказлаштирилган заводларда тайёрлашнинг афзалиги қуйидагилардан иборат:

а) қудуқларни қисқа муддат ичида узлуксиз равишда керак бўлган миқдорда гилли бурғилаш эритмалари билан таъминлаш;

б) гилли бурғилаш эритмалари таннархини кескин камайтириш. Марказлаштирилган заводларда гилли бурғилаш эритмаларини тайёрлашда механик ва гидромеханик усуллардан фойдаланилади.

Бургилаш эритмалари ва махсус суюқликларни тайёрловчи блок

(БПР–1, БПР-2)

Бургилаш эритмалари ва махсус суюқликлар (кимёвий реагентлар)ни тайёрлаш учун БПР–1 ёки БПР-2 турдаги жиҳоз (блок) лар мавжуд. Уларнинг техник тавсифлари қуйидагича:

Ишлаб чиқарувчанлиги, м ³ /соат	10–15;
Асосий идишининг ҳажми, м ³	10;
Кимёвий реагент учун идишининг ҳажми, м ³	3;
Моторининг ўлчамлари, кВт	45;
Габарит ўлчовлари, мм	5880x2600x2590;
Оғирлиги, кг	6000.

9.1.6. Гидравлик аралаштиргичлар

Гидравлик аралаштиргичлар биринчи навбатда оғирлаштирилган бургилаш эритмаларининг бир хиллигини ушлаб туриш учун, уларни аралаштиришга ҳамда дастлабки суспензияларни тайёрлаш жараёнини тезлатишга, айланишда узоқ танаффус бўлганда гелсимон эритмаларнинг ҳолатини ўзгартиришга мўлжалланган. Гидравлик аралаштиргичнинг иш принципи оқувчи суюқликнинг юқори кинетик энергиясидан фойдаланишга асосланган.

Рк – ишлаб чиқариладиган ЦУПГ ва икки шарнирли ПГ турлардаги аралаштиргичлар учлик (тройник) ичида айланадиган корпус, дастали монитор ва алмаштириладиган насадкадан ташкил топган. ПГ аралаштиргичларнинг 4УПГ аралаштиргичига нисбатан афзаллиги, биринчиси (ПГ) икки ҳалқа билан жиҳозланган. У орқали монитор ҳолатини ҳамда шарнирларда шарикли таянч (опора) мавжудлигини аниқлаш мумкин. Гидравлик ўзи айланадиган ПГС аралаштиргичи – қабул қилиш потрубоки, ствол, крестовина, резба, ниппелли икки ҳалқадан ва алмаштириладиган насадкадан ташкил топган (9.1.1-жадвал). Одатда, ПГС аралаштиргичдан фойдаланишда операторларнинг иштироки шарт эмас. Чунки, насадкадан бургилаш эритмасининг қарама-қарши томонга оқиш тезлиги реактив буғ (пари) кучини

ташкил этади. Натижада крестовинанинг айланиши доимий тезликка ўтади. Улар асосан босимларга ва бурғилаш эритмаларнинг реологик хоссаларига боғлиқ бўлади. Унинг камчиликлари қуйидагилардан иборат: оқимнинг таъсир йўналиши фақат бир текисликда бўлади. Гидравлик аралаштиргичлар ҳар бир резервуарга иккитадан ўрнатилади.

9.1.1-жадвал

Гидравлик аралаштиргичларнинг техник таърифи

Оғирлаштиргичларнинг турлари	4УПГ	Пг	ПГС
Ишчи босимлар, МПа	4,0	6,0	6,0
Аралаштирадиган насадка учлигининг диаметри, мм	16,20,30,40	20,25,30,40	-
Крестовина билан айланаётган айлананинг диаметри, мм	-	-	480
Суюқлик сарфи, л/с	15 – 90	-	-
Габаритлари, мм	335x170x2200	273x160x2000	1777(баландлиги)
Оғирлиги, кг	33,5	23,8	38

9.1.7. Механик аралаштиргичлар

Механик аралаштиргич — ПМ — таянч, мотор-редуктор, мотор-редуктор валига маҳкамланган оралик вал, парракли вал ва аралаштирувчи механизмлардан ташкил топган. Парраклар ва идиш (ёмкость) орасидаги тирқиш 90 мм га тенг бўлади. ПМнинг асосий камчилиги аралаштириш жойларининг торлиги, эритмалар қовушқоқ бўлгани учун ПМни ишга туширишнинг қийинлиги ҳисобланади. Механик аралаштиргичлар ПЛ1 ва ПЛ2 — ПМ аралаштиргичга қараганда анча мукамал тузилишга эга (9.1.2-жадвал). Чунки уларда турбина-парракли аралаштиргичларнинг мавжудлиги учун аралаштиргичнинг самарадорлиги юқори бўлади ва уларнинг тузилиши оддий.

Механик аралаштиргичларнинг техник таърифи

Аралаштиргичлар турлари	ПМ	ПЛ1	ПЛ2
Паррак билан валнинг айланиш тезлиги, ай/мин.	45,5	1320	450
Кричатка диаметри, мм	950	700	1240
Парраklar сони, дона	6	3x4	6x6
Аралаштиргич узатмаси (привод)	Мотор-редуктор		
Қорнштиргич турлари	Парракли	Турбина-пропеллерли	
Узатма (привод) қуввати, кВт	5,5	5,5	3,0
Габаритлар, мм	1430x950x3262	700x1320x2700	1240x1320x2700
Огирлиги, кг	477	-	-

9.1.8. Гидравлик диспергатор

Гидравлик диспергатор ДК–1 сувда кукунсимон материалларни гидратацион тозалаш (қисман уларнинг солиштирма тезлигини кўпайтиш ҳисобига)га дисперсион муҳитда мой (ёки сув)ларни қўшимча эмульгирлашга мўлжалланган. Бу эса қониқарли суспензия кўрсаткичларини олиш учун материаллар сарфини камайтиришга имкон беради. ДГ–1нинг ишлаш принципи – чегараланган ҳажмдаги камерага юқори тезликдаги оқимнинг таъсир қилиши натижасида кавитацион ҳодисалар, ультра товушлар содир бўлади. Улар диспергацияланиш жараёнини интенсификациялаштиради.

ДГ–1 – камерали корпусдан ташкил топган. Унинг ичига соосно керамик (металлкерамикали, қаттиқ қотишмали) насадка жойлаштирилган (9.1.3-жадвал). Унинг ташқарисига эса эритмани узатиш ва тўкиш учун патрубк пайвандланган. Диспергатор билан тайёрланган суспензия ёки эмульсиялар сифатини яхшилаш ҳамда уларни қайтадан тайёрлаш мумкин. Тузилиши бўйича диспергаторлар ҳар хил иш бажаради: «оқим оқимга», «оқим экранга». Уларнинг ҳаммаси эритмаларни тайёрлашда маълум фойда келтиради. Яъни кичик сарфлар билан турғун

суспензия олишга имкон беради. Гидравлик диспергаторлар БПР ёки ФСМ йўлига ўрнатилиши мумкин. Бу қурилма эритма тайёрлашда оддий бўлиб, у малакали хизмат талаб қилмайди.

9.1.3-жадвал

ДГ–1 нинг техник таърифи

Диспергатор тури	ДГ–1
Ишчи босими, МПа	12–15
Тайёр бурғилаш эритмаси бўйича узатиши, м ³ /соат	15 – 20
Насадка (учли) диаметри, мм	9, 11, 13, 16
Оғирлиги, кг	76

9.1.9. МГ2 – 4х гил қориштиргичи

Гил қориштиргич тушириш ва ортиш люкли резервуар, парракли икки вал, тишли ёки тасмали приводлар (узатма)дан ташкил топган (9.1.4-жадвал). Ишлаш принципи – бир-бирига қараб айланадиган парраклар билан гил заррачаларини кўп марта механик диспергирлашдан иборат. Ҳозирги вақтда бундай гил қориштиргичлар геологик разведка бурғилашларида қўлланилади. Чуқур бурғилашларда эса фақат полимер кимёвий реагентларни тайёрлашда фойдаланилади. Бу гил қориштиргич оддий тузилишга эга ва у билан юқори сифатли эритмалар тайёрланади. Лекин, унинг унумдорлиги анча паст.

9.1.4-жадвал

МГ2 – 4Х гил қориштиргичнинг техник таърифи

Резервуарлар сифими, м ³	4
Унумдорлиги, м ³ /соат	
– кесак бўйича	2,4
– гилкукун бўйича	6

9.1.10. Фрезер оқимли янчиш машинаси (тегирмон)

Фрезер оқимли янчиш машинаси кукунсмон ва кесак материаллардан бурғилаш эритмаларини тайёрлаш, қайта ишлаш ва оғирлаштиришга мўлжалланган. У ром ва ажралмас корпус, қабул қилиш бункери, парракли пайвандлаш ротори, диспергирлаш плитаси, чиқиш панжараси, тишли ва бошқа аралашмаларни тўплаш учун автоматик очилиб-ёпиладиган қопқоқли қопқон, чиқарувчи ва келтирувчи қурилмалар ва узатмалардан ташкил топган. У, узлуксиз ишлайдиган кучли машина ҳисобланади. Уни айланиш тизимидан 0,5 м баландликка жойлаштирилса, насос қурилмасисиз ишлатса бўлади.

9.1.5-жадвал

Фрезер оқимли янчиш машинасининг техник таърифи

Фрезер оқимли янчиш машинасининг тури	ФСМ-13	ФСМ-15
Чиқариш қобилияти (эритманинг зичлиги 1200 кг/м ³ , м ³ /соат бўлганда)	40	50
Юклаш материаллар заррачаларининг ўлчами, мм	-	250 гача
Ротор: – диаметри, мм – айланиш тезлиги (частота), ай/мин.	500 490	500 550
Кураклар сони, дона	6	6
Электродвигател қуввати, кВт	30	30
Габаритлари (узунлиги, эни, баландлиги), мм	1950x1540x1430	2150x1250x1550
Массаси (оғирлиги), кг	1710	1740

Бу тегирмоннинг афзаллиги – дастлабки суспензияларни тайёрлашнинг, эритмаларни қайта ишлаш ва оғирлаштиришнинг юқори унумдорлиги ҳамда материалларни юклашнинг қисман механизациялаштирилганлиги, камчилиги эса, гил заррачаларининг тўлиқ диспергирланмаганлиги натижасида айланишнинг бир циклидан кейин суспензия сифатининг

пасайиб кетиши ҳисобланади. Уларнинг унумдорлигини ошириш учун диспергатор ишга туширилади.

9.1.11. Ювиш эритмаларини тайёрлаш агрегати

АППЖ-4 – агрегати куқунсимон ва кесак материалларидан бурғилаш эритмаларини тайёрлаш, қайта ишлаш ва оғирлаштиришга мўлжалланган. АППЖ-4 – таянч роми, фем, насос чиқарувчи ва келтирувчи тармоқли патрубклардан ташкил топган (9.1.6-жадвал).

Агрегат узлуксиз ҳаракат қилувчи кучли машина ҳисобланади. Бу агрегатнинг фрезер-оқимли тегирмон (ФСМ–15) га нисбатан асосий афзаллиғи айланишнинг бир циклидан кейин тайёр суспензияларнинг юқори сифатда бўлиши ҳисобланади. Чунки фил заррачалари оқим камерасида қўшимча дисперсланади. Одатда, максимал тайёр дастлабки суспензияни олиш учун айланиш тизимига диспергатор улаш керак бўлади. Ундан ташқари бу агрегатнинг яна бир яхши томони эритмаларни қайта ишлашда ва оғирлаштиришда иш унумдорлигининг юқори бўлиши ва материалларни ортишнинг қисман механизациялаштирилганлиги, камчилиги эса материал ва кимёвий реагентларни бир текисда дозировка қилишнинг қийинлиги ва электродвигатель қувватининг етарли эмаслиги ҳисобланади.

9.1.6-жадвал

АППЖ-4 нинг техник таърифи

Тайёр суспензия бўйича унумдорлиги, м ³ /соат	15 гача
Ортадиган материаллар заррачаларининг ўлчами, мм	250гача
ФСМ роторининг айланиш тезлиги, ай/мин.	550
Оқиш камерасида оқишнинг тезлиги, м/соат	20
Оқиш камераси насосининг диаметри, мм	23.4
ФСМ электродвигателининг қуввати, кВт	30
Насос тури	ВШН–150
Насос электродвигателининг қуввати, кВт	30
Резервуар сифими, м ³	4
Габарит ўлчамлари, мм	3300x1670x1800
Массаси (огирлиги), кг	2000

9.1.12. Гидромониторли қориштиргичлар

Гидромониторли қориштиргичлар куқунсимон ва кесак материаллардан, шунингдек, суюқ кимёвий реагентлардан бурғилаш эритмаларини тайёрлаш, қайта ишлаш ва оғирлаштиришга мўлжалланган. Бунда, қаттиқ фазалар заррачаларини майдалаш учун гидромонитор насадкасидан чиқадиган суюқлик оқимининг кинетик энергиясидан фойдаланилади. Гидромониторли қориштиргич икки бўлмали, сизими 6 дан 60 м³ гача бўлган пайвандлаш резервуаридан ташкил топган. Ундан ташқари, шламдан тозалаш учун люк, суюқликни йиғиш ва тўкиш учун патрубк, юқори босимли трубопровод, гидравлик ёки механик қориштиргичлар мавжуд. Бурғилаш эритмаларни захирага тайёрлашда ёки ишчи резервуарлар ҳажмини ҳамда суюқ кимреагентлар билан тўлдиришда гидромониторли қориштиргичлардан фойдаланиш анча самарали бўлади (9.1.7-жадвал).

9.1.7-жадвал

Гидромониторли қориштиргичларнинг техник таърифи

Унумдорлиги, м ³ /соат	40
Резервуарлар ҳажми, м ³	14
Ишчи босим, МПа	
икки бурғилаш насоси ишлаганда	7,5 – 9,5
бир бурғилаш насоси ишлаганда	4,0 – 5,0
Гидромониторли қориштиргичлар сони, дона	6
Ортиш трапининг қиялик бурчаги, град.	14
Смена насадкасининг диаметри, мм	20.30.40
Габарит ўлчамлари, мм	11770x3700x2900
Массаси (оғирлиги) , кг	8390

Унинг афзаллиги контейнер ва поддонларни ташиш учун булдозер ёки КПБ–3М турдаги айланма кран ёрдамида механизациялаб ортишнинг мумкинлиги, тузилишининг оддийлиги, дастлабки суспензияларни тайёрлашнинг

унумдорлиги, камчилиги эса — гил заррачаларининг тўлиқ диспергирланмаганлиги натижасида айланишнинг бир циклидан кейин суспензия сифатининг пасайиб кетиши ҳисобланади. Уларнинг сифатини яхшилаш учун айланиш схемасига диспергатор уланади. Яна бир камчилиги материал ва кимреагентларни бир текисда дозировка қилишнинг қийинлиги ҳисобланади.

9.1.13. Эжектор турдаги гидромониторли қориштиргичлар (ГДМ–1)

Эжектор турдаги гидромониторли қориштиргич — бурғилаш эритмалари ва тампонаж қоришмаларни тайёрлаш ҳамда оғирлаштиришга мўлжалланган. У, воронка, сопло ва насадкали аралаштириш камераси, пайвандлаш роми, кириш ва тармоқли патрубклардан ташкил топган (9.1.8-жадвал).

Гидравлик қориштиргичларнинг ишлаш механизми куйидагича: бурғилаш эритмаси ёки сув юқори босим таъсирида сопло орқали аралаштириш камерасига узатилади. Оқишнинг юқори тезлиги натижасида вакуум ҳосил бўлади. Кейин воронкадан кукунсимон материал сўриб олинади. Ҳозирги вақтда гидравлик қориштиргич алоҳида ишлаб чиқарилмайди. У цемент қориштиргич машиналар комплекти таркибига киради: БПР турдаги эритма тайёрлаш блоки, БГС турдаги гидроқориштиргич блоки ва бошқалар.

9.1.8-жадвал

ГДМ–1 нинг техник таърифи

Силослар сони, дона	70 – 90
Воронкалар ҳажми, м ³	0,175
Блоклар ҳажми, м ³	1,0
Ишчи босим, МПа	4,0
Смена насадкасининг диаметри, мм	20,30,40
Қориштиргич камера корпусининг диаметри	125

ГДМнинг асосий афзаллиги – унинг юқори унумдорлиги ва тузилишининг оддийлиги ҳисобланади. Лекин у, айрим камчиликлардан холи эмас. Уларга қуйидагилар киради: суспензиялар сифатининг пастлиги ва нам материаллардан фойдаланиш мумкин эмаслиги.

9.1.14. Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш

Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш блоки, бурғилаш эритмаларини тайёрлаш ва оғирлаштириш ҳамда бурғилаш майдонида кукунсимон материалларни сақлашга мўлжалланган. Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш блоки (БПР) – икки вертикал силослардан ташкил топган (9.1.9-жадвал).

9.1.9-жадвал

БПРнинг техник таърифи

БПР турлари	БПР-70	БПР-40
Силослар сони, дона	2	2
Ҳар қайси силоснинг сигими, м ³	35	20
Силоснинг ички босими, МПа	0,05	0,05
Силосни ортиш усули	Пневматик	Пневматик
Силосни ортиш тезлиги, кг/мин.	1000	1000
Қориштиргич қурилмаси	Эжектор турдаги гидравлик	
Ликопчали питател миқдори, дона	2	2
Икки силосдан бир вақтда узатганда ликопчали питателнинг самарадорлиги, кг/с: ундан кам эмас		
гилкукун бўйича	10	7,7
барит бўйича	14	10,8
Электродвигател питателнинг қуввати	1,5	1,5
Габаритлар, мм	6200x3300x8000	7500x2780x7250
Массаси (оғирлиги), кг	10000	1200

Ҳар бир силос резинамото зичлагич билан бир-бирига уланган юқори ва пастки қисмдан иборат. Ҳар қайси силоснинг ҳаракатчан қисми ҳаво фильтри билан жиҳозланган. Уларга сақлагич клапани, ортиш қувури ва манометр киради. Улар ишчи

ҳолатда фиксаторлар билан маҳкамланган. Ҳар қайси силоснинг ҳаракатланмайдиган қисми тарелкали (ликопчали) питател, пневматик эжектор ва гидравлик аралаштиргич билан жиҳозланган. Охиргисигача айланиш тизими идиши (ёмкости)га ўрнатилади. Тарелкали питател доимий тезликда айланади. Шунинг учун кукунсимон материаллар бир текисда дозировкаланади. Силос ортиш бўлими (боғини) тагига гидроқориштиргичларни ўрнатиш мумкин эмас. Чунки, насос узатиши тўхтагандан кейин эритмаларнинг воронкага қисман оқиши ва шлангаларнинг намланиши гилкуннинг узатилишини 3 – 4 марта пасайтиради. Телескопик силосни ишчи ҳолатга келтириш 0,05 МПа босим таъсирида сиқилган ҳаво ёрдамида амалга оширилади. БПРдан фойдаланиб ёпиқ цикл бўйича эритмалар тайёрлаш қуйидаги схемада бажарилади: эжекторли қориштиргич БПР – идиш – насос – диспергатор – эжекторли қориштиргич.

БПР ёрдамида эритмалар оғирлаштирилганда барит заррачаларининг диспергирланмаслиги учун, у, диспергатор айланиш тизимидан чиқарилиб ташланади.

Эжектор – силосдан киритиладиган сувли гилли кукунларни сифатли қориштиришга мўлжалланган. У маълум конструктив камчиликка эга. У ўзининг қабул қилиш камерасида гилли кукуннинг пневмотранспортери вазифасини бажаради. Лекин, гилли кукунлар қабул камерасида маълум секундларда бўлади, суспензия компонентлари қониқарсиз равишда аралашади, қаттиқ фазалар эса идиш тагига чўқади. Лекин ускуналар тўғри йиғилганда эритмаларни тайёрлашда бу технология гилли кукунларни ва кимреагентларни тежашга имкон беради.

Бу блокнинг афзаллиги қуйидагилардан иборат:

Тушириш ва ортиш ишларининг тўлиқ механизациялашганлиги; материал йўқолишларини бартараф қилиш мумкинлиги; бурғилаш эритмаларини тайёрлаш ва оғирлаштириш жараёнини тезлатиш мумкинлиги; материалларни ёпиқ ҳолда сақлаш мумкинлиги.

Улар қуйидаги камчиликларга эга:

Намланган материаллардан фойдаланиш мумкин эмаслиги; эжектор қурилмаси сифатининг пастлиги; маълум турдаги диспергаторлардан фойдаланиш мумкин эмаслиги. Бу блок ва

бошқа гил қориштиргичлар билан бургилаш эритмаларини тайёрлашдан ташқари бошқа ишлар ҳам бажарилади:

– 30 м³ сув йиғишнинг давомийлиги – 2–6 соат;

– БПР дан гил кукунни киритиш давомийлиги – 0,4 соат;

– Кальцийлаштирилган содани киритиш давомийлиги – 0,05 соат;

– кул билан гил кукунини киритиш давомийлиги – 1,0 соат;

– аралаштириш – 2,25 соат;

– тайёргарлик-якунловчи ишлар – 0,3 соат.

Бунда, фақат аралаштиришни ҳисобга олган ҳолда реал унумдорлик қуйидагича бўлади: $30:2,25 = 13,3$ м³/соат.

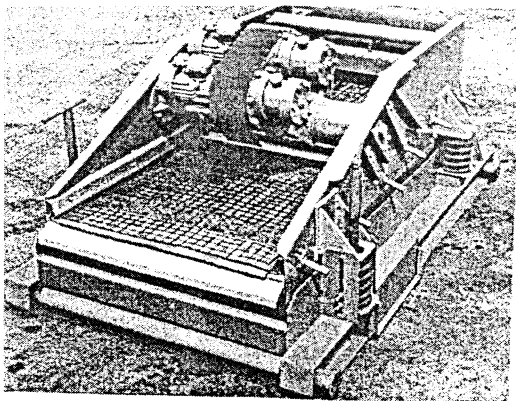
9.2. Гилли бургилаш эритмаларини тозалаш жиҳозлари

Гилли бургилаш эритмаларини бургиланаётган тоғ жинси бўлақларидан тозалашда тебранма элак, дегазатор, центрифуга, қум ажратувчи гидроциклон (ГЦК – 360 м), лойқа ажратувчи гидроциклон (ЦГ-45м) ва чўкма салниксиз насос (ПБН) кенг қўлланилади.

9.2.1. Тебранма элаklar (СВ-2, СВ1ЛМ)

Тебранма элак (СВ-2) горизонтал текисликка нисбатан 12–18°С бурчақда қийшайган икки тебранма ромдан ташкил топган. У тарқатиш нави ва икки электр двигатели бўлган умумий кўчмас ромга ўрнатилган. Ҳар қайси тебранма ромнинг охирида иккита махсус барабани бўлади. Унга оралиқ таянчи бўлган тўр тортилади. Одатда, тўр диаметри 0,25 ёки 0,35 мм ли зангламас пўлатдан тайёрланади. Тўрнинг ҳар бир сантиметрига 16–12 та тешик тўғри келади. Ромга эксцентрик вал ўрнатилган ва у электр двигатели ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Тўрнинг тебраниши натижасида гилли бургилаш эритмасининг тиксотроп структураси бузилади, шартли қовушқоқлиги камаяди. Тўр орқали сизилган ва бургиланган тоғ жинси бўлақларидан ажралган гилли бургилаш эритмаларини йиғувчи идишга, кейин ён тарнов орқали айланиш тизимининг махсус сифимли идишига қуйилади. Бургиланган тоғ жинси заррачалари тебраниш таъсирида тўрнинг қия юзасидан чиқариб ташланади.

Ҳозирда тебранма элакнинг СВ1ЛМ тури кенг қўлланилмоқда. Унинг кўриниши 9.2.1-расмда тасвирланган.



9.2.1-расм. СВ1ЛМ тебранма элакнинг кўриниши.

Ушбу тебранма элакнинг тавсифлари қуйидагича:

Ўзидан ўтказиш қобилияти, л/с	45;
Силкитиш амплитудаси, мм	1 – 2;
Сим тўрининг юзаси, м ²	2,6;
Суюқликнинг тушиш баландлиги, мм	840;
Электр моторининг қуввати, кВт	3;
Тебранма элакнинг габарит ўлчовлари, мм	3000x1756x1325;
Оғирлиги, кг	2000;
Сим тўри тешиklarининг ўлчовлари, мм	0,16 – 0,90;
Сим тўри бўлаklarининг сони, дона	2.

Тебранма элакнинг СВ1ЛМ дан ташқари ЛВС–1 ва ЛВС-2 турлари ҳам мавжуд (9.2.1-жадвал).

Тебранма элакнинг техник таърифи

Тебранма элакларнинг турлари	ЛВС-1	ЛВС-2
Ҳар хил ўлчамдаги юқори ярус тўрининг ўтказиш қобилияти, м ³ /с		
0,16x1,16 мм (техник сув)	0,045	0.036
Оғирлаштирилган ва оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаси	0,012/0,020	0,019/0,022
0,2x0,2 мм (оғирлаштирилган ва оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаси)	0.13/0,021	0,020/0,023
0,4x0,4 мм (оғирлаштирилган ва оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаси)	0,26/0.36	0,028/0,034
0,9x0,9 мм (техник сув)	0,070	-
Пастки ярус бўлагининг ўлчами, мм	-	0,08;0.16;0,2;0,4
Чиқариб ташланадиган гил заррачасининг минимал ўлчами : сТ=35·45с; Г=1100–1200кг/м ³ , мм	0,16	0,08
Ҳар хил кенгликдаги ҳар қайси турнинг ишчи юзаси, м ²	2,7	2,3/2,7
Ромнинг тебраниш амплитудаси, мм	2,0	2,3
Горизонтга нисбатан тўрнинг қиялик бурчаги, град	-2 дан +5 гача	-2 дан +5 гача
Электродвигателнинг қуввати, кВт	3,0	3,0
Габарит ўлчамлари, мм	3100x1730x1450	3100x1730x1650
Оғирлиги, кг	1700	1900

9.2.2. Газсизлантиргич (дегазатор)лар

Газсизлантиргич бурғилаш эритмаларини газдан тозалаш учун ишлатилади. Ҳозир «Каскад-40» тоифали газсизлантиргичлар ишлатилмоқда. Уларнинг тавсифлари қуйидагича:

1.	Суюқликни ўтказиш қобилияти	– 40 л/с;
2.	Газни ажратувчи майдонининг юзаси	– 7м ² (ДВС–3 да 0,5м ²);
3.	Газсизлантиргичда вакуум босими	– 0,8 – 0,9 атм;
4.	Газсизлантиргичнинг қуввати	– 30кВт.

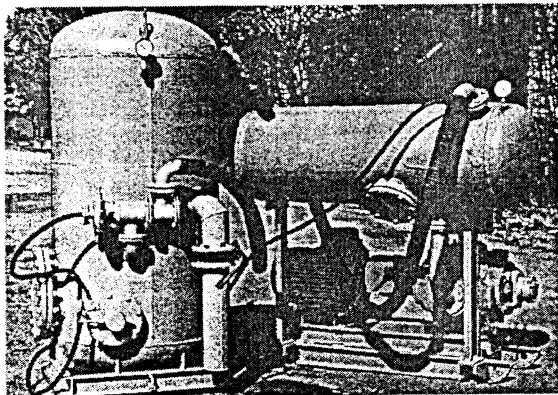
«Каскад-40» газсизлантиргичи автоматик равишда ишлайди, бурғилаш эритмаси таркибидаги газ миқдорининг 1–3 % қолгунигача тозалайди (9.2.2-расм). Ҳозирги вақтда «Каскад-40» дегазатордан ташқари ДВС2К, ДВМ-2, Д-55 дегазаторлардан кенг фойдаланилади. Уларнинг таърифи 9.2.2-жадвалда берилган.

9.2.2-жадвал

Дегазаторларнинг техник таърифи

Дегазатор турлари	ДВС2К	ДВМ-2	Д-55
Турбинсиз кўпикли жадал кўпирадиган эритмаларнинг ўтказиш қобилияти, л/сек	40	33/23	62/27
Газнинг қолдиқ миқдори, %	≤2	≤2	≤2
Вакуумли насосларнинг турлари	ВВН–12	ВВН–6 /ВВН–3	ВВН/12
Электродвигател қуввати, кВт	22	14/7	30
Габарит ўлчмлари, мм	2420x23000x3170	2200x1100x1400	2350x2050x3400
Оғирлиги, кг	2240	1400	1720

9.2.2-расм.
«Каскад-40»
дегазаторининг
кўриниши



9.2.3. Центрифугалар

Центрифуга – бурғилаш эритмаларидан коллоид заррачаларни (диаметри 5 мкм) ажратиш учун ишлатилади. Центрифуга бурғилаш эритмаларини тозалаш тизимига киради. Центрифуга ёрдамида кимёвий реагентлар сарфини 40% гача камайтириш мумкин. Майда заррачаларнинг камайиши ҳисобига бурғилаш эритмаларининг реологик хоссалари бирмунча яхшиланади, долотоларнинг иш унуми ортади.

Ундан ташқари бурғилаш эритмасини тозалашда ОГШ-502 К-4 тоифали центрифуга кенг ишлатилмоқда. Унинг ишлаш принципи ОГШ-500 центрифугага ўхшаш. Унинг техник тавсифи қуйидагича:

-	Эритманинг ўтказиш қобилияти, л/с	2,3;
-	Айланиш тезлиги, айл/мин. Роторники шнекники	2300–2600; 15,5 – 17,9;
-	Узатма билан оғирлиги, кг	4000.

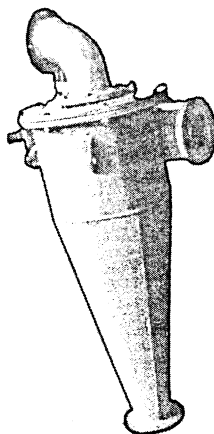
9.2.4. Қум ажратувчи гидроциклонлар

Қум ажратувчи гидроциклон ГЦК–360М. Бурғилаш эритмасини қумдан тозалаш учун гидроциклон қўлланади. Ҳозирда энг кўп тарқалгани гидроциклон ГЦК–360м туридагидир. Эритмадан ажратиладиган заррачаларнинг ўлчами 0,05 – 0,16 мм. ГЦК–360М нинг техник тавсифи қуйида берилган:

1	Ўтказувчанлик қобилияти, л/с	– 45;
2	Киришдаги босими, МПа	– 0,25;
3	Корпусининг ички диаметри, мм	– 360;
4	Габарит ўлчамлари, мм	– 665x680x1650;
5	Оғирлиги, кг	– 345.

ГЦК–360М нинг кўриниши 9.2.4-расмда берилган.

**9.2.4-расм. ГЦК–360М
гидроциклоннинг кўриниши.**



ГЦК–360М дан ташқари қум ажратувчи гидроциклонларнинг СГС55/300, СГС45/150, ПГ60/300, ГУР-2, ЦТ-45М, ИГ45/75 каби турлари ҳам мавжуд. Уларнинг таърифи 9.2.4-жадвалда берилган.

9.2.4-жадвал

Қум ажратувчи гидроциклонларнинг таърифи

Қурилмаларнинг турлари	СГС65/300	СГС45/150	ПГ60/300	Гур-2	ИГ45М	ИГ45/75
Ўтказиш қобилияти, м ³ /с	0,065	0,045	0,06	0,003 – 0,016	0,045	0,045
Чиқариб ташланадиган заррачаларнинг энг кичик ўлчами, мм	0,09	0,09	-	-	0,8 дан кичик	0,03
Чиқариб ташланадиган заррачаларнинг энг катта ўлчами, мм	-	-	1,5	-	-	-
Гидроциклон ўлчами, мм	300	150	300	150	150	75
Гидроциклонлар сони, дона	2	6	2	2	6	16
Гидроциклондан олдинги ишчи босим, МПа	0,3	0,30	0,28	0,4	0,3	0,3

Тўр юзасининг майдони, м ²	1,5	1,5	-	-	-	-
Электродвигателнинг қуввати, кВт	55	40	55	-	-	-
Габарит ўлчамлари, мм	1855х 1310х 2050	1855х 1310х 1575	1730х 1200х 1170	1290х 750х 1160	1730х 520х 1200	1600х 630х 1200
Оғирлиги, кг	1055	930	405/1235	112	200	369

Юқорида 9.2.4-жадвалда қайд этилган қум ажратувчи гидроциклонларнинг вазибалари қуйидагилардан иборат:

а) Ситагидроциклон сепаратор СГС 65–300 оғирлаштирилган ва оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаларини бурғиланган тоғ жинси заррачаларидан тозалашга мўлжалланган.

б) Ситагидроциклон сепаратор СГС45/15 – унинг вазибаси ҳам СГС 65/300 никига ўхшаш.

в) Дагал қум ажраткич ПГ 60/300 – оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаларини бурғиланган тоғ жинси заррачаларидан тозалашга мўлжалланган.

г) Гидроциклон гил ажраткич ГУР-2 – оғирлаштирилган бурғилаш эритмасидан ортиқча гил миқдорини чиқариб ташлашга ва оғирлаштиригичларни регенерациялашга мўлжалланган.

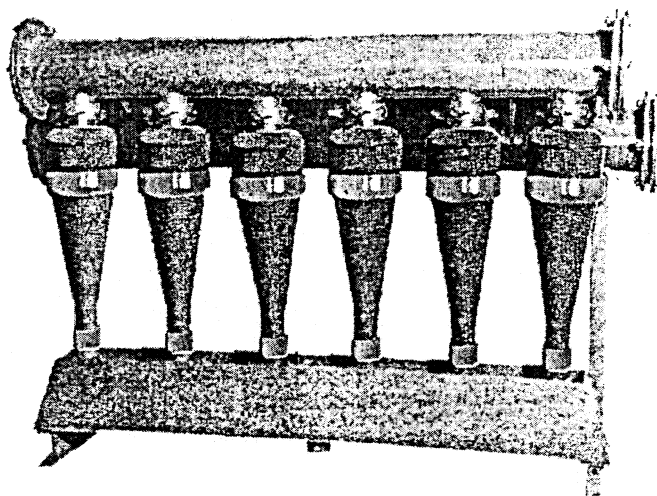
д) Лойқа ажратувчи ИГ45М – оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаларини тозалашга мўлжалланган.

ж) Изчил лойқа ажратувчи ИГ 45/5 – оғирлаштирилмаган бурғилаш эритмаларини тозалашга мўлжалланган.

9.2.5. Лойқа ажратувчи гидроциклонлар

Лойқа ажратувчи гидроциклон – ЦГ-45М ўлчами 0,8 мм дан кичик бўлган заррачаларни бурғилаш эритмасидан ажратишга мўлжалланган (расм 9.2.5). ЦГ-45М лойқа ажратувчи гидроциклоннинг техник тавсифлари:

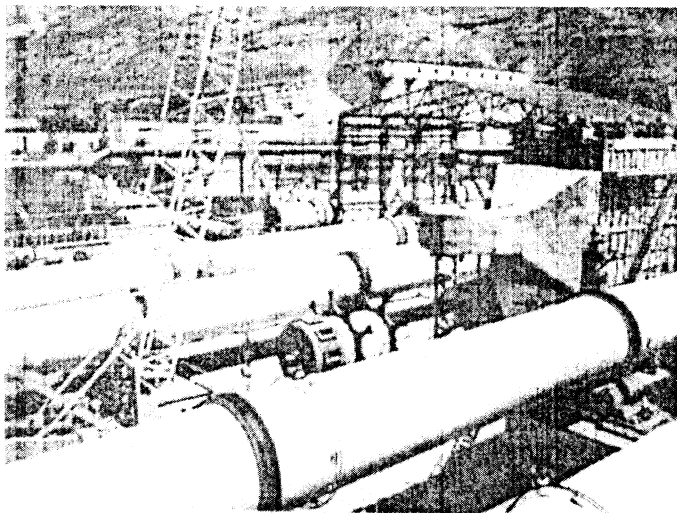
1	Ўтказувчанлик қобилияти, л/с	– 45;
2	Гидроциклонлар сони, дона	– 6;
3	Кум чиқарувчи тешиклари диаметри, мм	– 12–20;
4	Киришдаги босими, МПа	– 0,3;
5	Ажратиладиган заррачаларнинг ўлчами, мм	– 0,05 (50 мкм);
6	Габарит ўлчамлари, мм	– 1730x529x1200;
7	Оғирлиги, кг	– 200



9.2.5-расм. ЦГ-45М гидроциклонининг кўриниши.

10-БОБ. ЎЗБЕКИСТОНДА ЦЕМЕНТ САНОАТИ

Ўзбекистонда революциядан олдин цемент саноати умуман бўлмаган эди. Марказий Осиёда биринчи бўлган Хилково (Ҳозирги Бекобод) цемент заводи 1913 йилда қурила бошланган. 1926 йили бу қорхона ишга туширилган. 1932 йилда Қувасой цемент заводида турли маркадаги цементлар ишлаб чиқарила бошланди (10.1-расм). 1956 йилда Бекобод цемент заводи, кейинчалик Қувасой цемент заводлари комбинатга айлантирилди. Натижада, бу комбинатлар цементдан ташқари шифер, оҳак, асбест қувурлари ҳам ишлаб чиқара бошлади. 1962 йилда йиллик қуввати 1,7 млн.т бўлган Оҳангарон цемент комбинати, 1976 йилда йиллик қуввати 1150 минг тонна бўлган Навоий комбинатининг биринчи навбати ишга туширилди.



10.1-расм. «Қувасой цемент» акциядорлик жамияти қорхонасининг айланма печлари

Ўзбекистонда цемент ишлаб чиқариш (млн.т.)

1940	1965	1970	1975	2002	2003
267	2465	3196	3536	3926	4062

1990 йиллар ўрталарида тармоқ корхоналари акциядорлик жамиятларига айлантирилди, қайта тиклаш ишлари амалга оширилди ва чет эл асбоб-ускуналари билан жиҳозланди. «Оҳангарон цемент» акциядорлик жамияти хузурида «Оҳангарон рангли цемент» Ўзбекистон-Британия қўшма корхонаси ташкил қилинди (1995).

Ундан ташқари собиқ Навоий цемент заводи базасида «Қизилқум цемент» акциядорлик жамиятида ишлаб чиқариш қувватларини тўлиқ ишга солиш тадбирлари амалга оширилди. Ўзбекистонда гидротехникада ва ер ости иншоотлари қуришда юқори намлик ва музлаш шароитларида ишлатиладиган, сульфат кислотага чидамли М400 ва М500 маркали портландцемент, автомобил йўллари ва аэропортлар қурилишида ишлатиладиган портландцемент, нефть ва газ қудуқларини бурғилашда ишлатиладиган тампонаж цемент, шунингдек, пуццолан цемент, оҳак ва майдаланган оҳак, шифер, қурилиш ганчи, минерал пахта ишлаб чиқарилади.

Цемент ишлаб чиқариш қуйидаги жараёнларни ўз ичига олади:

Табиий цемент хом ашёсини қазиб олиш ёки баъзи чиқиндилар (металлургия шлаки, иссиқлик электростанцияларининг куллари)дан фойдаланиш, берилган тартибда бир жинсли хом ашё аралашмасини тайёрлаш; 1450–1550°С ҳароратда куйдириш; олинган клинкерни майда кукун ҳолига келтириш ва гипс ҳамда актив минерал қўшимчалар қўшиш.

Цемент қуруқ, хўл ва комбинацияланган усулларда ишлаб чиқарилади. Цемент ишлаб чиқаришнинг асосий вазифалари:

- цемент ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш;
- ассортиментини кенгайтириш;
- марка мустаҳкамлигини ошириш;
- цементнинг қотиш жараёнини тезлаштириш;
- таннархини пасайтириш;
- цемент ишлаб чиқариш жараёнини механизациялаш ҳамда автоматлаштириш.

10.1. Портландцементнинг таркиби ва асосий хоссалари

10.1.1. Тампонаж материалларнинг таснифи

Бурғилаш қудуқларини мустаҳкамлаш учун қуйидаги асосий тампонаж материаллар ишлаб чиқарилади: портландцемент,

шлакпортландцемент, гилземисли, гипсогилземисли, магнезиалли, гипсли, сувда эрувчан силикат асосдаги цементлар, полимер органик цементлар.

Базали тампонаж материаллар асосида модификациялаштирилган цементлар ишлаб чиқарилади: енгиллаштирилган, оғирлаштирилган, термотурғун, кенгайдиган, коррозияга турғун ва б. Улар ишлаб чиқариш шароитида бурғилаш корхоналарида тайёрланади. Қўллаш ҳароратига қараб тампонажли портландцемент қуйидагиларга бўлинади:

Паст ва нормал ҳароратлар учун, °С 15 – 20

Ўртача ҳарорат учун 51–100

Юқори ҳарорат учун 101–150

Тампонаж материалларнинг зичлиги (кг/м^3) бўйича қуйидагиларга бўлинади:

Енгиллаштирилган 1350–1650

Нормал 1650–1950

Оғирлаштирилган 1950–2350

Базали тампонаж материалларнинг кимёвий фаоллиги бўйича қуйидагиларга бўлинади:

– кўп сувли гипс (алебастр);

– магнезиалли цемент;

– гилземистли цемент;

– гипсогилземистли цемент;

– оҳак-кремземистли цемент;

– грануллаштирилган домен шлаки.

Тўртта асосий клинкерли минералларнинг масса улушлари қиздирилгандан кейин, қуйидагича бўлинади, %:

$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ — уч кальцийли силикат (C_3S) — асосан алит минерали кўринишида — 45–65;

$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ — икки кальцийли силикат (C_2S) — асосан белит минерали кўринишида — 10–30;

$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ — уч кальцийли алюминат (C_3A) — 2–15;

(C_3A қанча кўп бўлса, иссиқлик ажратиш шунча кўп, коррозияланиш ва ҳарорат турғунлиги эса паст бўлади);

$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ — тўрт кальцийли алюмоферрит (C_4AF) — 5 – 20.

Алит ва белит — клинкернинг асосий минераллари ва силикатлари. Унинг биринчиси паст ҳароратларда тез қотиши

ва юқори мустаҳкамликка эга бўлиши, иккинчиси эса юқори ҳароратларда цемент тошларининг узоқ вақт сақланиши билан характерланади. Улар сув билан секин таъсирланади ва тешикларнинг бекилишини таъминлайди. Клинкерда қанча фаол C_3S , C_2S ва C_4AF минераллар кўп бўлса, шунча улар майда туйилади ва қуюлиш тезлиги юқори бўлади, натижада, цемент ва цемент тошлар қобиляти атроф-муҳитлар билан яхши таъсирланади.

Клинкернаи куқун қилишда (помол) қўшилиши керак бўлган қўшимча 3–6% (ГОСТ 4013) гача гипс ҳисобланади. У цементнинг қотишини тартибга солади. В/Ц 0,4 дан юқори бўлганда ва паст ҳароратда гипс қотишининг тезлатгичи ҳисобланади ва унинг қўшимчаси кўпроқ бўлиши керак. Юқори ҳароратда ва юқори ҳарорат шароитида биринчи ҳолатда гипс қўшимчаси кам, иккинчи ҳолатда эса гипс умуман қўшилмаслиги керак. Чунки, у қотишни тезлаштиради ва термотурғунликни пасайтиради. Ундан ташқари, ялпи ишлаб чиқаришни кўпайтириш мақсадида инертли ва актив минерал қўшимчалар киритилади. Бунинг натижасида портландцемент ва энергетик сарфларнинг таннархи камаяди.

10.2. Тампонаж портландцементлар

Ҳозирги вақтда 90–99% бурғилаш қудуқлар портландцементлар билан, қолганлари тампонажли цементлар ва уларнинг бошқа турлари билан цементланади.

Портландцемент — у боғловчи минерал моддалар бўлиб, портландцемент клинкери ва бошқа қўшимчалардан ташкил топган. Клинкер ишлаб чиқариш учун оҳак, бўр, мергел ва кремний (SiO_2), алюминий (Al_2O_3), темир (Fe_2O_3) оксидларини келтирувчи гилли тоғ жинсларидан фойдаланилади. Гиллар ўрнига созтупроқ, қумтупроқ, сланец ҳамда домен шлаки, шлам ва бошқалар қўлланилиши мумкин.

10.2.1. Клинкернинг таркиби

Портландцементли клинкер массаси тўртта асосий оксидлардан таркиб топган, %: CaO — 64–68; SiO_2 — 19 — 23; Al_2O_3 — 4 — 8; Fe_2O_3 — 3–6.

Клинкердаги бошқа оксидларнинг миқдори унча кўп эмас ва қуйидагича бўлади, %: Mg – 0.1 – 5.0 ; $K_2O + Na_2O$ – 0.8–1.4; SO_3 – 0.3–1.0; TiO_2 – 0.2 – 0.5; P_2O_5 – 0.1 – 0.3.

Инертли минерал қўшимчаларга массаси бўйича 10% гача бўлган оҳак ва кварц қуми киради. Улар ҳаракатчанликни яхшилайти, лекин эритмаларнинг седиментацион турғунлигини ёмонлаштиради. Нормал ва юқори ҳароратларда инертли минерал қўшимчалар қотиш жараёнида портландцементнинг асосий моддалари билан ўзаро таъсирланиб фаоллашади. Фаол минерал қўшимчаларга қуйидагилар киради:

– чўкинди тоғ жинсларидан ҳосил бўлган қўшимчалар, 10% гача;

– диатомитлар – диатомли сув ўсимликларнинг микроскопик совут (панцер)идан ташкил топган тоғ жинслари;

– трепеллар – микроскопик думалоқ заррачалардан ташкил топган тоғ жинслари;

– опоки – зичланган диатомит ва трепеллар;

– клиежи – ер ости кўмир қатламларида ёнғин содир бўлган вақтда табиий куйишидан ҳосил бўлган гиллар (улар кремний, алюминий ва темир оксидидан ташкил топган), вулқондан ҳосил бўлган қўшимчалар, >20%;

– таркибида SiO_2 – 45 – 70%, Al_2O_3 – 10–20%, CaO – 10% гача бўлган кул, туф, пемза ва трасслар.

Техноген ҳосил бўлган қўшимчалар:

– кремнеземистли чиқиндилар – гиллардан алюминий оксидини чиқариб олингандан кейин олинади;

– куйдирилган гиллар – гилли тоғ жинсларини сунъий куйдиришдан ва шахта тоғ жинси палахса (ствол)ларининг ўзидан ўзи ёнишидан олинади;

– ёнилғи кули ва шлаклар – кислота оксиди кўп бўлган айрим кўмир турларини куйдиришдан олинади. Лекин ёнилғи сланецларидан олинандиган куллар бундан истисно, унда CaO нинг масса улуши 10 дан 40% гача етади;

– доменли гранулирлашган ва электртермофосфорлашган шлаклар 20% гача.

Фаол қўшимчаларни киритишда тампонаж қоришмаларнинг ҳаракатчанлиги ва цементларнинг сақланиши ёмонлашади. Лекин, унинг седиментацион турғунлиги ошади. Инертли

қўшимчалар киритилганда эса тескариси содир бўлади. Ҳамма фаол минераллар қўшимчалари сульфатли сувларда портландцементларнинг коррозион тургунлигини, магнезиал муҳитда шлаклигини оширади. Минерал қўшимчалар кимёвий фаоллик даражаси бўйича қуйидаги қаторларга жойлашади:

Сирикагел, аэросил, дистомит, опока	– паст ҳароратларда қотиш ва қуюлиш вақтини секинлаштиради ва $>40^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эса тезлаштиради;
Туф, трасс, гиллар (глиеж, керамзит)	– $< 100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қотиш вақтини секинлаштиради ва $> 100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эса тезлаштиради;
Пемза, перлит, вермикулит, шлак	– $< 100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қотиш вақтини секинлаштиради ва $> 100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эса тезлаштиради;
Кварцли қум, оҳак	– ҳамма ҳароратларда қотиш вақтини секинлаштиради.

Ўқиш қулай бўлиши учун ГОСТ 1591 – 96 бўйича портландцементларнинг шартли белгилари киритилган:

ПЦТ – портландцемент; таркибий қисми бўйича – I; I – G; I – H – сув билан цементнинг ўзаро нисбати 0.5; 0.44; 0.38 бўлган қўшимчасиз портландцемент;

Минерал қўшимчали 6 – 20% – H-ПЦТ; Зичликни (11 – 70%) тартибга солувчи қўшимчали III-ПЦТ; Сульфат турғунлиги бўйича – I, II, III цементлар оддий ва сульфаттурғунлиги (СС); I – G – цементлар ва I – H юқори (СС-1) ва ўрта (СС-2) сульфаттурғунли.

ПЦТ-II – СС-50 – минерал қўшимчаси билан тампонажли портландцемент, паст ва нормал ҳарорат учун сульфаттурғун.

ПЦТ – III-065–100 – ГФ – ўрта ҳарорат учун, энгиллаштирилган, гидрофобизирлашган (сақланишини яхшилаш учун).

ПЦТ-II – 150 қумли – қумли портландцемент. Кварцли қумнинг миқдори 30% бўлганда термотурғунлик 100°C гача бўлади.

10.2.2. Портландцементни ишлаб чиқариш усуллари

Ишлаб чиқариш усулига қараб портландцемент ҳўл (ивиган) ва қуруқ турга бўлинади.

Хўл усул бўйича хом ашё материаллари сув қўшиб майдаланади. Натижада, таркибида 32 – 45% сув бўлган пульпа ҳосил бўлади. Бу жараён енгил майдалашга, дозировка қилишга, гомогенизирлашга ва завод ичида қувур бўйича қулай ташишга имкон беради. Унинг асосий камчилиги – унга олдин сув қўшилади, кейин кўп миқдорда иссиқлик энергияси сарфланиб сув четлаштирилади. Унинг афзаллиги – қоришмалар яхши гомогенизацияланади.

Куруқ усул билан ишлаб чиқаришда хом ашё материаллари тегирмонда майдаланади ва улар бир вақтда газ билан қуритилади. Компонентларни дозировкалаш ва қоришмаларни гомогенизациялаш сиқилган ҳаво ёрдамида амалга оширилади. Бу усул анча тежамли, лекин қоришмалар етарлича гомогенизациялашмаган. Тампонажли портландцементга кўйилган талаблар 10.2-жадвалда берилган.

10.2-жадвал

Кўрсаткичлар	Паст ва нормал		Ўрта	
	ПЦТ I-50	ПЦТ-III 065 – 50	ПЦТ-II- 100	ПЦТ III- 065–100
Шартли белгилар				
Қўллаш ҳарорати, °С	-5+50	-5+50	20–100	20–100
Майдалашнинг нафислиги: ГОСТ 6613 бўйича 008 турли элактаги қолдиқ, %, ундан кўп эмас	1.5	-	2.0	-
Солиштирма юзаси, м ² /кг, ундан кам эмас	250	-	220	-
Ангидриднинг SiO ₂ миқдори, %, ундан кўп эмас	3,5	3,5	3,5	3,5
Цемент хамиридан сувнинг ажралиши, мм, ундан кам эмас	3,5	3,0	3,5	3,0
Цемент хамирининг оқувчанлиги, мм ундан кам эмас	200	-	200	-
Қотиш вақти: бошланиши, соат, ундан олдин эмас	2,0	2,0	1с.45мин	1с.45мин
Охири, соат, ундан кейин эмас	10	18	5	8
Эгилишда мустаҳкамликнинг чегараси, МПа, ундан кам эмас:				
– бир кеча-кундуз	-	-	3,5	-
– икки кеча-кундуз	2,7	0,7	-	1,0

Портландцементнинг асосий афзаллиги, унинг кенг тарқалганлиги, нисбатан арзонлиги, 100°С ҳароратгача нормал цементлашда қўллаш мумкинлиги ҳисобланади. Асосий камчилиги сульфатли, магнезиалли, сероводородли агрессиясига ва юқори ҳароратларга барқарор эмаслигидир.

10.2.3. Клинкернинг миқдорий хусусиятлари

Клинкернинг таркибини аниқлашнинг энг аниқ усули кимёвий таҳлил ҳисобланади. Унинг ёрдамида асосий оксидларнинг ва айрим минералларнинг миқдорини ҳамда ўрганилаётган портландцементларнинг хоссаларини аниқлаш мумкин. Портландцементнинг таркиби ва хоссалари хом ашё турларига ва куйдирилганда содир бўладиган кимёвий реакцияларга боғлиқ. Ҳарорат ошганда куйдирилаётган хом ашёда муҳим ўзгаришлар содир бўлади. Яхши тайёрланган портландцементда озод оҳакнинг миқдори 0,5% дан ошмаслиги керак.

10.2.4. Портландцементнинг модули ва тўйиниш коэффициентлари

Клинкер ҳосил бўлиши жараёнида кальций оксиди кремнезём, глинозем ва темир оксиди билан боғланади. Натижада силикат, алюминат ва кальций феррит тузларини ҳосил қилади. Клинкер ҳосил бўлиш жараёнида темир ва кремнийнинг оксиди биринчи навбатда оҳак билан тўлиқ тўйинади, кремнезём эса тўйинмаган ҳолда қолади. Клинкернинг кислотали қисмининг оҳак билан тўйинган даражасини аниқлаш учун тўйиниш коэффициенти (КН)дан фойдаланилади. У қуйидагича ифодаланади:

$$KH = \frac{CaO - CaO_{\text{своб}} - 1.65Al_2O_3 - 0.35Fe_2O_3 - 0.7SO_3}{2.8SiO_2 - SiO_{2\text{своб}}}$$

бунда: $CaO_{\text{своб}}$ — боғланмай қолган (бўш) кальций оксиди;

$SiO_{2\text{своб}}$ — боғланмаган кремнезём.

Тампонаж портландцементлар 0,85 — 0,95 га тенг юқори тўйиниш коэффициентиغا эга. Ҳозирги вақтда портландцементнинг қуйидаги модули аниқланган.

– Силикатли (кремнеземли) модули

$$и = \text{SiO}_2 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) ;$$

– Гилземли модул

$$р = \text{Al}_2\text{O}_3 / \text{Fe}_2\text{O}_3 ;$$

– Гидравлик (асосий) модул

$$м = \text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) .$$

Муносабатларнинг ўзгариш чегараси қуйидагича бўлади:

$$п = 1,7 \div 3,5 ; р = 1,0 \div 3,0 ; м = 1,9 \div 2,4.$$

11-БОБ. ЦЕМЕНТ ЭРИТМАСИ ВА ЦЕМЕНТ ТОШИНИНГ ХОССАЛАРИ

Цемент тошлари асосан кўп минералли ва кўп дисперсли эгилувчан қовушқоқ пластик жисмлардир. Улар, гидратация ва боғловчи цементнинг қотишидан кейин ҳосил бўлади. Цемент тошлари таркибида қаттиқ, суюқ ва газсимон фазалар мавжуд. Қаттиқ фазалар ўз навбатида гидратация маҳсулотидан, портландцементнинг гидратацияланмаган заррача қолдиқларидан, инертли парчалар ва реакцияга кирмаган фаол қўшимчалардан ҳамда туз кристалларидаш ташкил топган.

Суюқ фазалар таркибида сув ва унда эриган моддалар мавжуд. Бунда иккинчи суюқ фазада – эмульгирланган углеводород ҳам қатнашиши мумкин.

Газсимон фаза ҳаво суспензиясини тайёрлашда ҳамда тампонаж қоришмалардаги кимёвий реакциялар жараёнида қатламлардан ажралган газлардан ташкил топган.

Цемент тошлари вақтига қараб мунтазам равишда ўзгариб туради. Чунки, қудуқ бурғилаш шароитида унга тоғ босими, бурғилаш қувурлар бирикмасининг огирлиги, суюқликнинг гидростатик устуни, ҳарорат, қатлам сувининг минералланиши, қазиб олинаётган нефтнинг таркиби, газ ва конденсатлар каби ҳар хил кучланишлар таъсир қилади. Бунда цемент тошининг мустақамлиги – боғловчи моддаларнинг кимёвий-минерологик таркибига, унинг солиштирма юзасига, сақлаш вақтига, гидратацияланиш даражасига, сув билан цементнинг (В/Ц) ўзаро нисбатига, тўлдиргичларнинг мавжудлигига, цементларнинг физик-кимёвий хоссалари ва геологик-техник шароитларига боғлиқ. Цемент тошининг мустақамлигининг кўрсаткичлари асосан уларнинг тампонаж хоссаларини, газ ва сув ўтказувчанлигини, қатлам сувининг агрессив таъсирига турғунлигини, металл ва қудуқ деворларига нисбатан адгезион қобилятини ифодалайди. Максимал мустақамликни олиш учун, портландцемент таркибида синтез жараёнида қатнашадиган инерт моддалар бўлмаслиги керак.

Цемент тоши мустақамлигининг ошишига клинкерли минералларнинг таъсири қуйидаги қаторда ифодаланган: $C_3S > C_2S > C_3A > C_4AF$.

Цемент тоши мустаҳкамлигининг минерал таркибига боғлиқлиги узоқ вақт қотиш жараёнида намоён бўлади. Бунда бу минералларнинг солиштирма юзаси қанча юқори бўлса, эрта бошланган мустаҳкамликнинг ошиши шунча тез бўлади. Цементни узоқ вақт қопларда ёки механизациялашган омборларда сақланса, қотиш муддати чўзилади, мустаҳкамлик ва портландцементнинг фаоллиги пасаяди (11.1-жадвал).

11.1-жадвал

Цемент фаоллигининг кўрсаткичлари

Ҳаво ўтказмаслик усули бўйича солиштирма юза, м ² /кг	Ҳавонинг нисбий намлиги 50%						Ҳавонинг нисбий намлиги 90%					
	Сақлаш муддати, ой											
	0,2	1	3	6	9	12	0,2	1	3	6	9	12
150	0,2	1	1	0,95	0,9	0,8	1	1	0,95	0,9	0,8	0,7
250	1	1	0,3	0,85	0,8	0,7	1	0,9	0,85	0,8	0,7	0,6
300	1	0,9	0,8	0,75	0,65	0,6	1	0,8	0,75	0,6	0,5	0,4
350	1	0,85	0,7	0,7	0,6	0,4	1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2
400	1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	1	0,6	0,4	0,2	0,1	0

Жадвалдан кўришиб турибдики, солиштирма юза ва нисбий намлик қанча юқори бўлса, цементнинг фаоллиги шунча тез паст бўлади.

11.1. Цемент эритмаларининг седиментацион барқарорлиги

Биринчи минут давомида цемент эритмасида цемент заррачалари тарқоқ ҳолда бўлади ва сув ажралиши содир бўлади. Цемент массаси пастга силжийди, сув эса юқорига кўтарилади. Амалда йирик ва майда цемент заррачалари бир хил тезликда чўкади. Сув чўкаётган цемент массасидан ўтиб, майда заррачалардан эркин бўлиб қолади. Чўккан цемент массасида сувнинг тақсимланиши ҳамма ерда бир хил эмас. Цемент эритмаси қуйилган идишнинг пастки қисмида цемент массасидаги сувнинг миқдори идишнинг юқори қисмига нисбатан кам бўлади. Бунда баландлик бўйича цемент

эритмасининг массаси хилма-хил бўлади. Цемент заррачаларининг седиментацияси натижасида цемент эритмасидан ажралиш қобилиятига эга бўлган сувнинг максимал миқдори — цемент эритмасидан **сув ажралиш** деб аталади. У цементнинг хусусиятларига, унинг кимёвий қайта ишланишига, сув билан цементнинг ўзаро нисбатига, кукуннинг дисперслигига боғлиқ.

Сув ажралиш сувли минтақанинг ҳосил бўлишига, цемент эритмалар хоссаларининг ўзгаришига олиб келади. Цемент эритмасида сув ажралишининг пасайишини таъминлаш учун унга структура ҳосил қилувчи материалларни (бентонит, айрим кимёвий реагентлар) киритиш, цементнинг солиштирма юзасини ошириш ва сув билан цементнинг ўзаро нисбатини пасайтириш талаб қилинади.

11.2. Цемент эритмасининг сув ажратувчанлиги

Цемент эритмасининг энг яхши хусусиятларидан бири унинг сув ажратувчанлиги ҳисобланади. Унинг тезлиги маълум даражада қабул қилинган сув билан цементнинг нисбатига боғлиқ. У солиштирма юзанинг квадратига, майдаланиш даражасига, тўлдиргич сифатига тескари пропорционал. Сув ажратувчанликнинг тезлиги цемент эритмаларининг суяқ фазалари қовушқоқлигига тескари пропорционал. Қудуқларни цементлаш учун энг яхши эритма бу сув ажратувчанлиги нолга тенг эритма ҳисобланади. Бир хил ҳароратда ва босимлар фарқи 5 МПа гача ошганда, цемент эритмасининг сув ажратувчанлиги кўпаяди. Ҳарорат сув ажратувчанликнинг тезлигига таъсир қилади. Натижада сувларнинг қовушқоқлигини ва гидратацияланиш тезлигини ўзгартиради. Шунинг учун ҳароратнинг ошиши билан сув ажратувчанликнинг (сув берувчанлик) бошлангич тезлиги кўпаяди. Кейин у, цемент гидратацияси тезлигининг ошиши натижасида пасаяди.

Ҳарорат 20°С дан 250°С гача ошганда кўпчилик тампонаж портландцемент эритмаларида сув берувчанлик тезлиги кўпаяди. Босим фарқи ва мутлақ босим ошганда сув берувчанликнинг тезлиги кўпаяди. Босим фарқи 30 — 40 МПа бўлганда сув берувчанлик жараёни 1 — 2 минутда тўхтайтилади. Цемент эритмасининг сув берувчанлигини пасайтиришнинг энг самарали

усули – гил ва кимёвий реагентларни бир вақтда киритиш ҳисобланади. 11.2.1-жадвалда ВМ–6 стандарт асбобида аниқланган цемент эритмаларининг сув ажратувчанлиги бўйича маълумотлар келтирилган.

11.2.1-жадвал

Гил қўшилганда цемент эритмасининг сув ажратувчанлиги

Цемент эритма		Цемент эритма + гил, %											
Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³	4		6		8		10		20		30	
		Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувбурвчанлик, см ³
0,5	31	-	-	0,5	17	0,5	12	0,5	10	0,5	11	0,5	12
0,7	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	27	1	26	1	18	1	19	1	17	1	16
-	-	2	39	2	30	2	27	2	25	2	28	2	30
-	-	-	-	2,5	39	3	36	3	36	3	34	3	35
-	-	-	-	-	-	3,5	40	3,5	38	3,5	39	3,5	40
-	-	-	-	-	-	-	-	4	40	3,7	40	-	-

Цемент эритмаларига гиллар қўшилса, унинг сув берувчанлиги пасаяди. Амалда цемент эритмаларига гил ва гипанларни биргаликда киритганда яхши натижалар олинган (11.2.2-жадвал). Юқорида қайд этилган қўшимчалар ёрдамида кам сув берувчан тампонаж қоришмаларини олиш мумкин. Кам сув берувчан тампонаж қоришмаларини тайёрлашнинг технологияси цемент ва гилларни бир текисда аралаштириш ҳисобланади.

Гипан ёки КМЦларнинг оптимал дозировкаси 1,0–1,5% га тенг. Кейинчалик реагентларнинг миқдори оширилса, сув берувчанлик анча пасаяди. Гилларнинг оптимал миқдори 7 – 20% га тенг. Цемент эритмаларига гилларни қўшиш сув

берувчанлик тезлигига ва кам миқдордагиси эса, унинг мутлақ ўлчамига таъсир қилади. Агар қудуқларда ҳарорат унча юқори бўлмаса, тампонаж қоришмалар тутиш вақтининг тезлаткичлари билан қайта ишланади.

11.2.2-жадвал

Гил қўшилганда цемент-гилли эритмаларнинг сув берувчанлиги

Цементли эритма		Цементли эритма + 25% гиллар + гипан, %									
Вақт, мин.	Сувберувчанлик, см ³	0,5		1,0		0,5		1,8		2,0	
		Вақт, мин.	Сувберувчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувберувчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувберувчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувберувчанлик, см ³	Вақт, мин.	Сувберувчанлик, см ³
0,5	15	0,5	6	0,5	3	0,5	3	0,5	2	0,5	2
1	20	1	9	1	5	1	5	1	3	1	3
3	30	3	20	3	7	3	7	3	5	3	2
-	-	10	26	20	13	10	11	10	7	10	4
-	-	20	41	20	17	20	14	20	7	20	5
-	-	-	-	30	17	30	15	30	8	30	6

11.3. Цемент эритмасининг қуюқлашиши

Цемент эритмаларининг қуюқлашишига цементларнинг хусусиятлари катта таъсир кўрсатади. Клинкерда уч кальцийли алюминатнинг ошиши цемент эритмасининг қуюқлашишини кескин тезлаштиради. Цемент кукуни майдалик даражасининг ошиши ҳам эритма қуюқлашишини тезлаштиришга имкон беради. Сув ва цементнинг ўзаро нисбатининг ошиши қуюқлашишни секинлаштиради. Цемент эритмаларнинг қуюқлашишига ҳарорат, босим, босимнинг ўзгариши катта таъсир кўрсатади. Ҳароратнинг ошиши билан қуюқлашиш вақти камайдя, ҳарорат 100°С га яқин бўлганда у, 15–30 минутни ташкил қилади.

Қоришмаларнинг қуюқлашиш вақтини ошириш, структура ҳосил қилишни секинлаштиргичларидан фойдаланиш йўли билан амалга оширилади. Уларнинг сифати ва миқдори қудуқларнинг конкрет шароитларини ҳисобга олган ҳолда танланади. Бундай секинлаштиргичларга ССБ, КМЦ, гипан, ВКК, хромпик, Л–6 ва бошқалар киради.

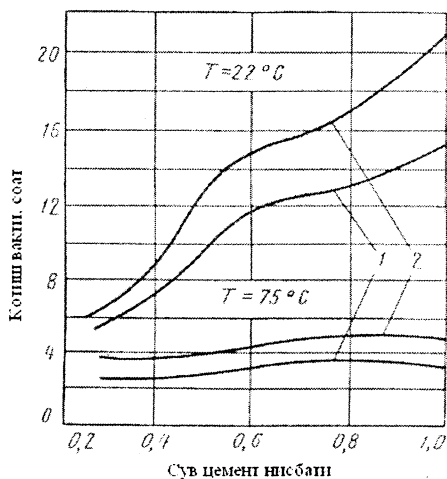
Босим қанча юқори бўлса, цемент эритмасининг қуюқлашиш вақти шунча қисқа бўлади. Босим 100 МПа га яқин бўлганда, у, қуюқлашишга кескин таъсир қилади. Бундай ҳолларда бошқа янги цементларни қўллашга ўтиш керак (масалан, шлак асосидаги цементлар).

11.4. Цемент эритмасининг қотиш муддати

Тампонаж қоришмаларини қўллаш, қотиш муддати бўйича аниқланади. Бу муддат цементнинг кимё-минерологик таркибига, унинг солиштирма юзасига, сув билан цементнинг ўзаро нисбатига, эритмаларга киритиладиган кимёвий реагентларга, ҳароратга, босим ва бошқа омилларга боғлиқ.

Бир хил шароитларда цементнинг солиштирма юзасининг ошиши ва сув билан цементлар нисбатининг кичиклашиши, цемент эритмасининг қотиш вақтини тезлаштиради. Босимга нисбатан, цемент эритмасининг қотиш вақтига ҳароратнинг таъсири кўпроқ эканлиги аниқланган. Ундан ташқари, ҳарорат ва босимнинг биргаликдаги таъсири катта аҳамиятга эга. Битта босимнинг таъсири ҳам цемент эритмаларининг қотиш вақтини камайтиради. Босимни атмосфераникига қараганда 50–60 МПа оширганда, қотиш вақти икки марта камаяди. Ундан ташқари, агар босим 130–150 МПа га ошса, қотиш вақти кескин камаяди. Цементлаш жараёнида цемент эритмаларининг рецептурасини лаборатория шароитида танлашда, босим ҳисобга олинади. Цемент эритмасининг қотиш вақтини аниқлашда ҳарорат ва босим таъсиридан биргаликда фойдаланилади. Цементни сақлаш муддатининг кўпайиши билан қотиш вақти секинлашади, қовушқоқлик ошади. Ҳавода намлик ва кўмир кислотасининг мавжудлиги цементнинг активлигини пасайтиради, қотиш вақтини узайтиради. Лекин, юқорида қайд этилган цемент эритмалар қотиш вақтининг секинлашишини юқори ҳароратли чуқур қудуқларда қўллаш учун бир усул сифатида қараш мумкин

эмас. Ҳар хил ҳароратлар таъсирида сув билан цемент нисбатининг ўзгариши натижасида цемент эритмаси қотиш вақтининг ўзгариши 11.4-расмда ифодаланган. Паст ҳароратларда сув билан цемент нисбатининг ошиши цемент эритмаларининг қотиш вақтини оширади.



11.4-расм. Сув билан цемент нисбатининг цемент эритмасининг қотиш (тутиш) вақтига таъсири: 1— тутишнинг бошланиши; 2— тутишнинг охири.

11.5. Тампонаж қоришмаларининг зичлиги

Қоришмаларининг энг яхши хоссаларидан бири — бу зичлик ҳисобланади. У, тампонаж қоришмаларини сифатли тайёрлашда ва қудуқларга ташишда ягона кўрсаткич ҳисобланади. Бир таркибдаги сув билан цемент нисбатининг ўзгариши билан боғлиқ цемент эритмаси зичлигининг ўзгариши — унинг бошқа хоссаларининг ўзгарганлигидан далолат беради. Шунинг учун тампонаж қоришмалар зичлигининг ўзгариб туришини назорат қилиб туриш талаб этилади. Бу ўзгаришлар белгиланган миқдордан ошмаслиги керак. Цемент эритмасининг зичлиги сув билан цементнинг ўзаро нисбати бўйича аниқланади. Агар цемент эритмасига махсус талаб қўйилмаса, унда ГОСТ 1581 — 85 бўйича сув билан цементнинг ўзаро нисбати 0,5 ни ташкил қилади. Бунда портландцемент эритмасининг ҳисобланган зичлиги $1,83 \text{ г/см}^3$ га тенг, амалда у, анча ўзгариб ($1,81\text{--}1,85 \text{ г/см}^3$) туради.

Цемент эритмасининг ўзгаришига ҳавонинг кириши ва цемент

зичлигининг барқарорлиги сабаб бўлади. Цемент эритмаси зичлиги қийматининг ўзгаришига киритиладиган кимёвий реагентлар таъсир қилади. Энг кўп лигносульфонат (ССБ, СДБ) турдаги реагентлар қўлланилади. Ундан 0,4% қўшилганда кўпиклар ҳосил бўлади. Эритмаларни тайёрлашда ҳаво жалб қилинади. Лекин, эритма гидробосим муҳитига тушганда ҳаво пуфакчалари сиқилади. Эритма массасининг ҳажми ошади ва маълум геологик шароитларда қудуқнинг бурғилаш жараёни анча мураккаблашади. Шундай натижаларга чуқур қудуқларни бурғилашда ҳам эришиш мумкин.

11.6. Бурғилаш эритмалари ва тампонаж қоришмаларини аралаштириш

Бурғилаш эритмалари ва тампонаж қоришмалари аралаштирилганда қуюқ хамирсимон қоришма ҳосил бўлади. Уларнинг самарали қовушқоқлиги дастлабки компонентларнинг қовушқоқлигига қараганда 10–100 марта юқори бўлади. Улар аралаштирилганда эритмаларнинг қуюқлашиши қудуқларни цементлашда босимларнинг кўпайишига ва айрим ҳолларда асоратланишларга олиб келади. Бурғилаш ва цемент эритмалари аралаштирилганда уларнинг қуюқлашиши бир хил эмас ва хавфли. Улар эритмалар оғир фазаларининг таркиби ва уларни кимёвий қайта ишлаш йўли билан аниқланади. Айрим ҳолларда эритмаларни аралаштириш қуюқлашган массаларни ҳосил қилмайди. Агар бурғилаш ва цемент эритмаларни ажратиш учун буферли суюқликни танлаш ва қўллаш керак бўлса, бу эритмаларнинг хоссалари ва аралаштиришда уларнинг қуюқлаштириш қобилияти эътиборга олинади. Бурғилаш ва тампонаж қоришмаларини аралаштиришда қуйидаги ҳодисалар кузатилади:

– аралаштирилганда ёки қувур бўйича ҳаракатланганда тампонаж ва бурғилаш эритмасининг қуюқлашган қоришмаси доимий равишда суюқлашади. Унинг тезлиги уларнинг таркибига ва қоришма компонентларининг кимёвий қайта ишланганлигига боғлиқ. Суюқланишнинг энг кичик тезлиги цемент ва бурғилаш эритмаларини гипан ва КМЦ билан қайта ишланганда кузатилади;

– таркибида шлак бўлган қуюқлашган қоришма портланд-цемент қоришмасига нисбатан тезроқ суюқлашади;

– цементга ва шлакка қум ҳамда оғирлаштирувчи ва енгиллаштирувчи қўшимчалар қўшилганда қуюқлашиш анча камаяди. Масалан, цементга 10 – 50% гил ёки оғирлаштиргичлар қўшилса, қоришманинг оқувчанлиги АзНИИ конуси бўйича 10–30% га ошади;

– бурғилаш эритмаларига графит қўшилганда, унинг қуюқлашишига таъсир қилмайди, сульфонал ва нефть қўшилганда эса, улар камаяди.

Одатда, бурғилаш эритмалари мураккаб кимёвий қайта ишлашга учрайди. Ҳамма реагентлар комбинациясини ҳисобга олиш ва ўрганиш мумкин эмас. Агар бурғилаш эритмалари бошқа реагентлар каби гипан билан қайта ишланса, унда бу эритманинг хоссалари асосан гипаннинг мавжудлиги билан аниқланади.

Агар эритмалар таркибида гипан бўлмаса, лекин КМЦ билан қайта ишланган бўлса, унда унинг қуюқлашишга мойиллиги КМЦ бўйича аниқланади.

Агар эритмалар УЩР ва лигносульфонат билан қайта ишланса, унда эритмаларнинг хоссалари УЩР бўйича аниқланади. Хромпик эритмаларини аралаштиришда уларнинг қуюқлашишига таъсир қилмайди.

Нефть эмульсияли, нефть битумли эритмалардан ёки нефть асосидаги эритмалардан фойдаланишда барқарорлаштиргичлар таркибига гипан ёки КМЦлар кирмайди. Шунинг учун ювиш ва цемент эритмаларининг қуюқлашиши кузатилмайди. Агар ювиш эритмаси бир неча реагентлар билан қайта ишланса, бунда охиргисининг таъсири бўйича қуюқлашиш самарадорлиги қуйидаги қаторга жойлашади:

Гипан > КМЦ > УЩР > лигносульфонатлар.

Лекин, бурғилаш эритмаларининг хоссаларига фақат реагентлар турларигина эмас, эритмаларга қўшиладиган реагентларнинг миқдори ҳам таъсир қилади. Агар эритмага қўшиладиган УЩРнинг миқдори гипан ёки КМЦ га қараганда бир неча ўн марта юқори бўлса, улар аралаштирилганда қуюқлашишга таъсир қилмайди.

11.7. Тампонаж цементининг ҳажмий ўзгариши

Ҳар хил омиллар таъсирида цемент тошлари киришади ёки кенгайди. Киришишнинг (усадка) бир неча турлари мавжуд.

Физикавий киришиш — қотаётган эритмалардан ва тошлардан маълум миқдорда сувнинг буғланишидан содир бўлади. У асосан, цементнинг солиштира юзасига, унинг минералогик таркибига, сув билан цементнинг нисбатига, тўлдиргичларнинг мавжудлигига, ҳароратларга, буғланиш шароитларига боғлиқ.

Одатда, цемент тошидан озод сув чиқариб ташланмаса, киришиш бошланмайди.

Кимёвий киришиш — портландцементга сув киритилганда ҳосил бўлган гидратлар сув ҳажми йиғиндисига нисбатан кичик ҳажми эгаллайди. Уни клинкернинг минерал таркибини тўғри танлаш ва тўлдиргичлар киритиш йўли билан пасайтириш мумкин.

Термик киришиш — иссиқликнинг ажралиш тезлиги пасайганда цемент тошининг аста-секин совишидан ҳосил бўлади. Ҳаво шароитида цемент тошининг қайтиши — ҳажм ва киришишнинг камайишига олиб келади. Сувли муҳит цемент тошининг кенгайишига имкон беради. Бир хил шароитларда тошнинг сувда бўкиш миқдори ҳаводаги киришишга нисбатан кичик бўлади. Қулай шароитларда цемент эритмасининг қотиши тугалланмасдан унинг ҳажми катталаша бошлайди. Узоқ муддатларда қотиш цемент тошининг кенгайиши гидратация маҳсулотининг таъсирида содир бўлади.

11.8. Цементнинг гидратацияланиши

Цемент тошларининг ҳамма хоссаларига у ёки бу даражада таъсир қилувчи асосий кўрсаткичлар — гидратацияланиш даражаси ҳисобланади. Портландцемент минераллари ва бошқа минерал боғловчи моддалар — ишқорли металллар (Na, K, Ca, Mg)нинг оксиди ёки тузи ва кучсиз кремнийли, алюминли, темирли кислота ҳисобланади. Ҳамма бу бирикмалар — тузлар ва кучсиз кислоталар сув билан ўзаро таъсирланиб гидролизга учрайди. Гидратацияланишнинг дастлабки даврида сув Ca^{2+} , SO_4^{2-} , OH^- , Na^+ ионлари билан тўйинади ва кальций $\text{Ca}(\text{OH})_2$ гидроксидини ҳосил қилади. Бунда ишқорларнинг қатнашиши эритмага ишқорли реакция беради. Ишқорли металллар ионлар билан тўйиниб кетгандан кейин эритмаларда $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кристалланади ва эритмалар ҳаракатчанлигини йўқота бошлайди. Гидратацияланишнинг кимёвий реакциясини ташкил қилган цементлар экзотермикли, иссиқлик ажратишнинг кинетикаси

гидратацияланиш кинетикасига тўғри келади. Юқори сув билан цементнинг ўзаро нисбатида ҳарорат, гидратацияланиш босими, иссиқлик ажралиши жадал равишда содир бўлади. Лекин, ҳажмлари бўйича бир текисда тарқалиши ҳисобига тампонаж қоришмасининг ҳарорати кам ошади. Нормал шароитларда цемент тошлари бир неча йилларда қотади.

Портландцементнинг тўлиқ гидратацияланиши учун 50÷3% сув керак бўлади ва қолган сувлар эркин ҳолатда сақланади. Бунда гидратацияланиш жараёни вақтига қараб нотекис содир бўлади. Масалан, агар 1 соат давомида цементга таъсир қилувчи гидратацияланиш улуши 0.1 ни ташкил қилса, гидратацияланишнинг охирида у, 0.95 га етади (назарий жиҳатдан тўлиқ гидратацияланишни $m = 1.0$ деб олиш мумкин эмас), структура ҳосил қилиш жараёни тўхтади ва цемент тошининг максимал мустаҳкамлигига эришилади. Цементнинг гидратацияланиш даражасининг кўрсаткичлари 11.8-жадвалда берилган.

Жадвал маълумотлари шуни кўрсатадики, ҳарорат пасайиши билан гидратацияланиш секинлашади. Бунда, цемент намунасини бир йил тутиб тургандан кейин, гидратацияланиш даражаси 0.7 ни ташкил қилади. Юқори ҳароратларда гидратацияланишнинг охириги даражасига ва максимал мустаҳкамликка тез эришилади. Лекин мустаҳкамликнинг мутлақ қиймати паст бўлади.

11.8-жадвал

Цемент гидратацияланиш даражасининг кўрсаткичлари

	$t^{\circ}\text{C}$	m	$t^{\circ}\text{C}$	m	$t^{\circ}\text{C}$	m	$t^{\circ}\text{C}$	m	$t^{\circ}\text{C}$	m
1	5	0.1	20	0.3	75	0.4	120	0.3	160	0.4
2		0.2		0.4		0.6		0.5		0.6
7		0.3		0.6		0.8		0.7		0.7
28		0.4		0.7		0.85		0.8		0.9
90		0.5		0.8		0.9		0.9		0.95
180		0.6		0.9		-		-		-
365		0.7		0.95		0.95		-		-

11.9. Контракцияланиш

Гидратацияланиш ва қотиш жараёнида қаттиқ фазалар ҳажмининг кўпайиши ва ғоваклар ҳажмининг кичиклашиши билан бирга цемент тошида ҳажмий ўзгаришлар, яъни контракцияланиш, бўкиш, киришиш содир бўлади. Коагуляцияланиш структураси конденсацион кристалланишга ўтиши жараёнида ғоваклар босим контракцияланиши ҳисобига сув устунининг гидростатик босимигача пасаяди ва натижада оқимлар содир бўлади. Одатда, молекулали ва физик контракцияланиш мавжуд. Молекулали контракцияланишда янги ҳосил бўлганлар таркибига кирувчи сувнинг минерал боғловчи моддалари эркин ҳолатдагига қараганда уларнинг кристаллик структурасида кам ҳажми эгаллайди. Шунинг учун, гидратацияланиш натижасида қаттиқ фазаларнинг солиштирма ҳажми кўпайса ҳам, бу кўпайиш эркин сув ҳажмининг камайишини қопламайди.

Физик контракцияланишда сув фазаларининг молекулалараро ўзаро боғланиши ифодаланади. Шунингдек, адсорбцияланиш, сольватацияланиш каби физик-химик жараёнлар ҳам контракцияланиш билан кузатилади. Юқори ҳароратларда ва янги ҳосил бўлганларнинг катта солиштирма юзасида физик контракция катта, юқори ҳароратда эса кичик бўлади. Гидратацияланишда сув қанчалик катта боғланса, контракцияланиш шунчалик катта бўлади. Контракцияланиш – мустақкам структура ҳосил бўлмаган вақтларда цемент суспензияси ташқи ҳажмининг кичиклашишига олиб келади. Бунинг натижасида цемент тошларининг ғоваклари сувсизланади. Айрим ҳолларда цемент тошларининг қотиши – гидратацияланишнинг охириги маҳсулоти бўлган ҳажмининг кўпайиши билан боғлиқ бўлади. Унча юқори бўлмаган ҳароратларда контракцияланишнинг камайиши учун зарур бўлган фаол боғловчиларнинг бир қисми инерт материаллар билан аралаштирилади ёки CaCl_2 ёки MgSO_4 қўшилади. Юқори ҳароратларда контракцияланиш актив минерал қўшимчалар киритилганда пасаяди. Масалан, нисбати 1:1 бўлган сўнган оҳак ва кварц қуми.

Портландцемент учун ютилган сувнинг миқдори $5 \text{ см}^3/100\text{г}$ (бир ой муддатда қотган цементлар учун) ва $8 \text{ см}^3/100\text{г}$ (тўлиқ

гидратацияланишнинг охиридаги цемент учун). Контракцияланиш қудуқлардаги қатламларни сифатли ажратишда катта аҳамиятга эга. Чунки, сувлар гили қобикларга ютилгандан кейин парчаланadi ва флюид оқимлар учун ариқчалар ҳосил қилади. Қатламлардан суюқликларни сўриб олиш кимёвий тенгликнинг бузилишига ва цемент тошининг аста-секин емирилишига олиб келади.

11.10. Бўкиш ва киришиш

Атроф-муҳитлар нам бўлганда цемент тоши устидаги говакларга намликлар киради. Натижада цемент тошлар ҳажмининг катталашиши кузатилади. Бундай жараён **бўкиш** деб аталади. Агар атроф-муҳитда намлик кузатилмаса, цемент тоши говаклари бўшайди ва уларнинг ҳажми кичиклашади. Бу жараён эса **киришиш** деб аталади.

Киришиш асосан капилляр ҳодисалар ва қатламлараро сувларни бартараф қилишда минералларнинг сиқилишларига боғлиқ. Киришиш бўкиш каби физик характердаги ҳодисаларга, клинкернинг минералогик таркибига ва қўшимчаларнинг миқдорига боғлиқ. Қотиш ҳароратининг ошиши билан цемент тоши киришади ва бўкиш камаяди.

11.11. Ўз-ўзидан кенгайиш

Цемент тошининг ташқи ҳажмининг кўпайиши ва унинг табиий бўкиш миқдоридан юқори бўлиши – **кенгайиш** деб аталади. Бундай кенгайишлар қотишларнинг дастлабки босқичида содир бўлиши мумкин. Кенгайтириш қўшимчаларини киритиш ҳисобига цемент тошларида ўзига хос бўлган кучланишлар ҳосил қилинади. Бу қўшимчалар сув билан кимёвий реакцияларга кириб, кристалларнинг ўсишига имкон беради. Бундай қўшимчаларга сульфат, алюминат, кальций гидроксиди ёки уларнинг қоришмалари ҳамда кальций ва магний оксиди киради.

11.12. Коррозияланиш ва унинг турлари

Портландцемент тошига нисбатан агрессивлик даражаси бўйича моддалар қуйидаги қаторларга жойлашади:
– магний тузи;

- эриган сероводород;
- эриган углекислота (карбонат кислота);
- ишқорли металларнинг сульфиди;
- ҳарорат 100°C гача бўлганда, сульфатлар;
- карбонат ангидрид гази;
- концентрацияси 20 г/л дан кўпроқ бўлганда кальций хлориди;
- қатлам суви $pH < 6$ бўлганда;
- концентрацияси 100 г/л дан кўпроқ бўлганда натрий хлориди.

Коррозияланиш жараёнининг тезлигига кўп омиллар таъсир қилади. Жумладан, агрессив моддаларнинг концентрацияси, ҳарорат, босим, юқори ўтказувчанлик ва бошқалар. Кўпинча механик кучланиш портландцемент тошида коррозияланиш жараёнини тезлаштиради. Айрим ҳолларда баъзи истеснолар мавжуд. Масалан, агар муҳитда икки агрессив моддалар мавжуд бўлса, биттасининг таъсири кучсизланади (хлоридлар сульфат агрессиясини камайтиради).

Ҳарорат 100°C дан юқори бўлганда, сульфатли коррозияланиш тўхтайдди. Агар жараён молекуляр концентрацияланиш билан кузатилса, босим коррозияланишни тезлаштиради. Коррозияланишнинг ишқорли, кислотали, углекислотали, карбонат кислотали, магнезиалли турлари мавжуд.

11.13. Сув билан цементнинг нисбати

Сув билан цемент нисбатининг ошиши ($m > 0,5$) ва ҳар хил тўлдиргичларнинг мавжудлиги ҳамма шароитларда цемент тошининг мустаҳкамлигини камайтиради. Ҳар қандай ҳароратда ва босимда сув билан цемент нисбатининг ошиши қотиш вақтидан қатъи назар цемент тоши мустаҳкамлигининг пасайишига сабаб бўлади.

11.14. Ҳарорат ва босим таъсири

Чуқур ва жуда чуқур қудуқлар учун тампонач материалларни танлаш катта аҳамиятга эга. Одатда, цемент тоши мустаҳкамлигига таъсир этувчи асосий омиллардан бири – бу қудуқлар ҳарорати ҳисобланади. Агар ер юзи қатламларида

ҳароратнинг кескин ўзгариши кузатилса, унда «нейтрал қатлам» пастида юза ҳароратининг таъсири кузатилмайди. Нейтрал қатламлар чуқурлиги ҳар хил жойлар учун 15 метрдан 30 метргача ўзгаради. Қудуқларнинг ҳарорат режимини ўрганишда геотермик поғона ва геотермик градиент ажратилади.

Геотермик поғона қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$q = \frac{H - h}{T - t_{cp}}$$

Бунда q – геотермик поғона, $m/°C$;

H ва h – қудуқ ва нейтрал қатлам чуқурлиги, m ;

T – чуқурликдаги ҳарорат, $°C$;

t_{cp} – ўлчаш жойида ҳавонинг ўртача йиллик ҳарорати, $°C$.

Геотермик градиент – ҳар бир 100 метр чуқурликда ҳароратнинг ўзгариши ва у қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$\Gamma = \frac{T - t_{cp}}{H - h}, °C/100m$$

Геотермик поғона ва геотермик градиент $\Gamma = 100/q$ нинг ўзаро нисбати билан боғлиқ.

Қудуқларда статик ва динамик ҳароратлар ажратилади.

Статик деганда – маълум чуқурликда умуман ўзгармаган тоғ жинси қатламининг ҳарорати тушунилади. Агар қудуқда 2 – 4 кеча-кундузда ҳеч қандай иш олиб борилмаган бўлса, қудуқ туби ҳарорати статикка яқин деб қабул қилинади.

Динамик деганда – қудуқдаги ҳарорат маълум чуқурликда эритманинг айланиш жараёни статикка нисбатан 20% кам бўлиши тушунилади.

Одатда, тампонаж қоришмаларнинг рецептурасини танлаш динамик ҳароратда амалга оширилади. Қайта цементлашда статик ҳарорат ҳисобга олинади. Ҳарорат ошганда цемент тоши мустаҳкамлигининг пасайиш сабаби қуйидагиларга боғлиқ. У «қудуқ – атроф-муҳит» тизимида физик, физик-кимёвий ва электро-кимёвий жараёнларни интенсификациялашга имкон беради.

Гидротермал кристалланишда барқарормас бирикмалар суюқ фазада эрийди ва ундан тош структурасида анча турғун бўлган

йирик кристаллар ҳосил бўлади. Одатда, цемент тошидаги кристалланиш 75°C ҳароратда бошланади ва 100°C ҳароратгача аста-секин давом этади. Ҳарорат 100°C дан ошганда бу жараён анча тезлашади, максимал мустаҳкамликка етганда қисқаради. Лекин унинг мутлақ қиймати камаяди. Ундан кейин цемент тошининг мустаҳкамлиги тез пасаяди. Юқори ҳарорат контракция ва коррозияни оширади. Қотиш муддатининг вақтини кескин камайтиради ҳамда киришиш ва бўкишнинг пасайишига имкон беради. Ҳарорат 100°C бўлганда цемент тошининг юқори термотурғунликка эга бўлишининг асосий сабаби $\text{Ca}(\text{OH})_2$ нинг кам миқдорда бўлиши ҳисобланади.

Портландцемент тошининг термотурғунлигини ошириш учун термотурғунлик регуляторидан фойдаланиш мумкин.

Қудуқларни цементлаш жараёни ва цемент тошининг қотишига ҳамда тампонаж қоришма ва тошининг хоссаларига тоғ босими катта таъсир кўрсатади. Тоғ босими – табиий тоғ жинсларининг кучланган ҳолатини характерлайди ва қатлам флюидларининг ҳолатларига таъсир қилади. Бу босимлар бурғилаш эритмалар ҳолатларининг параметрларини аниқлайди. Бу параметрлар қудуқларнинг мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига, қудуқ туби ва оғзи асбоб-ускуналарига таъсир этади.

Тоғ босимининг миқдори юқорида ётган тоғ жинсларнинг оғирлик кучига, ҳосил бўлишнинг тектоник ва физик-механик жараёнларига, тоғ жинсларининг ўзгаришига, ҳароратлар режимига боғлиқ.

Табиатда тўлиқ ва ён босимлар мавжуд. Тўлиқ босимлар қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_g = P_n Z;$$

бунда: P_n – тоғ жинсларининг зичлиги; $\text{кг}/\text{м}^3$;

Z – чуқурлиги, м.

Ён босимлар қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_z = K P_n,$$

бунда K – Пуассон коэффиценти ва унинг реологик хоссаларига боғлиқ ён босимнинг коэффиценти.

Ён босим катта аҳамиятга эга, чунки, унинг миқдорига қараб қудуқ деворининг кучланиш ҳолати аниқланади. Одатда, уюмлардаги флюидларнинг босими шартли гидростатик босимга тенг. Бунда миқдор сифатида чучук сувларнинг ҳамма устуни олинади. Бундай босимлар аномал юқори қатлам босими (АВПД) деб юритилади.

Босими гидростатикдан паст бўлган қатламларни очадиган қудуқлар ҳам учрайди. Бундай босимлар — аномал паст қатлам босимли (АНПД) деб аталади.

Маълум чуқурликда қатлам босимининг (P_n) сув устуни босими (P_b) бўлган нисбати аномалликнинг коэффиценти деб аталади (a): $a = P_n / P_b$.

Одатда, ювишда бурғилаш эритмасининг зичлиги 1200 кг/м^3 бўлса, қатлам босим нормал, 1200 дан 1440 гача ва 1440 дан юқориси аномал ҳисобланади. Бундай ҳолларда тампонаж қоришмасининг зичлиги бурғилаш эритмасига нисбатан 200 – 300 кг/м^3 дан юқори бўлиши керак.

АНПД да тампонаж қоришмасининг зичлиги 1000 – 1400 кг/м^3 атрофида бўлади. Қудуқлар билан ишлаш жараёнида статик ва динамик босимлар ажратилади.

Статик босим бу тампонаж қоришма устунининг қатламга таъсиридир.

Динамик босим — эритманинг айланиши жараёнида ҳосил бўлади ва унинг миқдори статик босимдан юқори бўлади.

Тампонаж эритмаларнинг рецептурасини танлашда динамик босим катта аҳамиятга эга. Гидравлик босим тампонаж қоришмаси қаттиқ фазасининг диспергацияланиш жараёнини тезлатади. Бунда ҳажмдаги заррачаларнинг коагуляцион контактлар сони кўпаяди. Босим қанча юқори бўлса, гидрат пардалар қалинлиги шунча кичик бўлади.

Ундан ташқари, кристалланиш структураларнинг ҳосил бўлиш имконияти қанча юқори бўлса, контактларнинг мустақамлиги шунча юқори бўлади. Юқори босимларда сув цемент заррачаларининг микродарзликларига киради. Натижада, цемент заррачаларининг активлиги ошади ва тампонаж қоришмалар тезроқ қуюқлашади. Лекин, цемент тошининг мутлақ мустақамлиги паст бўлади.

11.15. Цемент тошининг газ ва суюқлик ўтказувчанлиги

Цемент тошининг ўтказувчанлиги унинг асосий хоссаларидан бири ҳисобланади. У айрим омилларга боғлиқ. Уларга цемент ва тўлдиргичлар, сув билан цементнинг ўзаро нисбати, ҳарорат, босим, қотиш муддати, сувнинг кимёвий таркиби каби асосий хусусиятлар киради.

Ҳарорат 22°C бўлганда қотиш муддатининг ошиши билан ўтказувчанлик камаяди. Ҳарорат 75°C бўлганда эса, ўтказувчанлик кам бўлиб, маълум бир чегарагача ўзгариб туради. Ҳарорат 110°C ва босим 30МПа бўлганда ўтказувчанлик секин ўзгаради ва у $(1,5 \text{ ч } 2,5) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$ ни ташкил қилади. Анча юқори ҳароратларда портландцемент тошининг ўтказувчанлиги кескин ошади. Амалда, сув билан цементнинг ўзаро нисбати ўзгариб туради ва цемент тошининг ўтказувчанлигининг ўзгаришига таъсир қилади. Унинг ошиши билан ҳажм ва капиллярли ғовакларнинг миқдори ошади. Ҳарорат 130°C ва босим 40МПа бўлганда цемент тошининг ўтказувчанлиги $2 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^3$ га тенг бўлади. Ҳароратнинг $150\text{--}170^{\circ}\text{C}$ гача ошиши билан цемент тошининг ўтказувчанлиги мос ҳолда $25,5 \cdot 10^{-3}$ ва $32,3 \cdot 10^{-3}$ гача ошади.

Сув билан цементнинг ўзаро нисбати $0,6 - 0,7$ ва ҳарорат $150\text{--}170^{\circ}\text{C}$ бўлганда ўтказувчанлик $(60 - 80) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$ гача ошади. Бу эса зичликнинг ўзгаришини назорат қилиб туришни тақозо этади.

Анча юқори ҳароратларда ва эритмаларда кўп миқдорда сув ($80 - 90\%$) бўлганда цемент тошининг ўтказувчанлиги $(100\text{--}150) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^3$ га тенг бўлади. Юқори ҳарорат ва босимда портландцемент тошининг ўтказувчанлигини пасайтиришнинг энг самарали воситаси эритмаларга кварц қумини киритиш ҳисобланади. Ўтказувчанлик мутлақ ва самарали бўлиши мумкин.

11.16. Тешикчалардаги суюқликнинг музлаши

Цемент тоши тешиклари таркибида эрувчан моддалар бўлганда сувлар бурғилаш қудуғида ҳарорат 0°C бўлганда музлайди. Бунда катта капилляр тешикларда улар эркин ҳолатда бўлади ва ҳарорат нолга яқин бўлганда музлайди. Оралиқ

ўлчамли тешиқларда ҳарорат 10°C бўлганда гелли тешиқларда улар музламайди. Чунки, бу ҳароратда у адсорбцион боғланган ҳолатда бўлади. Шунинг учун ҳар хил ўлчамдаги тешиқларда сувнинг музлаши ҳар хил вақтда содир бўлиши ва бунинг натижасида ортиқча босимнинг ҳосил бўлиши цемент тоши структурасининг бузилишига сабаб бўлиши мумкин. Бундай ҳодисаларни ҳамда қотиш ва эриш цикллари бартараф қилиш учун катта миқдорда гел ҳосил қилувчи, тез гидратланувчи цементлардан фойдаланилади.

12-БОБ. ЕНГИЛЛАШТИРИЛГАН ЦЕМЕНТЛАР, ҚОРИШМАЛАР ВА ҚЎШИМЧАЛАР

12.1. Енгиллаштирилган цементлар

Енгиллаштирилган цементлар – зичлиги 1650–1350 кг/м³ бўлган енгиллаштирилган тампонач қоришмалар мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг юқори қисмини цементлашда, аномал қатлам босими паст бўлганда (АНПД) ва айрим ютилишларни бартараф қилишда қўлланилади. Енгиллаштирилган цементлар ГОСТ 1581 – 96 бўйича ПЦТШ–650 – 50 ва ПЦТШ–650–100, портландцемент клинкери (45 – 75°С) ва ҳар хил ҳосил бўлган енгиллаштирувчи қўшимчаларнинг биргаликдаги майдаланган кукунидан олинади. Айрим ҳолларда аралашмалар етарлича гомогенизирлашмаса тампонач қоришмасига ва тошининг хоссаларига таъсир қилиши мумкин. Ундан ташқари, енгиллаштирилган цементлар иш жойларида портландцементларга гилкукун, мел (33% гача), асбест ва кероген қўшиш йўли билан ҳам олиш мумкин. Уларнинг техник талаблари, таққослаш тарифлари ва эритмаларнинг хоссалари 12.1, 12.1.1, 12.1.2-жадвалларда берилган.

12.1-жадвал

Енгиллаштирилган цементлар учун техник талаблар

Кўрсаткичлар	Цементлар учун параметрлар		
	ПЦТШ-065–100 ГОСТ 1581 – 96	ОШЦ ТУ 39 – 01 – 08 – 296 – 86	ОЦГ ГОСТ 22237 – 85 ТУ 39 – 01 – 08 – 409 – 93
Майдаланганлик даражаси: ГОСТ бўйича №6613 элакдаги қолдиқ, %, ундан катта эмас	12	15	–
Солиштира юзаси, м ² /кг, ундан кичик эмас	–	–	1000 ё 300
Қўллаш ҳарорати, °С	25–110	120–250	25–100
Тампонач эритмасининг зичлиги, кг/м ³ , ундан катта эмас	1450 ± 50	1500 ± 50	1450 ± 50

Цемент хамирининг оқувчанлиги, см, ундан кичик эмас	20	18	18 – 22
Қотиш муддати: бошланиши, соат, ундан олдин эмас	-	2	-
охири, соат, ундан кеч эмас	-	8	-
Цемент хамирининг қуюқлашиш вақти, мин, ундан кичик эмас	90	-	80
2 кеча-кундузда букилиш, $t=75^{\circ}\text{C}$ ҳароратда, мустаҳкамликнинг чегараси, МПа, ундан кичик эмас	t 17	1.5 (1 кеча-кундуз)	1.1
Цемент таркиби, %	клинкер 45 – 55 опока – 27 – 80 ТЭЦ кули 15 – 25	домен шлаки – 60 бентонитли гилкукун-40	ПЦТ II–100 ёки ПЦ-400 ГОСТ 10178 – 85 бўйича 40 гача, домен шлак ГОСТ 3476 бўйича 20 гача, трепел ОСТ 21 – 9 – 81 бўйича 55 гача

12.1.1-жадвал

ПЦТ II–100 ва ПЦТ III–100 цементларни таққослаш таърифи

Тампонаж эритмасининг таркиби	Тиқиш суюқлиги	m	R, см	ρ , кг/м ³	T, °C	Қотиш муддати		2 кеча-кундузда букилишда мустаҳкамлик, МПа
						бошланиши соат-мин	охири, соат-мин	
ПЦТ II–100	NaCl эритмаси $\rho=1090$ кг/м ³	0,5	24,5	1870	40	3–35	4–10	4.6
ПЦТ II–100	у ҳам	0.5	21	1890	60	3–15	3 – 45	5.88
ПЦТ III–65–100	у ҳам	0.6	17.5	1615	40	3–35	5 – 45	2.19
ПЦТ III–65–100	у ҳам	0.65	18.5	1605	60	2–25	3–15	2.29 3.88
ПЦТ II–100	NaCl эритмаси $\rho=1170$ кг/м ³	0.5	23.5	1920	40	5–30	6 – 05	4.33
ПЦТ II–100	у ҳам	0.5	23.5	1950	50	4 – 00	4 – 45	4.41

ПЦТ II-100	у ҳам	0.5	21.5	1920	60	3 – 05	3-15	4.39
ПЦТ III-65-100	у ҳам	0.5	18.5	1655	40	4 – 20	>7-35	1.46
ПЦТП -65-100	у ҳам	0.65	20	1650	60	2-30	3 – 55	1.70, 3.26

12.1.2-жадвал

Энгиллаштирилган тампонач қоршмаларининг айрим хоссалари

Тампонач аралашмаларининг таркнби	Қўшим-ча масс. соат	в/т	ρ , кг/м ³	R, см	Т, °С	Ҳолиш муддати		С _{нл} 2 кеча-кундуздан кейин, МПа
						бошланishi соат-мин	охир, соат-мин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Портландцемент Бентонитли гилкукун у ҳам	75							
	25	0.85	1560	26	22	8 – 50	12-25	0.57
	75 25	0.75	1580	22	50	3 – 00	4 – 00	1.22
Портландцемент каолинитли- гидрослюдали гилкукун у ҳам	75							
	25	0.85	1560	27	22	8 – 05	12 – 00	0.53
	75 25	0.75	1580	26	50	3-30	4-15	1.08
Портландцемент Гилли эритма С _р =1100, кг/м ³ у ҳам	100							
	- 100	1.0 1.0	1570 1570	19 19	22 50	6 – 50 2-30	9-10 3-30	0.6 1.6
Портландцемент Мел у ҳам у ҳам у ҳам	70 30 70	0.6	1660	22	22	10 – 50	13-30	2.0
	30 67	0.6	1600	22	75	0 – 50	2 – 00	4.2
	33 67	0.7	1630	24	22	8 – 25	10-25	1.6
	33	0.7	1630	24	75	1-30	2-30	2.5
Портландцемент ТЭЦ кули у ҳам	100 30 70 30	0.6 0.6	1640 1640	23 23	22 75	7 – 45 1 – 45	10 – 45 2 – 40	0.94 3.9
Портландцемент Асбест у ҳам	100 3 100 3	0.9 0.6	1610 1760	22 20	22 75	6 – 55 2-15	8 – 55 2-35	2.3 3.8

12.2. Енгиллаштирувчи қўшимчалар

Заводларда тайёрланган енгиллаштирувчи қўшимчалар мавжуд бўлмаганда ГОСТ 1581 – 96 бўйича оддий портландцемент қўлланилади. Уларнинг зичлиги бир неча усуллар билан пасайтирилади:

- енгиллаштирувчи қўшимчалар;
- паст зичликли боғловчилар;
- ҳаво аралашган (азированный) тампоаж қоришмалар;
- сув билан цементнинг юқори нисбатлари;
- паст зичликли аралаштириш суоқлиги.

Қоришмаларнинг зичлигини 1830 дан 1650 кг/м³ гача пасайтириш учун аэрациядан ташқари юқорида қайд этилган ҳамма усуллардан фойдаланилади. $v/c = 0.6 \div 1.0$ ва ундан юқори бўлганда кўпчилик енгиллаштирувчи қўшимчаларнинг асосий вазифаси тампоаж қоришмаларнинг седиментацион барқарорлигини ушлаб туриш ва кам даражада зичликларни пасайтиришдан иборат. v/c ни оширмасдан енгиллаштирувчи қўшимчалар тампоаж қоришмаларнинг зичлигини самарали пасайтириш учун куйидаги талаблар бажарилиши керак:

- зичлиги 1800 кг/м³ дан кам;
- солиштира юзаси 1500 м³/кг дан юқори;
- сувга талаби 3 м³/т дан юқори;
- гигроскопиксиз бўлиши;
- намлиги боғловчи намлигидан юқори бўлмаслиги;
- атроф-муҳитни ифлослантирмаслиги;
- ҳарорат ва босим таъсирида ўзининг физик-кимёвий хоссаларини ёмонлаштирмаслиги.

Эритма зичлигини енгиллаштирувчи қўшимчалар зичлигига боғлиқлиги 12.2-жадвалда берилган. Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, тампоаж қоришмасининг зичлигини 1380 кг/м³ га етказиш учун v/c ни 0.2 гача кўпайтириш (қўшимчанинг зичлиги 1800 кг/м³ бўлганда) талаб қилинади.

12.2-жадвал

Қоришмаларнинг нисбати, v/c	Енгиллаштирувчи қўшимчалар ва эритмаларнинг зичлиги, кг/м ³		
	1800	2200	2600
0.4	1460	1640	1780

0.6	1380	1520	1620
0.8	1330	1430	1520
1.0	1280	1380	1440
1.2	1250	1330	1390

Портландцемент – қўшимчалар нисбати 70:30 бўлганда, қуруқ қоришма зичлиги енгиллаштирувчи қўшимчанинг зичлигига боғлиқ ҳолда қуйидагича бўлади:

2570/1800; 2790/2200; 2860/2600 кг/м³

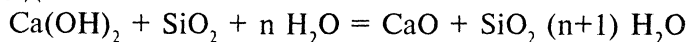
Бунда, сувратида – қуруқ қоришманинг зичлиги, махражида эса қўшимчаларнинг зичлиги ифодаланган.

12.2.1-жадвалда енгиллаштирувчи қўшимчалар тўғрисида маълумотлар берилган. Амалиётда, енгиллаштирилган тампонаж қоришмалар сифатида нисбати 3:1 бўлган гилкукунли портландцемент қоришмаси ёки нисбати 5:1 бўлган гилкукунли модификациялашган полимер (60°С ҳароратгача) лардан фойдаланилади. У одатда, ЦБС (цемент бентонитли қоришма) деб аталади.

12.3. Кремнеземистли қўшимчалар

Цемент тошининг керак бўлган мустақкамлигини олиш учун таркибида кремнезем бўлган қўшимчалар энг оптимал ҳисобланади. Бундай енгиллаштирувчи қўшимчалар асосини кремнезем (SiO₂) ташкил қилади. Бу қўшимчалар қуйидаги кўринишда фойдаланилади: чўкинди (диатомит, трепел, опока), вулқонлик (перлит, пемза, трасс, туф), техноген (ТЭЦ кули, кремнегель), суперфосфат ишлаб чиқариш чиқиндилари ва бошқалар.

Бу қўшимчаларнинг гилкукунлардан фарқи ва таъсир механизми қуйидагича изоҳланади. Улар таркибидаги кремний кислотаси (SiO₂) цемент минераллари билан гидролизланиши натижасида ажралган кальций гидроксиди билан ўзаро таъсирланади ва паст зичликдаги кальций гидросиликатини ҳосил қилади.



Енгиллаштирувчи қўшимчаларнинг асосий таърифи

Қўшимчалар номлари	Зичлиги, кг/м ³	Солиштирма юзаси, м ² /кг	Сувга талаби, м ³ /кг	Изоҳлар
Гиллукунлар:				<p>1. Гилли суспензияга тампонаж эритмаларни киритганда гиллукуннинг сувга талаби қуйидагича, т/м³: бентонитли – 4–10 каолинит-гидролюдали – 2.5 полигорскитли – 3.6</p> <p>2. Жадвалда қўшимча кўрсаткичларнинг 2 та қиймати берилган. Улар асосан уларнинг хоссаларига боғлиқ.</p> <p>3. Гиллукунни минимал сув талаб қилганда тампонаж эритмасининг оқувчанлиги 16 см дан кам бўлмайди, максимал сув ажралишда эса нормага яқин бўлади (2.5%).</p> <p>4. Кўпчилик енгиллаштирувчи қўшимчалар қотиш муддатини тезлаштиради ёки секинлаштиради.</p> <p>5. Ҳар қандай енгиллаштирувчи қўшимчалардан фойдаланишда ўргаллаштирувчи идиш талаб қилинади. Унда қуруқ енгиллаштирувчи аралашмаларни тайёрлаш истисно қилинади.</p>
бентонитли	2510–2630	470	1.3–3.0	
каолинит-гидролюдали	2510–2700	350	0.9 – 2.7	
полигорскитли				
диатамит	2510–2630	450	1.2–2.7	
трепел	2050–2300	1600–3200	1.4–3.8	
опока	2200–2400	1600–2000	1.3 – 2.5	
пемза	2200–2600	800–1800	0.8–1.5	
мел	2300–2600	-	0.9–1.2	
Микротопали асбест:				
– гилсонит	1070	260	н.св	
– кероген	1250	-	3.4	
фультроперлит	1250–1350	250–350	н.св.	
перлитли кум	2100–2300	2500	6.0 – 7.0	
вермикулитли кум	2100–2300	800	5.5–10.0	
ТЭЦ кули	2000–2200	н.св	5.5–10.0	
Асборезинали техник маҳсулотларнинг силлиқланишидан ҳосил бўлган чанглар	1350–2200	250 – 450	0.4 – 0.7	
резина увоқлари	1900–2100	420 – 480	2.3 – 2.5	
микросфера	160 – 420	-	8.0 – 9.5	
оҳак	1200–1400	240	8.0 – 9.5	
Алюминли кукун	2200–2300	900–1500	н.св	
Ёғоч уни	2000	900–1000	н.св	
	900	1800	н.св	

Гельцемент эритмаси таркибининг ҳисоби

Дастлабки маълумотлар:

Гилли суспензиянинг зичлиги — 1100 кг/м³;

Шартли қовушқоқлик — 25–30 с;

Портландцемент зичлиги 3150 кг/м³;

Талаб қилинадиган оқувчанлик — 20см;

Гельцемент эритмасининг талаб қилинадиган зичлиги — 1360 кг/м³;

Гилкукуннинг зичлиги 2600 кг/м³.

1. 1 м³ гилли суспензия учун талаб қилинадиган гилли кукун ва сув қуйидагича аниқланади:

$$G = V_p \cdot \rho \frac{\rho_c - \rho_s}{\rho_s - \rho_c},$$

Бунда: V_p — эритма ҳажми, м³; c_1 , c_c , c_b мос равишда гиллар, гилли суспензиялар ва сувларнинг зичлиги, кг/м³;

$$G = 1 \cdot 2600 \cdot (1100 - 1000) / (2600 - 1100) = 0.173 \text{ т.}$$

8% ли намликни ҳисобга олганда $G = 1.187$ т.

Гилли кукун эгаллаган ҳажм $V_r = G : c_r = 0.072$ м³.

Талаб қилинадиган сувнинг ҳажми $V_b = 1 - V_r = 0.928$ м³.

2. Цементнинг эритмага бўлган талабини аниқлаш:

$$R = \frac{V}{P}, \text{ бунда: } V - \text{ гилли суспензиянинг ҳажми, м}^3;$$

P — цементнинг огирлиги, т.

Лаборатория йўли билан қуйидагилар аниқланади:

500 кг цементга 1.1 м³ гилли суспензия қўшилса, оқувчанлик

20 см ни ташкил қилади. Бунда $R = \frac{1.1}{0.5} = 2.2$ м³/т.

3. 1 м³ гельцемент эритмасини тайёрлаш учун цемент

миқдорини аниқлаш: $q = \frac{\rho_{II}}{\rho_{II} \cdot R + 1}$, бунда c_{II} — цемент зичлиги, кг/м³;

$$q = \frac{3150}{3150 \cdot 2.2 + 1} = 0.397 \text{ т.}$$

4. Гельцемент эритмасининг зичлигини аниқлаш:

$$q = \frac{\rho_{\text{г}} (1 + R \rho_{\text{с}})}{\rho_{\text{г}} \cdot R + 1},$$

бунда: $\rho_{\text{с}}$ – гилли суспензиянинг зичлиги, кг/м³;

$$q = \frac{3150(1 + 2.200 \cdot 1100)}{2.200 \cdot 3150 + 1} = 1360 \text{ кг/м}^3.$$

Бунда паст ишқорли кальций гидросиликатлар бошқа цементларга қараганда юқори мустаҳкам ва паст газ-сув ўтказувчан цемент тошини олишда асосий ўрин эгаллайди (СаО/ SiO₂ – нисбати 1.0 га яқин бўлганда).

Одатда, кремнеземли қўшимчаларнинг сувга талаби юқори сифатли бентонитли гилли кукунларга нисбатан кичик. Шунинг учун уларнинг сарфи ҳам катта. Бундай қўшимчаларнинг ҳар хил боғловчилар билан комбинацияси уларни ҳар хил ҳароратларда қўллашга имкон беради:

- портландцемент билан – 60 дан 110°С гача;
- портландцемент ва кварц қуми билан – 80 дан 200°С гача;
- домен гранилурланган шлак билан 120 дан 200°С гача;
- шлак қумли цемент билан 120 дан 200°С гача.

Кремнеземли қўшимчаларнинг оптимал дозировкаси 60°С ҳароратда 30% ни ташкил этади. Кремнезем қўшимчали цементлар суффозиозли ва сульфатли агрессияга анча барқарор. Лекин полиминерал ва сероводород коррозиясига унча барқарор эмас.

12.4. Вулқонли қўшимчалар

Одатда, бундай енгиллаштирувчи қўшимчалар сифатида фильтроперлит ва пемза қўлланилади. Уларнинг бентонитли гилкукун ва чўкинди йўли билан ҳосил бўлган кремнеземистли қўшимчалардан фарқи қуйидагилардан иборат:

- уларда ҳажмий зичликнинг камлиги;
- сувга бўлган талаби ва алюминий оксиди (Al₂O₃) миқдорининг фаол ошиши.

Бундай қўшимчаларнинг кальций оксиди билан ўзаро таъсирида кальций гидросиликати ва кальций гидроалюминати ҳосил бўлади.

Филтросперлит – ФП (ТУ 21–31 – 44 – 82 бўйича) нинг асосий вулқон тоғ жинсини перлит ташкил қилади. Перлитларнинг шиширувчи агенти – кристаллкимё сув ҳисобланади. Улар қиздирилганда буғга айланади ва перлитнинг қовушқоқ қотишмасини ҳосил қилади.

Филтросперлит – бу перлитларнинг шишишидан олинган майда фракция ва оксидлар бўйича қуйидаги кимёвий таркибга эга, %

$\text{SiO}_2 = 74 - 76$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12-14$; $\text{CaO} = 1.0-1.6$; $\text{MgO} = 0.1 - 0.25$.

Унинг тўқилма (насыпной) зичлиги – $75-125 \text{ кг/м}^3$; намлиги 2%. Сувда сузувчи заррачаларнинг масса улуши 12%, 0.075 ли элакдаги қолдиги 20% дан юқори бўлмаслиги керак. Зичлиги $1400-1500 \text{ кг/м}^3$ бўлган тампонаж қоришмасини олиш учун ФП нинг қўшимчаси 10 дан 15% гача бўлади (12.4-жадвал).

12.4-жадвал

Филтросперит қўшилган тампонаж қоришмаларнинг таърифи

Компонентларнинг массали улуши, %		В/с	Оқувчанлиги, см	Зичлиги, кг/м^3	18 соатда букилишга мустақкамлик чегараси, МПа	Изоҳ
ПЦТ	Филтросперлит					
90	10	1.10	22	1480	3.6	ҳарорат 75°C , босим 20 МПа
85	15	1.30	20	1410	2.6	

Жадвал материалларидан кўриниб турибдики, ФП қўшилган цемент тошининг мустақкамлик чегараси бошқа енгиллаштирилган тампонаж қоришмаларига нисбатан анча юқори (масалан, ОЦГ ва ЦБС). 12.1.1 ва 12.1.2-жадвалларига қаранг.

ФПнинг асосий афзаллиги 50 МПа босимда таъсир қилинганда тампонаж қоришмаси (3%) зичлигининг кам ўзгариши ҳисобланади. ФП гидрофобенли бўлганлиги учун, у, тампонаж портландцементнинг гигроскопиклигини қисман пасайтиради. Лекин, юзаларнинг намланишини яхшилаш учун

тампонаж қоришмалар киритилганда уларни жадал аралаштириш талаб этилади. ФП билан бирга ишлаб чиқариладиган цементлар 20 дан 250°С гача бўлган ҳароратларда термобаротурғун тампонаж қоришмаларни олишга ҳамда мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини цементлашга имкон беради. ФП Москва вилоятининг Мытищи шаҳрида ва Украинанинг Киев шаҳрида 7–10 кг ли қопларда чиқарилади.

12.5. Техноген қўшимчалар

Бундай енгиллаштирувчи қўшимчалар сифатида ТЭЦ кулидан фойдаланилади. ТЭЦ кули қўшимча сифатида оптимал (30 – 50%) миқдорда қўшилганда цемент тошининг мустаҳкамлиги ЦБС га нисбатан 2–3 марта юқори бўлади. NaCl га тўйинган эритмаларга ЦЗС аралаштирилганда, сув билан цемент (В/Ц) нисбати 0.4 – 0.55 ни ташкил қилади. Ундан ташқари, уларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун 0.5% хромпик қўшилади.

Портландцемент мавжуд бўлмаганда максимал мустаҳкамликни ва минимал сув ўтказувчанликни олиш учун кальций миқдори юқори бўлган моддалардан фойдаланилади. Масалан, СаО оксиди ёки кальций гидроксиди Са(ОН)₂ гидратланувчи портландцемент клинкерига нисбатан SiO₂ ни 4 – 5 марта кўпроқ боғлайди. Бу материаллар паст зичликларга эга.

Са(ОН)₂ ва юқори дисперслик, В/Ц нинг кам қийматида ва етарли юқори седиментацион турғунликда тампонаж қоришмасининг паст зичлигини олишга имкон беради.

Оҳак қоришмасидаги цемент тошлар – момиқ заррача (пушонка) ва кремнеземли қўшимчалар (диатомит) асосан кальций гидросиликатидан ташкил топган ва унинг букилишдаги юқори мустаҳкамлигини аниқлайди (75°С ҳароратда 2 кечакундуздан кейин 6.7 МПа).

Рецептура таркиби: оҳак – момиқ заррача – 45%; диатомит – 52%; натрий фториди – 3%, қотиш тезлатгичи, полимеризацияланиш ташаббусчиси (инициатори) ҳисобланади. Бу иккала модданинг қоришмаси *оҳакли кремнеземли цемент* деб ном олган. Қўллаш шароитлари портландцемент қоришмасига ўхшаш.

Алюмин саноатининг чиқиндилари самарали енгиллаштирувчи қўшимчалар ҳисобланади. Улар очик кул рангли сувда

эримайдиган кукундан ташкил топган. Чиқиндидан 25% гача қўшиб (суспензиянинг зичлиги 1480 кг/м³га тенг), уни 80°С гача бўлган ҳароратда ҳар қандай мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаларини мустаҳкамлаш мумкин.

Кўпчилик вақт цемент тошининг мустаҳкамлиги ГОСТ 1581 – 96 талабига жавоб беради. Бунда қотиш муддати тоза цементга нисбатан 2 марта ошади. Паст ҳароратда (25°С гача) қотиш муддати бир кеча-кундузни ташкил этади. Шунинг учун чиқиндилар ютилишларни (қотиш тезлатгичларини қўшиш билан) бартараф қилиш учун қўлланилади. Чиқиндилар 30% гача қўшилганда, (суспензия зичлиги 1410 кг/м³) мустаҳкамлик ГОСТ 1581 – 96 талабидан ошиб кетади. Жумладан, энгиллаштирилган портландцементнинг мустаҳкамлиги 1.5 – 2.0 марта ошиши мумкин. Шунинг учун чиқиндилар техник мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини мустаҳкамлашда қўлланилади.

Чиқиндилар катта қўшимчалар сифатида фақат юқори ҳароратларда ютилишларни бартараф қилишда қўлланилади. Чиқиндиларнинг афзаллиги тампонаж қоришмаларнинг паст зичликка эга эканлигидир. Бу эса мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини бир секцияда туширишга имкон беради. Цемент тоши етарлича мустаҳкамликка ва юқори седиментацион турғунликка эга. Чиқиндиларнинг камчилиги – чангсимон заррачаларнинг мавжудлиги, тампонаж қоришмаларнинг кўпикланиши ва металлга нисбатан қисман адгезияланишидир. Чиқиндилар асосан Фарбий Сибирларда қўлланилади. Улар иш жойларига 11.5 ÷ 0.5 кг ли қопларда ёки 230 ÷ 11.5 кг ли контейнерларда ташилади.

12.6. Карбонатли қўшимчалар

Энгиллаштирилган карбонатли қўшимчалар сифатида бўр ва айрим ҳолларда янчилган оҳак ишлатилади. Бундай тампонаж қоришмалар *цемент-бўрли эритма* деб аталади. Унинг хоссалари 12.1-жадвалда берилган. Бўр жуда фаол қўшимча ҳисобланади ва портландцементни ташкил қилувчи алюминат билан ўзаро кимёвий таъсирга киради. Натижада ҳосил бўлган гидрокарбоалюминат ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$) 100°С ҳароратда парчаланadi. Шунинг учун ҳароратнинг оптимал чегараси бундай қоришмалар учун 20 – 90°С ни ташкил этади.

ЦМС ва ЦБС ларни тайёрлаш технологияси қуйидагича амалга оширилади. Кукунсимон цемент ва бўр аралаштирилади. Бунда 5% гача NaCl қўшимчаси қўшилади. Натижада цемент тошининг мустақкамлиги ошади. NaCl билан тўйинган эритма киритилганда мустақкамлик 1.5 – 2.0 марта камаяди.

Цемент-бўри тошнинг афзаллиги шундаки, у, маҳсулдор қатламларни қайта ишлашда хлорид кислотада яхши эрийди. Унинг камчилиги – магнезил ва сероводородли коррозияланишга кам барқарор эканлиги ҳисобланади.

12.7. Дисперсли ҳаво аралашган енгиллаштирилган қўшимчалар

Бундай қўшимчалардан фойдаланишнинг асосий мақсади – цемент тошининг мустақкамлигини ошириш, дарзликларнинг ҳосил бўлишини олдини олиш, тампонаж қоришмаларининг зичлигини пасайтиришдан иборат.

Ҳозирги вақтда минерологик, синтетик, кимёвий, органик, ўсимлик-ҳайвонлардан ҳосил бўлган ҳаво аралашган толалар мавжуд. Лекин, мустақкамловчи қувурлар бирикмаларини цементлашда ГОСТ 12871 – 93Е бўйича асбест кўпроқ қўлланилади.

Асбест асосан зичлиги 246–600 кг/м³ бўлган магнезиал гидросиликат (2MgO · 2H₂O) дан ташкил топган. Ишқорга турғун, тола узунлиги 0.1 – 25 мм, зичлиги 1190 кг/м³ бўлган хлорид кислотасидаги эрувчанлиги – 51%.

Белгиси (марка) П–6–30; К–6–30; А–6 – 45 бўлган асбест–6 турининг тола диаметри 0.025 – 0.1 мм, унинг чучук сувдаги қўшимчаси – 2.0%,

Белгиси 7–300; 7–370; 7 – 450 бўлган асбест-7 турининг тола диаметри 0.025 мм дан кам эмас. Унинг ҳар қандай сувдаги қўшимчаси 5.0% ни ташкил қилади. Асбест-7 турини ЦБС га қўшганда бентонитнинг адсорбцияланиши ва цемент тошининг армирланиши ҳисобига қўлланиш доираси кенгайди. Натижада, улар қовушқоқ-пластик хоссага эга бўлади, газ ўтказувчанлиги пасаяди, металл ва тоғ жинсларга нисбатан адгезияси ошади.

Асбестли суспензияларни тайёрлаш цементлашдан бир кечакундуз олдин амалга оширилади. Бунда, чучук ва NaCl га тўйинган сувга асбест толасининг пептизациясини яхшилаш учун 0.1 ва 0.2 % гача NaOH ёки H₃BO₃ қўшилади. Бундай ҳолларда NaOH

ва H_3BO_3 кристалл-кимёвий интенсификатори вазифасини бажаради. Пластификаторни (ФХЛС, С-3К ва б.) киритиш қоришманинг сувга талабини камайтиради ва ишқаланиш кучининг пасайиши ҳисобига армирловчи қўшимчаларнинг бир текисда тақсимланишига имкон беради. Асбест толали цемент тоши электрстатистик адсорбция ҳисобига ишқор агрессиясига анча турғун. Ундан ташқари, асбест толалари кристалланиш маркази вазифаларини бажаради. Асбест 20–100°C ҳароратларда қўлланилади. Нордон муҳитда (ШПЦС турдаги шлакли цемент) цемент тошининг коррозияга нисбатан турғунлиги анча паст. Уни армирловчи қўшимча сифатида пасайтириш учун 3% гача майдаланган шлаковат киритилади.

12.8. Органик қўшимчалар

Портландцементга бундай енгиллаштирилган қўшимчалар сифатида кероген, фильтроперлит, гилсонит, пластмассали микробаллонлардан фойдаланилади.

Кероген ТУ 38.30936 – 88 бўйича ишлаб чиқарилади. У, мойда бойитилган оч жигарранг сланец – куперситдан ташкил топган. У, гидрофобли, таркибида 70% гача органик моддалар, минерал моддалар, карбонатлар, 30% гача гидрослюда ва гил бўлади. Унинг тўкилма (насыпной) зичлиги 450 кг/м³, элакдаги қолдиғи 0.16 мм, намлиги эса 3% га тенг. Кероген органик моддасининг ўртача элементар таркиби қуйидагича, %:

C = 77,45; H = 9,68; S = 1,82; Cl = 0,78; N = 0,38; O = 9,88 (турлари бўйича).

Оксидлар бўйича кероген кулининг минерологик таркиби қуйидагича, %: SiO₂ = 33.64; CaO = 31.69; Al₂O₃ + Fe₂O₃ = 18.78; SiO₃ = 10.26; MgO = 5.63

Одатда, керогенни қўшганда тампонаж қоришмасининг зичлиги сув қоришмалар ҳисобига пасаяди. Бунда эритмалар седиментацион турғун, чунки, сувнинг ажралиши нолга тенг.

Зичлиги 1470 кг/м³ бўлган тампонаж қоришмасини олиш учун портландцементни кероген билан 67:33 нисбатида аралаштирилади. Бундай эритмаларнинг асосий кўрсаткичлари 12.8-жадвалда берилган.

Кероген қўшилган тампонач қоришмасининг таърифи

Компонентларнинг массали улуши, %		Сув/қоришма, в/с	Оқувчанлик, см	Зичлик, кг/м ³	18 соатдан кейин букилишга мустаҳкамликнинг чегараси, МПа	Изоҳ
ПЦТ	Кероген					
70	30	0,65	19	1480	2,9	ҳарорат 75°С
60	40	0,70	20	1410	2,0	босим 20 МПа

Жадвалдан кўриниб турибдики, кероген қўшилган цемент тошининг мустаҳкамлиги бошқа енгиллаштирилган тампонач қоришмаларга нисбатан анча юқори. Ундан ташқари, цемент тоши юқори коррозия турғунликка эга. Бу эса заррачаларнинг гидрофоблигини характерлайди. Кероген юзасининг гидрофоблиги тампонач қоришмаларининг паст гигроскопиклигидан далолат беради. Чунки, унинг заррачалари цемент заррачаларини экранлаштиради. Натижада уларга гигроскопик намликларнинг тушишини камайтиради.

Бунда ҳарорат керогеннинг гигроскопиклигига унча таъсир қилмайди. Лекин, юқори ҳароратда портландцементнинг гигроскопиклигини оширади. Бу эса гигроскопик гиратациянинг тезлашишига боғлиқ. Кероген Ленинград вилоятининг сланец заводларида ишлаб чиқарилади. У, кукун кўринишида 25 кг ли қопларда ташилади.

Гилсонит — органик йўл билан ҳосил бўлган яхлит говаксиз материал, $\rho_p = 1070$ кг/м³. Унинг тўқилма массаси 0,8 г/см³, суюқлик ўтказмайди, кимёвий жиҳатдан мўрт, коррозияга барқарор. Портландцементнинг А ва В синфи бўйича нисбати гильсонит учун 80:20 ва 65:35 га сув қоришмалар нисбати эса 0,42 ва 0,41 га тенг. Бунда, тампонач қоришмасининг зичлиги 1630 ва 1500 кг/м³ ни, 24 соат қотгандан кейин сиқилишда мустаҳкамликнинг чегараси (77°С, 20,68 МПа) 18,78 ва 6,96 МПа ни ташкил қилади.

Гилсонит паст зичликка эга. Қоришмасининг барқарорлигини ва бир хиллигини ошириш учун қоришмага 4% ли юқори сифатли бентонит қўшилади. Бунда, сув-қоришма нисбати 0,78 ва 0,87

га, зичлиги 1520 ва 1430 кг/м³ га, мустаҳкамлик чегараси – 7,92 ва 7,41 МПа га тенг бўлади.

Гилсонит кукун кўринишида 20,7 кг (0,0285 м³) ли ёки 45 кг (0,057 м³)ли қопларда ташилади. 100 кг гилсонитни тайёрлаш учун 33.4 л сув сарфланади. Гилсонитнинг оптимал қўшимчаси – 138 – 268 кг/т цементдан иборат. Бўш (полый) полимерли микросфералар (ППМС) ўлчами 50 – 500 мкм бўлган газтўлдиргичли микросфералардан ташкил топган. Уларнинг тўкилма (насыпной) зичлиги 100–250 кг/м³ га тенг. У, асосан зичлиги 420 кг/м³ бўлган фенолформалдегидли смоладан ёки зичлиги 160 кг/м³ бўлган мочевиноформалдегидли смоладан олинади. ППМС нинг оптимал қўшимчаси 5–10% ни ташкил қилади. 22°С ҳароратда ўтказилган синашнинг натижалари 12.8.1-жадвалда берилган.

12.8.1-жадвал

Таркиби, %			Сув/ қориш- ма, в/с	Зичлик, кг/м ³	Оқув- чанлик, см	Қотиш муддати, соат-мин.		2 – кеча- кундуз- дан кейин букилиш, С _{изг}	1м ³ эритмага қуруқ қоришма- нинг массаси, т/м ³
ПЦТ	ППМС	CaCl ₂				бошл.	охир		
100	-	-	0.5	1840	19	8 – 25	10– 20	2,9	1,22
95	5	-	0.55	-	22	10 – 00	-	1,0	-
95	5	2	0.5	1510	19	5–30	6–30	1,8	0,91
90	10	-	0.55	1300	19	10 – 00	-	0,8	0,77
90	10	2	0.5	1330	14	5–30	6 – 45	1,3	0,77

12.8.1-жадвалдан кўришиб турибдики, букилишга мустаҳкамлик чегараси ЦБС (12.8.1) га қараганда анча юқори. Бунда 1 м³ тампонаж қоришмасини олиш учун қуруқ қоришма массаси 0.91 – 0.77 ни ташкил қилади. Ундан ташқари, бўш керамик микросфер (ПКМС) ва бўш шишали микросфер (ПСМС) лар кенг фойдаланилади.

Манфий ҳароратларда аралаштириш суюқлигининг таркиби

Ҳарорат, МПа, °С	Қўшимча КШР,%	1м ³ сувдаги КШР компонентларининг миқдори	
		тури	кг
+15дан -2 гача	2.5	КОН	25
		К ₂ СО ₃	25
– 5 гача	5	КОН	50
		К ₂ СО ₃	50
– 10 гача	10	КОН	100
		К ₂ СО ₃	100

Қаттиқ стабилизатор – тампонаж қоришмасидаги кўпик пуфакчаларини диспергирлашга ва барқарорлашга мўлжалланган. Булар кремнезем, гилзем ва бошқа моддаларнинг юқори дисперс бирикмасидир. Бу қўшимчалар гилли кукун, диатомит синтетик ёки табиий алюмосиликат (цеолитлар, сипласт, аэросил), ҳамда толали материал (асбест, торф ва б.)лардан ташкил топган. Қаттиқ стабилизатор сифатида конденсирланган кальций гидроксиди, магний, кремний, алюминий кўринишдаги гелсимон фазалар самарали ҳисобланади.

Суюқ стабилизатор – кўпик ҳосил қилгич – эритмалардаги газ пуфакчаларини диспергирлашга ва барқарорлаштиришга ҳамда уларнинг зичлигини ва иссиқлик ўтказувчанлигини пасайтиришга мўлжалланган. Бундай ҳолларда, асосан тузга ва ишқорга тургун анионоактив ва неионоген юза актив моддалар (ПАВ) фойдаланилади. Улардан энг фаоллари қуйидагилардан иборат: – оксиэтиллаштирилган юза актив моддалар (ПАВ) – сульфоэтоксилат, синтанол ДС–10, алкилэтак–сульфат ва олефинсульфонат композицияси – морпен, каскад.

Газ фаза – тампонаж қоришмасининг ва кўпик цемент тошининг зичлигини ва уларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини пасайтиришга мўлжалланган. Ҳаво аралашган тампонаж қоришмасининг бекитувчи хоссаларини ошириш учун улар таркибига енгиллаштирувчи қўшимчалар ва физик хоссаларнинг регуляторларини киритиш мумкин.

Цементлашнинг ҳар хил шароитлари учун ҳаво аралашган тампонаж қоришмаларининг рецептуралари қуйидагилардан иборат:

– цементнинг нормал шароитлари учун: ПЦТ

(енгиллаштирилган) + чучук сув + 0,1–1,0% юза актив модда (ПАВ) (самарадорлигига боғлиқ ҳолда) + 0,05 – 0,1% аэросил ёки бутоксияэросил (асбест –1–3%; гилликукун –3%) + қотиш муддатининг регулятори.

Тузларни цементлаш учун ҳаво аралашган тампонаж қоришмалар (АТР) шундай тузлар билан тўйинган сувлар асосида тайёрланади.

ПЦТ–11 – 50 (енгиллаштирилган) + тузнинг сувли эритмаси NaCl , MgCl_2 , CaCl_2 ёки уларнинг қоришмаси юза актив модда (ПАВ) + аэросил ёки бутоксияэросил.

Кўп йиллик музлаган тоғ жинсларининг ётиш шароитлари учун:

ПЦТ–1 – 50 ёки ПЦТ–11 – 50 (енгиллаштирилган) + 5% КЩР + юза актив модда (ПАВ) + аэросил ёки бутоксияэросил + 0,1% ГКЖ-94 ёки ГКЖ-94М.

12.10. Дезинтеграторли енгиллаштирилган тампонаж қоришмалар

Енгиллаштирилган тампонаж қоришмаларини тайёрлашнинг дезинтеграторли усули – қўшимчаларни майда қилиб майдалаш ёки қоришмаларнинг ҳамма компонентлари Д–6911 дезинтегратори ёрдамида амалга оширилади. Бунда, солиштира юза заррачалари дастлабкисидан 35% га, кейин сувга талаби, гидравлик фаоллиги, гомогенизацияланиш даражаси ошади. Ундан ташқари, дезинтеграторли қайта ишлангандан кейинги материаллардан тайёрланган тампонаж қоришмалар юқори седиментацион турғунликка эга бўлади. Сув-қоришма (В/С) нисбати бир хил бўлганда қоришманинг оқувчанлиги 2 марта пасаяди.

Цемент тошининг букилишга мустаҳкамлик чегараси қисман ошади, сиқилишдан эса 22 дан 75°C ҳароратда унинг ўсиши 45% ни ташкил этади. Масалан, нисбати 50:50 бўлган цемент кучли қоришмаларни дезинтеграторли қайта ишлаш унинг солиштира юзасини 718 дан 1020 м²/кг га, мустаҳкамлигини эса 1.6 дан 2.1 МПа оширишга имкон беради. Бу хоссалар паст ҳароратларда қудуқларни цементлаш муаммосини ҳал қилишга ёрдам беради.

Нисбати 70:30 бўлган цемент – мел қоришмасини (ЦМС) дезинтеграторли қайта ишланганда оқувчанлик 14 см гача кескин

пасайганда солиштира юзанинг ўсиши 376 дан 532 м²/кг га, 22°С ҳароратда эса мустаҳкамлиги 1.8 марта ошади.

Стандарт тампонаж қоришмаларини дезинтеграторли қайта ишлаш сув-қоришма (В/С) нисбатини 0.5 дан 0.8 гача оширишга имкон беради. Бунда, енгиллаштирувчи қўшимчаларни қўллагандан зичликни 1800 дан 1550 кг/м³ гача пасайтириш мумкин. Дезинтеграторли қайта ишланмаган цемент тошининг букилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасида сув-қоришма (В/С) нисбати 0.5 дан 0.8 га, 3.5 дан 1.2 МПа ва 7.4 дан 1.7 МПа га мос ҳолда пасаяди. Дезинтеграторли қайта ишлангандан кейин букилиши мустаҳкамлик 4.0 МПа атрофида сақланади. Бурғилаш шароитида шундай самараларни олиш учун, тампонаж қоришмаларни киритишда уларни ҳар хил тузилишдаги гидроактиваторларни ўтказиш талаб қилинади. Боғловчиларни дезинтеграторли қайта ишлаш ва уларга қўшимчалар Қозоғистоннинг Актюбинск шаҳрида амалга оширилади.

13-БОБ. ОҒИРЛАШТИРИЛГАН ТЕРМОТУРҒУН ЦЕМЕНТЛАР ВА ҚОРИШМАЛАР

13.1. Оғирлаштирилган тампонажли цементлар ва қоришмалар

Бурғилаш қудуқларда аномал юқори қатлам босимлари мавжуд бўлганда, бурғилашда ювиш учун зичлиги 1800 кг/м^3 ва ундан юқори бўлган бурғилаш эритмалари фойдаланилганда оғирлаштирилган тампонажли цементлар қўлланилади. Оғирлаштиргичлар сифатида гематит, барит, феррофосфор, галенит, ферросилицийлардан фойдаланилади ва 2000 кг/м^3 гача оғирлаштирилганда В/Ц нисбатини 0,32 гача пасайтириш кифоя қилади. Ундан ташқари, пластификаторлар қўшилади ва технологик жиҳатдан керак бўлган ҳолларда бекитиш тузининг (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 , ZnCl_2) сув эритмаларида амалга оширилади. Оғирлаштирилган цементлар заводда дезинтегратор ёрдамида ишлаб чиқарилади ва оғирлаштиргич ва боғловчи моддаларни аралаштириш йўли билан тайёрланади. Заводда тайёрланган оғирлаштирилган цементнинг сифати дезинтегратор билан тайёрланган оғирлаштирилган цементлар билан бир хил бўлса, охириги ҳолатда бир хил бўлмаган қоришма олинади ва у седиментацион жиҳатдан турғун эмас.

Оғирлаштирилган цементларга қўйиладиган асосий талаблар 13.1-жадвалда берилган. УЦГ турдаги цементлар ТУ 320 – 00136751 – 010 – 96 бўйича 40 – 50% портландцемент ёки қурилиш цементидан, 60 – 50% темирли оғирлаштиргичдан, яхшиси магнетитдан ташкил топган.

Магнетит цемент тоши сифатига камроқ таъсир қилади ва турғун сульфат муҳитда гидрогранатларнинг ҳосил бўлишига имкон беради. Жадвалда қайд этилган ҳамма цементларнинг бекилиши ҳар хил тўйинган чучук ва минераллашган (NaCl бўйича) сувларда содир бўлади. Бунда, Mg^{2+} ионларининг миқдори 3.0 г/л ва ундан кўпроқ, SO_4^{2-} ники эса, 0.5 г/л ва ундан кўпроқ (УЩЦ цемент тури учун) бўлади. 20°C ҳароратда УЦГ турдаги цементга темирли оғирлаштиргичлар қўшилганда бу эгилиш ва сиқилишда цемент тошининг мустаҳкамлиги мос ҳолда (соответственно) 20 ва 40% га, 75°C ҳароратда эса 50% га пасаяди.

Оғирлаштирилган цементларга қўйиладиган техник талаблар

Кўрсаткичлар	Цемент учун нормалар					
	УЦГ-1	УЦГ-2	УЩЦ 1- 120	УЩЦ 2-120	УЩЦ 1-200	УЩЦ 2-200
цементнинг солиштира юзаси, м ² /кг, ундан кам эмас	250	220	230	200	230	200
Оқувчанлиги, см ундан кам эмас	18	18	18	18	18	18
Тампонаж эритмасининг зичлиги, кг/м ³	2060-2150	2160-2300	2060-2150	2160-2300	2060-2150	2160-2300
Тампонаж эритмасининг қотиш вақти: бошланиши, соат	1.75	1.75	2.0	2.0	3.0	3.0
охирги, соат ундан кейин эмас	5.0	5.0	8.0	8.0	10.0	10.0
Эгилишда (24 соатдан кейин) цемент тошининг мустақамлик чегараси, МПа ундан кам эмас	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Қўллаш ҳарорати, °С	20-100 (130)	20-100 (130)	80(40) -160	80(40) -160	160-250	160-250

Юқори ҳароратларда 0.1 дан 0.25% гача пластификатор-техник кукунсимон лигносульфонат (ЛСТП)лар киритилади. 1 т цементдан сув эритманинг чиқиши В/Ц га боғлиқ ҳолда қуйидагича бўлади: УЦГ-1 учун — 0.62 — 0.64 м³ ва УЦГ-2 учун эса 0.58 — 0.6 м³ тенг.

УЩЦ турдаги цементлар ОСТ 39 — 014 — 80 бўйича доменли гранулирлашган шлақдан (ГОСТ 3476 — 74 бўйича), 25% дан кам бўлмаган ПЦТ-11-100. портландцементдан (ГОСТ 1581 — 96 бўйича) ёки белғиси 400 бўлган (ГОСТ 10178 — 75 бўйича) портландцементлардан ва темирли оғирлаштиргичдан (75% гача) ташиқил топган.

Заводда тайёрланган оғирлаштирилган цементлар мавжуд бўлмаса ПЦТ-11-100 (ёки шлақ) портландцементга барит

қўшилади. Ҳароратлар 20–100°С бўлганда нисбати 2:1 ёки 1:1 бўлган цемент–барит аралашмаси (қоришма) тавсия этилади. Бунда, нисбати 1:1 қоришмадан эса 2100–2180 кг/м³ бўлган тампонаж қоришмаси олинади. Қотиш муддати ва мустақамлиги ССБ қўшимчаси ва 0.1% гача хромпикадан қўшиб тартибга солинади.

Форрофосфор, галенит, ферросилицияларнинг оғирлаштиргичлардан фойдаланишда зичлиги 3000 кг/м³ бўлган тампонаж қоришмасини олиш мумкин. Улар цемент тошининг мустақамлигини 2 марта пасайтиришга ва қотиш вақтининг чўзилишига имкон беради. Шунинг учун улардан муҳим шароитларда, яъни юқори зичлик талаб қилинганда фойдаланилади.

13.2. Термотурғун тампонажли цементлар ва қоришмалар

Портландцемент ва унинг айрим турлари юқори ишқорли термодинамик турғунсиз моддалар ҳисобланади. Улар 60°С ҳароратдан юқори бўлганда алюминат ва алюмофоррерит минералларининг кристалланиши ҳисобига бузилади. Шунинг учун 60–100°С ҳароратда портландцемент тошининг асосий термотурғунлик шароити термодинамик турғун бирикмаларнинг мавжудлиги ҳисобланади. Улар гидратацияланиш ва қотиш жараёнида структура ҳосил қилиш хоссалариға эга бўлади. Бунга таркибида кальций силикати бўлган портландцементнинг термотурғунлигига боғловчи моддалар ($C_o < 1.2$) нинг ишқорлик даражаси паст бўлганда эришилади. У асосан кислота хоссасига эга бўлган қўшимчаларни киритганда олинади (масалан, кварц куми кўринишидаги кремний оксиди). Шуни қайд этиш керакки, клинкернинг асосий оксидларидан кальций оксиди – ишқорли, кремний оксиди (SiO_2) – кислотали, алюминий ва темир оксиди – амфотерли хоссаларға эга.

13.2.1. Цемент кумли қоришмалар

Цемент кумли қоришмалар ПЦТ–11–100 турдаги портландцемент ва янчилмаган кумли кумдан ташкил топган. Уларнинг ўзаро нисбати 3:1 дан 1:1 гача бўлиши мумкин. Цемент кумли қоришмалар 75(60) – 120(140)°С ҳароратларда оддий ва

тузли ётқизикларни цементлашда қўлланилади. Ҳарорат 75°C дан паст бўлганда қум инертли тўлдиргич ҳисобланади ва секин-аста қотади. У анча юқори ҳароратларда фақат кальций гидроксиди ва гидросиликатларгагина эмас, гидроалюминатларга ҳам таъсир қилади ва сульфат агрессиясига тургун, юқори мустаҳкамликка эга гидрогранатларни ҳосил қилади. Одатда, заррачаларнинг ўртача ўлчами 0.5 мм ва солиштирма оғирлиги 300 м²/кг бўлган дарё ёки жарлик қумлари қўлланилади.

Қумли цементнинг яна бир турлари – 20% гача ишлаб чиқаришнинг қаттиқ чиқиндиси, 60% гача ПЦТ–11 – 50, 16% гача кварц қуми, 4% гача гипс (ТУ 39 – 0147276 – 002 – 85 бўйича) лар ҳисобланади.

Бу цементларнинг асосий афзаллиги 20–120°C ҳароратда уларни қўллаш мумкинлиги, кенгайиш самарадорлигининг мавжудлиги. Эгилишга юқори седиментацион турғунлиги ва мустаҳкамлиги (2 кеча-кундуздан кейин 22, 75 ва 120°C ҳароратларда мос равишда 2.9; 4.4; 8.5 МПа бўлади) ҳисобланади. АҚШ да термотурғун цемент сифатида цемент қумли ва оҳак, кремнезем қоришмалардан фойдаланади.

13.2.2. Майдаланган шлакқумли цементлар

Майдаланган шлакқумли цементлар (ШПЦС–120 ва ШПЦС–200 бунда рақамлар синаш ҳарорати) клинкерсиз тоифасига киради ва ТУ 320 – 00136751 – 008 – 96 бўйича ишлаб чиқарилади. Улар солиштирма юзаси 300 м²/кг бўлган янчилган домен шлаки ва кварц қумидан ташкил топган. Улар оддий шароитларда мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини ҳамда бишофит қатламчали галит ётқизикларини, магнийли тузларни, ҳар хил минераллашган сувли қатламларни цементлашга мўлжалланган. Рецептurada асосан домен шлаклари қатнашади. Унинг таркибига портландцементли клинкердаги каби оксидлар киради.

Шлакнинг активлик модули 0.17 дан кам бўлмайди, модул ишқорлиги эса қуйидагича

$$M_A = \frac{Al_2O_3}{SiO_2}, \% \quad M_O = \frac{CaO \cdot MgO}{SiO_2 \cdot Al_2O_3}, \% \quad 1.0 \text{дан кам эмас}$$

ШПЦС турдаги цементларга қўйиладиган асосий талаблар

13.2.2-жадвалда берилган. Бу цементлардаги тошлар агрессив муҳитлар таъсирига коррозион турғун ва газ ўтказмаслик хоссаларига эга.

13.2.2-жадвал

ШПЦС турдаги цементларга қўйиладиган техник талаблар

Кўрсаткичлар	ШПЦС-120	ШПЦС-200
Солиштирма юзаси, м ² /кг	300±30	260±20
Оқувчанлиги, см	18 – 20	18 – 20
Синаш режими:		
ҳарорати, °С	120±3	200±5
босими, МПа	40±5	60±5
Аниқлашда режимга чиқиш вақти, мин.		
қотиш вақти	45±5	80±10
мустақамлиги	60±10	150±20
ССБ ва хромпик секинлаштиргичларининг қўшимчалари, %	0.2 дан	0.5 дан
Секинлаштиргич билан қотиш вақти, соат		
бошланиши, ундан олдин эмас	2	2
охири, ундан кейин эмас	10	8
Мустақамликни аниқлашда қотишнинг давомийлиги, соат	48±2	24±1
Эгилишда мустақамликнинг чегараси, МПа, ундан кам эмас	3.0	4.5
Қўлаш ҳарорати, °С	80(40)–160	160(100)–250

ШПЦС-120 цементдан 120°С ва ундан паст ҳароратларда фойдаланишда қотириш интенсификатори (портландцемент 10% гача) киритилади. Натижада, бу цементнинг активлиги ШПЦС-200 га қараганда анча юқори бўлади. Қотиш муддати ССБ, хромпик, кальцийлаштирилган сода, полимерлар қўшиб тартибга солинади. Бу цементнинг камчилиги шлак таркибининг ўзгариб туриши, портландцемент (ШПЦС-120), майдаланиш даражаси билан биргаликда портландцемент (ШПЦС-120) киритилганда тез қуюқлашиши ҳисобланади. Натижада, юза хоссалари ўзгаради.

Седиментацион турғунликни ошириш учун 12.5% гача бентонит кукуни ва диатомит киритилади ёки сув-қаттиқ омиллар камайтирилади. Шлак эритмаларининг барқарорлаштиргичлари кальций сульфати, темир, мис ва гипсгилземли цемент ҳисобланади.

13.2.3. Армирланган шлакқумтошли цементлар

Армирланган шлакқумтошли цемент (ТУ 39 – 909 – 89 бўйича) 2 белгида ишлаб чиқарилади: ШПЦА–120 ва ШПЦА-200. Улар 80–160°С ҳароратда (ШПЦА–120) ва 130–250°С ҳароратда (ШПЦА-200) оддий тузли ётқизиқларни изоляциялаш (чегаралаш) учун қўлланилади.

ШПЦА– майдаланган гранурланган доменли шлак ва кварцли кумни аралаштириб, унга портландцемент, армирлаштирувчи компонент ва пластификаторлар (ШПЦА–120 учун) қўшиб олинади. Бошқа вариант бўйича ШПЦА–120 ва ШПЦА-200 цементлари армирлаштирувчи қўшимчалар ва пластификатор қўшиб, завод шароитида олинади. Уларга қўйиладиган асосий талаблар 13.2.3-жадвалда берилган.

13.2.3-жадвал

ШПЦА турдаги цементларга қўйиладиган техник талаблар

Кўрсаткичлар	Цементлар учун нормалар	
	ШПЦА–120	ШПЦА-200
Солиштира юзаси, м ² /кг	250	250
Оқувчанлиги, см, ундан кам эмас	18	18
Зичлиги, кг/м ³	1820±60	1820±60
Қотиш вақти, соат		
бошланиши, соат, ундан олдин эмас	2	3
охирги, соат, ундан кейин эмас	7	8
Эгилишда 24 соатдан кейин мустақамликнинг чегараси, МПа, ундан кам эмас	3	5
24 соатдан кейин тампонаж тошининг зарбига турғунлиги, Дж/м ² , ундан кам эмас	1000	1000
Сув ўтказувчанликнинг коэффициенти, % ундан кўп эмас	2	2
Синаш режими: ҳарорат, °С	120 ±3	200 ±3
босим, МПа	40 ±2	60 ±3
Таркиби, %:		
доменли, гранурланган шлак (ГОСТ 3476 – 74)	≥ 70	
кварцли кум (ГОСТ 22551 – 77)	≤ 50	
ПЦТ–I – 50 ёки ПЦТ–I–100 (ГОСТ 1581 – 96) ёки портландцемент 400 дан катта эмас (ГОСТ 10178 – 85) ШПЦА–120 учун 7-навли хрозотилли асбест	< 20 ≤ 10	
Тампонажли эритмалар хоссаларининг регулятори	≤ 2	

13.2.4. Белит-кремнеземистли цементлар

Белит-кремнеземистли цемент (БКЦ) кам фаол нефелинли шлакдан ташкил топган ва унинг таркиби асосан белит минерали $B-2CaO \cdot SiO_2$ ва янчилган кварц қумдан иборат. Уларнинг нисбати 3:1 дан 1:1 гача бўлиши мумкин. БКЦ ҳарорат $120-250^\circ C$ ва ундан юқори бўлганда қўлланилади. Бунда унинг солиштирма юзаси $920-360 \text{ м}^2/\text{кг}$ ни $V/T = 0,38 - 0,42$ бўлганда эритма зичлиги $1800-1900 \text{ кг}/\text{м}^3$ ни ва букилишда ҳарорат $200^\circ C$ бўлганда 48 соатдан кейин мустаҳкамлик чегараси $9.5-13.5 \text{ МПа}$ ни ташкил этади.

БКЦнинг яна бир тури белит-трепелли цемент ҳисобланади. У 60% нефелин шлакидан, 30% кварц қумидан, 10% трепел ёки опокадан ташкил топган. Бу цементдан $V/T 0.7 - 0.8$ бўлганда барқарор эритма олиш мумкин. ВКЦнинг бошқа тури БКЦ ҳисобланади. У асосан 50–65% сочилувчан шлакдан ва 50–35% янчилган кварц қумидан таркиб топган.

Бу цемент эритмаларидан барқарор эритмалар $V/T 0.53 - 0.59$, зичлиги $1650-1680 \text{ кг}/\text{м}^3$, $150^\circ C$ ҳароратда букилишга мустаҳкамлиги $3.3 - 5.4 \text{ МПа}$ бўлганда олинади.

Керак бўлган ҳолларда (ҳарорат $100-120^\circ C$) тезлаткич сифатида 5% гача кальцийлаштирилган сода қўшилади. БКЦ ва унинг турлари ҳатто юқори ҳароратларда ҳам 2–3 кеча-кундузда қотади. Шунинг учун секинлаштиргич $180^\circ C$ ва ундан юқори ҳароратларда керак бўлади. Цемент тошининг юқори термотурғунлиги секин гидратацияланиш ва паст ишқорли гидросиликатларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ.

Нефелинли шлакларга таркибининг барқарорлиги БКЦ ва унинг турлари юқори ҳароратли қудуқлар учун энг яхши цемент эканлигидан далолат беради.

13.2.5. Буғ ҳайдовчи қудуқлар учун тампонаж цементлар

Буғ ҳайдовчи қудуқлар учун тампонаж цементлар (ЦТПН) – термик усул билан нефть конларини қазиб олиш жараёнида қудуқларни цементлашга мўлжалланган. Бу усул $350^\circ C$ ҳароратда иссиқ бугни ва буғ-ҳаво қоришмасини қудуққа ҳайдашга асосланган. ЦТПНнинг таркиби:

30% гача доменли гранурланган шлак (ГОСТ 3476 – 74), 30%

гача кварцли қум (ГОСТ 22551 – 77) ва 60% гача портландцементлар – ПЦТ–1 – 50 ёки ПЦТ–1–100 ёки ПЦТ–11 – 50 ёки ПЦТ–11–100 (ГОСТ 1581 – 96) ёки белгиси 400 ва ундан кўп бўлган портландцемент (ГОСТ 10178 – 85).

ТУ 39–1057 – 85 бўйича ЦТПН га техник талаблар:

Солиштирма юзаси, м ² /кг, ундан кам эмас	320 ± 30
Оқувчанлиги, см,	18 – 22
t= 22±2°С бўлганда қотиш вақти, соат	
бошланиши, ундан олдин эмас	2 – 00
охирги, соат, ундан кейин эмас	7 – 00
Қотиш 22°С МПа бўлганда 48 соатдан кейин мустаҳкамликнинг чегараси	
эгилишда, ундан кам эмас	1,5
сиқилишда, ундан кам эмас	2,5

13.3. Бурғилашда содир бўладиган ютилишларга қарши курашиш учун тампонаж қоришмалар

Ютилишларга қарши курашишнинг самарадорлиги қўлланиладиган тампонаж қоришмаларнинг сифатига боғлиқ. Тампонаж қоришмаси оқувчан, тез қотадиган ва қисқа муддатда қаттиқ тошга айланиш хусусиятига эга бўлиши керак. Бу тошлар қатлам суви, ҳарорат ва босим таъсирида бузилмаслиги керак. Тампонаж қоришмаларнинг кўпчилик хоссалари мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини цементлаш учун қўлланиладиган тампонаж қоришмалар хоссаларига яқин. Тампонаж қоришмаларидан ҳосил бўлган тошнинг физик-кимёвий хоссалари регламентга солинмайди.

Бу тошнинг сиқилишга механик мустаҳкамлиги (3 – 4 МПа) ва ўтказувчанлиги $((1÷2)·10^{-3})$ бўлганда изоляциялаш ишларига яроқли ҳисобланади. Тампонаж қоришмаларнинг ютилишга қарши курашиш учун муҳим хоссаларидан бири – ютилиш жойида уларнинг қовушқоқлигининг ошишидир.

Тампонаж қоришмаларни тайёрлаш учун ҳар хил боғловчи қўшимчалар қўшилади. Улардан энг кўп тарқалгани боғловчи

портландцемент, гилземистли, гипсгилземистли ва гипсли цементлар ҳисобланади. Катта ғовак ва ёриқлар мавжуд бўлган портландцемент асосида тайёрланган толали цементдан фойдаланилади. Толали тўлдиргичлар сифатида минераллаш ва органик йўл билан ҳосил бўлган материаллар қўлланилади (асбестли ва тери толалари, майдаланган пластмассалар, ёнғоқ ва пахта пўчоқлари ва б.).

Одатда, материал толаларининг узунлиги 8–10 см га етади.

Портландцементга кукунсимон резина қўшилганда пластик цементлар ҳосил бўлади. Ундан ташқари, ютилишга қарши курашиш учун соляр бентонитли қоришмалар қўлланилади. Улар структуралар мустаҳкамлигининг тез ошишига имкон беради ва ютувчи қатламни самарали герметиклайди.

14-БОБ. МАХСУС ТАМПОНАЖ ЦЕМЕНТЛАР ВА ҚОРИШМАЛАР

14.1. Коррозияланишга турғун цементлар

14.1.1. Гилземистли цементлар

Гилземистли цемент ҳарорат 25°C гача бўлганда ҳар қанақа агрессив муҳитлардаги қудуқларни цементлашга мўлжалланган. Бу цемент паст ишқорли кальций алюминати ва оҳақтошдан таркиб топган боксит, кремний ва темир оксидларидан ташкил топган. Айрим ҳолларда цементга 30% гача нордон доменли гранурланган шлак киритилади. Бу киришишни (усадка), иссиқлик ажралишини ва цементнинг нархини камайтиради. Гилземистли цементнинг зичлиги $3000\text{--}3200\text{ кг/м}^3$, бўш ҳолатдаги ҳажм массаси $1000\text{--}1300\text{ кг/м}^3$, зичлангандагиси эса $1600\text{--}1800\text{ кг/м}^3$ га тенг.

Бу цемент портландцементга қараганда бир неча марта тезроқ тутади ва қотади. У, сероводородга турғун ҳисобланади. Гилземистли цементнинг агрессив муҳитлардаги юқори турғунлиги уларда кальций гидроксидларнинг мавжуд эмаслиги ва алюминатларнинг паст кимёвий фаоллиги ҳисобланади. Натрий хлориди, кальций, калий, барий қотиш вақтининг регуляторлари, борли ва вино кислоталари секинлаштиргич, кальций сульфати, калий, темир, натрий карбонати, кальций гидроксиди – тезлатгичлар ҳисобланади.

Кўпинча бу қўшимчаларнинг миқдори маълум чегарадан ошиб кетганда улар цемент тошларига аксинча, яъни секинлаштиргич – тезлатгич сифатида, тезлатгич эса секинлаштиргич сифатида таъсир қилади. Одатда, гилземистли цемент ўзи қотишнинг тезлатгичи ҳисобланади. Шунинг учун, унинг нархи юқори эканлигини ҳисобга олиб, уни 1:3 нисбатда портландцементга қўшиш мумкин. У, бу ерда қўшимча сифатида, яъни антикоррозияли қўшимча сифатида таъсир этади.

14.1.2. Коррозияланишга турғун клинкерсиз оғирлаштирилган тампонаж цемент (ЦТУК)лар

Коррозияга турғун клинкерсиз оғирлаштирилган тампонаж цементлар кўпминераллашган қатлам сувлари мавжуд бўлганда (АВПД билан) қудуқларни цементлашга мўлжалланган. Бу

кўпминераллашган қатлам сувлари таркибида 25% гача сероводород ва карбонат ангидрид газы, ҳароратлар эса 100 дан 150°C гача бўлади. ЦТУК қуйидагиларга бўлинади:

ЦТУК—120—1 — эритма зичлиги 2060—2150 кг/м³ ва ЦТУК—120—2 — эритма зичлиги 2160—2300 кг/м³ бунда 120 — синаш ҳарорати.

ЦТУК нинг таркиби: доменли грануллаштирилган шлак ГОСТ 3476 — 74 бўйича 65% гача кварц қуми ГОСТ 22551 — 77 бўйича 10% гача; барит концентрати ТУ 39 — 0147009 — 047 — 90 бўйича 55% гача бўлади. Гидрофоблаштирувчи қўшимча парфин (ГОСТ 23683 — 72) ёки ГКЖ-94 (ГОСТ 10834 — 76) ёки триэтоломин (ТУ 6 — 02 — 916 — 85) 0,5% гача бўлиши мумкин.

14.1.3. Шлак гидрогранатли цементлар

Ҳар қандай муҳит мавжуд бўлганда қудуқларни цементлашга мўлжалланган. Бу цемент таркибида 25 — 50% кальций иккиалюминати (CA₂) бўлган ферротитанли шлакдан (ФТШ), таркибида 60 — 80% кальций дисиликати (У-С₂S) ва натрий метасиликати (Na₂SiO₃) кўринишидаги силикат палахса (глыба)лардан ташкил топган. Бунда, компонентларнинг нисбати 40—60 ÷ 60 — 40 шлак ва солиштира юзаси 300—350 м²/кг бўлганда 9% суюқ ойна бўлади. Юқори ҳароратларда шлак ва суюқ ойналарнинг ўзаро таъсирида кальцийнинг юқори кремнеземли гидрогрантлари ҳосил бўлади. Улар умумий формулалари 3CaO · Al₂O₃ · n SiO₂ · (6-2n)H₂O гидроалюминат ва гидросиликатлар ўртасидаги оралиқ бирикмадан ташкил топган. Юқори ҳароратларда юқори кремнеземли гидроалюминат ва гидросиликатлар орасидаги бирикмани ҳосил қилади. Унинг умумий формуласи қуйидагича ифодаланган: 3CaO · Al₂O₃ · n SiO₂ · (6 — 2n)H₂O.

Бу бирикмалар сувда, кислотада, ишқорларда эримайди, кимёвий жиҳатдан инертли, атомларининг элементар катакларидан зич жойлашади. Цемент тошида оҳакни ажратиб эритадиган реакцияга қобилиятли кальций гидроксидлар, ферритлар, юқори ишқорли гидросиликатлар ва кальций гидроалюминатлар қатнашмайди. Бунда, шлакларнинг нисбати 1:1, сувда қотиш (водотвердение) нисбати 0.38, ҳарорат 75 дан 160°C гача бўлганда тампонаж қоришмаси ва тоши 2 кеча-кундуз қотгандан кейин қуйидаги кўринишда бўлади: $c = 2100 \text{ кг/м}^3$; $R = 18 \text{ см}$; $G_{\text{изг}} = 2.9 \cdot 5.0 \text{ МПа}$; $G_{\text{сж(қиққарин)}} = 6.0 - 19.6 \text{ МПа}$.

Дезинтеграторли усул – қоришма тайёрлашнинг энг яхши усули ҳисобланади. У гомоген тартибли компонентларни олишга имкон беради. Шлак гидрогранатли цемент сероводородга турғун бўлади. Ундан ташқари, шлакдан, чиқиндилардан фойдаланишда (утилизациялашда) ва экологик шароитларни яхшилашда фойдаланиш мумкин.

Ҳарорат 80°C бўлганда, сероводородга турғун силикат – шлакли эритманинг асосий турига куйидаги таркиблар киради: ферромолибденли шлак – 53%; кремнефторли натрий – 40%.

Ҳарорат 20°C бўлганда, 2 кеча-кундуз қотгандан кейин эритма ва тошнинг кўрсаткичлари куйидагича бўлади:

$c = 1900 \text{ кг/м}^3$; $R = 20 \text{ см}$; $G_{\text{из(букил)}} = 3.6 \text{ МПа}$; $G_{\text{сж(қисқариш)}} = 1.3 \text{ МПа}$;

$t_{\text{н.схв}} = 3.15 \text{ соат}$; $t_{\text{к.исхв}} = 3.85 \text{ соат}$.

14.1.4. Никелли шлакпортландцементлар

$90\text{--}150^{\circ}\text{C}$ ҳароратларда қудуқлар маҳсулоти таркибида сероводород миқдори 25% гача бўлганда қудуқларни цементлашга мўлжалланган. У, никел ишлаб чиқаришнинг нордон шлакидан (86.3% гача), портландцементдан (8.6 % гача) ва оҳактошдан (5.1% гача) ташкил топган ва ТУ 21 – 20–64 – 85 бўйича ишлаб чиқарилади. Бу цементнинг турларидан бири қум-никелли цемент ҳисобланади. Бунда никелли шлакка портландцемент ва оҳак ўрнига кварцли қум қўшилади. Бунда унинг қўлланиш ҳароратлари $130\text{--}180^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади.

14.1.5. Магнезиалли цементлар

Магнийли тузлар жойлашган чуқурликда (интервал) ҳарорат $20\text{--}50^{\circ}\text{C}$ бўлганда қудуқларни цементлашга мўлжалланган. Цемент асосан каустик магнезит (MgO) дан ва кам ҳолда каустик доломит ($\text{MgO} + \text{CaCO}_3$) – 62–67% дан ташкил топган. Бу цемент тез тутади ва қотади. Ҳавода боғловчи модда ҳисобланади. Магнезитли цемент магний тузлари контактида ва қатлам сувлар мавжуд бўлмаганда бошқа минералли цементларга қараганда етарли турғунликка эга бўлади. Каустик магнезитнинг сувга турғунлигини ошириш учун эритмага магний сульфати ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) куйилади. Бунда компонентларнинг ўзаро нисбати мос равишда 80 – 84% ва 20–16% га тенг бўлади.

15-БОБ. КЕНГАЯДИГАН ТАМПОНАЖ ЦЕМЕНТЛАР

Бу турдаги цементлар мустаҳкамлаш қувурлар бирикмасини цементлашга ва айрим ютилишларни бартараф қилишга мўлжалланган. Унинг қуйидаги турлари мавжуд.

15.1. Гипсгилземистли кенгаядиган цементлар

Цемент – юқори гилземистли домен шлакидан икки сувли гипсдан ташкил топган. Уларнинг нисбати 3:1 га тенг ва ГОСТ 11052 – 74 бўйича ишлаб чиқарилади. Цементга қўйиладиган асосий талаблар:

Майдаланиш даражасининг юқорилиги:	
ГОСТ 6613 бўйича №008 түрли элактаги қолдиқ, %, ундан кўп эмас	10
Қотиш муддати: бошланиши, мин., ундан олдин эмас	10
охири, соат., ундан кеч эмас	4
Мустаҳкамлик чегараси:	
сиқилганда, 3 кеча-кундузда, МПа, ундан кам эмас	28
ангидрид SO ₃ нинг миқдори,%, ундан кўп эмас	17
Намуна тайёрлангандан 3 кеча-кундуз кейин чизиқли кенгайиши, %	
ундан кам эмас	0.1
ундан кўп эмас	0.7

15.2. Сув ўтказувчан, кенгаядиган цементлар

Сув ўтказувчан, кенгаядиган цементлар (ВРЦ) – асосан 68 – 71% гилземистли цементлардан, 20–22% ярим сувли гипсдан, 10–11% юқори ишқорли гидроалюминат Ca(4CaO · Al₂O₃ · 13 H₂O) дан ташкил топган. Цементнинг ўртача зичлиги 2860 кг/м³ ва ҳажмий зичлиги эса 1400 кг/м³ га тенг.

15.3. Тарангловчи цементлар

Тарангловчи цементлар – портландцементдан, гилземистли шлакдан ва гипсдан ташкил топган. Уларнинг ўзаро нисбати 70:15:15 га тенг. Сув ўтказувчан кенгаядиган цементлар ва

тарангловчи цементларнинг чизиқли кенгайиши 0.2–1.0% бўлади. Бу жараён кальций гидросульфоалюминатининг охириги юқори сульфатли шаклининг ҳосил бўлиши ҳисобига 1–3 кеча-кундуз давомида бир текисда содир бўлади. Бу иккала цементнинг асосий камчилиги — жуда тез қотиш қобилиятига эга эканлиги ҳисобланади (бошланиши ва охир мос ҳолда 4 ва 10 минут). Шунинг учун секинлаштиргичлардан фойдаланиш тавсия қилинади. Бу цементлар тампонаж портландцементлар билан 1:3 нисбатда қўшиб қўлланилса, яхши натижалар беради.

15.4. Кальций ва магний оксиди қўшимчалари ёрдамида кенгайдиган тампонаж цементлар

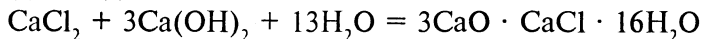
Кальций оксиди 60°C гача бўлган ҳароратларда кенгайтирувчи қўшимча сифатида қўлланилади. Бунда оҳакнинг фаоллиги 70% дан кам, ва унинг қўшимчаси эса 15% дан кўп бўлмаслиги керак. Бу эса 3 – 7% атрофида чизиқли кенгайишга олиб келади. Бу цемент тошининг хоссаси мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси учун хавfli эмас. Чунки, ҳаммаси бўлиб ортиқча босим 1 – 2 МПа ни ташкил қилади. Кенгайиш механизми – 1200°C ҳароратларда куйдирилган СаО дан СаО+Н₂О - Са(ОН)₂ схемаси бўйича гидратациялангандан кейин катта ҳажмга эга кам эрувчан кальций гидроксиди ҳосил бўлади. Бу ҳажм дастлабки моддаларга қараганда 2 марта катта бўлади. Булар ҳисобига кристаллашган босим содир бўлади. Оҳакдан фойдаланиш чегарасининг ҳароратини уни 1450°C ҳароратда куйдириш йўли билан 100°C дан 120°C гача ошириш мумкин. Шунини қайд этиш керакки, паст ҳароратда куйдирилган тоза оҳаклар 75–100°C ҳарорат интервалида тўлиқ қаттиқ тошга айланади. Эркин кальций гидроксидларини боғлаш ва цемент таркибининг термотурғунлигини ошириш учун 10–15% атрофида кремнеземистли қўшимчалар (диатомит, трепел, опока, кул, домен-қиррали (гранулированный) шлак ва кварц қуми) қўшилади. Уларнинг камчилиги юқори гигроскопиклиги, паст коррозияланиш турғунлиги ҳисобланади.

1200 дан 1300°C гача ҳароратларда куйдирилган магний оксиди 180°C ҳароратгача қўлланиши мумкин. Бунда, термотурғун тампонаж цементига унинг қўшимчаси 6% дан кўп бўлмаслиги керак. Масалан, кенгайтирувчи қўшимчалар таркибида 50% гача

MgO бўлади. Бунда унинг сарфи $100 \cdot 6:50 = 12\%$ бўлади. 120°C ҳароратда ва 40 МПа босимда портландцементга MgO қўшилса, металл деворидаги ишқаланиш кучининг йиғиндиси 11,5 марта ошади. Бир хил кенгайиш механизмига эга бўлганда $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} - \text{Mg}(\text{OH})_2$ анча юқори ҳароратда қуйдирилган магний ва кальций оксидлари кам реакцияга кириш қобилиятига эга бўлади.

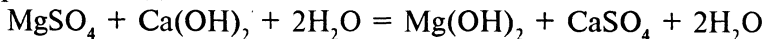
Магний оксиди сифатида кўпгина қўшимчалардан фойдаланиш мумкин. Улардан энг самарадорлари ГОСТ 1216 – 87 бўйича ПМК-75 белгили каустик магнезитли кукун ҳисобланади. Унинг таркибида MgO 75% дан кам бўлмалиги керак. Одатда, каустик магнезит жуда кам бўлганлиги учун, унинг ўрнига хроматли шламнинг 20% ли қўшимчасидан фойдаланилади. Бунда, қўллаш ҳарорати $80-120^\circ\text{C}$ ни ва кенгайиши эса 4% ни, ҳамда хромат шлам қўшимчаларининг миқдорига қараб (10–60%) ҳажмий кенгайиш 4 – 24% ни ташкил қилади.

Фойдаланиладиган хром бирикмасининг яна бир тури сувда эрувчан тузлар ҳисобланади. Улар юқори ҳароратларда цементнинг алюминатли ва алюмоферритли (C_3A , C_2A_7 , C_4AF) билан таъсирланиб, кальцийнинг гидрохромалюминати ($3\text{CaO} \cdot \text{AlO}_3 \cdot \text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) ни ҳосил қилади. Бу жараён тампонаж хамир тошини 0,25 – 0,30% атрофида ҳажмий кенгайишига олиб келади. Кам тарқалган кенгайтирувчи қўшимчаларга хлорли тузлар (CaCl_2 , NaCl ва б.) ва сульфатлар (NaSO_4 , MgSO_4 ва б.) киради. Уларнинг ўзаро муносабати қуйидаги схема бўйича ифодаланади:



Бу тузлар асосан паст ҳароратларда музлашга қарши қўшимчалар сифатида фойдаланилади. Уларнинг камчиликлари – тез қотиш хусусиятига эга эканлиги ҳисобланади. Шунинг учун секинлаштиргичлардан фойдаланиш талаб қилинади.

Сульфатлар кальций гидроксиди билан қуйидаги схема бўйича ўзаро боғланади.



Натижада, кам эрийдиган магний гидроксидини ва гипсни ҳосил қилади. Сульфатлар (гипс) кенгайтирувчи қўшимчалар сифатида ва портландцементлар клинкерларини тайёрлашда кўпдан бери фойдаланилади.

15.5. Сероводородга тургун кенгайдиган тампонаж цементлар

Таркиби, %: кварц қуми	100;
Сууқ ойна $C_p = 1300 \text{ кг/м}^3$	90;
Натрий кремнефторид (Na_2SiF_6 , ТУ 113 – 08 – 587 – 86, полимеризацияланиш ташаббускори (инициатор) ва қотишни тезлатувчи)	15;
Ярим сувли гипс	4.

Бунда эритманинг зичлиги 1900 кг/м^3 ни ташкил қилади. Енгиллаштирувчи қўшимчалар қўшиб, енгиллашган эритмалар олиш мумкин. Унда қўллаш ҳарорати 100°C гача бўлади. Уларнинг нисбати паст термотурғун бўлишининг асосий сабаби сероводороднинг термотурғунлигини таъминловчи кремний кислотаси гелининг 100°C ва ундан юқори ҳароратларда парчаланиши ҳисобланади. Боғловчилар сифатида коррозияланишга тургун цементлардан фойдаланиш мумкин.

15.6. Кенгайдиган гипсцемент қоришмалар

Кенгайдиган гипсцемент эритмалар (ГЦР) ҳароратлар -5 дан $+20^\circ\text{C}$ гача бўлганда қудуқларни цементлашга мўлжалланган. Бу эритмалар ёрдамида ҳажми ижобий ўзгарган цемент тошини олиш мумкин. Бунда мустаҳкамлик тезлашади. Гидратацияланиш жараёнида иссиқлик ажралиши ва унинг иссиқлик ўтказувчанлиги камаяди.

Гидратацияланишнинг тўлиқ иссиқлиги 103 КДж/кг (У ПЦТ 215 КДж/кг), иссиқлик ўтказувчанлиги ўртача $0,75 \text{ Вт/м}\cdot\text{град}$, яъни портландцемент тошиникидан бир неча марта паст.

Рецептуралар таркиби, %:

Қурилиш гипси (алебастер) – $40\text{--}60$;

ПЦТ–1 – 50 ёки ПЦТ–11 – 50 ГОСТ 10178 – 76–60 – 40 бўйича қурилиш гипси, натрий хлориди – $2.5\text{--}5.0$; натрий триполифосфати (қотишни секинлаштирувчи ва пластфикатори) – $0.15\text{--}0.5$; натрий типолифосфати ўрнига бура (минерал) ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), натрий гексаметафосфат (NaPO_3)₆, натрий цитрати ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), лимон кислотаси ($\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{H})_2$) ва бошқалар.

24 соат қотгандан кейин букилишга мустақкамлик чегараси 0.4 МПа, сиқилиши 1.2 МПа, кенгайиши эса 0.6% бўлиши керак.

15.7. Паст ҳароратли тампонаж цементлар

Бундай цементлардан фойдаланишнинг асосий сабаби цементлаш шароитлари ҳисобланади. Бунда ётган тоғ жинсларнинг ҳарорати -5 дан $+ 12^{\circ}\text{C}$ гача бўлади. Музлаш 500 метргача, айрим ҳолларда 1000 метргача етиши мумкин. Бу ерда музнинг миқдори мос ҳолда $150\text{--}200$ кг/м³ дан $125\text{--}150$ кг/м³ га етиши мумкин. Шунинг учун цементлашда асосий муаммо – тампонаж қоришмасининг ортиқча иссиқлик ўтказувчанлиги ҳисобига тоғ жинсларининг исиши ва унинг музлаши ҳамда ҳароратнинг циклик ўзгариши ҳисобланади. Одатда, ММПни цементлашда қудуқ оғзида ҳарорат 25°C гача айланиш тўхтагандан кейин 9°C гача пасаяди.

Цемент ҳалқасининг совиши 0°C ҳароратда бутун цементлаш интервали бўйича аста-секин ($110\text{--}120$ кеча-кундуз) содир бўлади. Бу эса тампонаж қоришмасининг қуйишга етарли бўлади. Шунинг билан бирга, ММП нинг эриши грунтларнинг зичланишига олиб келади. Натижада мустақкамловчи қувурлар бирикмасига чўзилувчи ва сиқилувчи ўқ юки ҳосил қилади. Шунинг учун мустақкамловчи қувурлар бирикмасини цементлашда бурғилаш эритмаларини тўлиқ сиқиб чиқариш талаб қилинади. Натижада унинг музлаши, узоқ вақт бўш турган мустақкамловчи қувурлар бирикмасининг эзилишига олиб келиши мумкин. Бунда тампонаж қоришмасининг ҳисобланган ҳажмини тоғ жинсларини ҳароратининг исиши ҳисобига кўпайтириш мумкин. Бундай шароитларда ҳаво аралашган тампонаж қоришмалар, гилземистли, гипсгилземистли цементлар ва минераллашган эмульсиялар энг яхши боғловчилар ҳисобланади. Лекин улар жуда қиммат ва кўп меҳнат талаб қилади. Шунинг учун амалиётда уларнинг айрим оддий рецептураларидан фойдаланилади:

– тампонажли портландцемент (ПЦТ–1 – 50 паст ҳароратлар учун) 50–60%, гипс полигидрати 6–13%, кальций хлоридининг 6 – 8%ли эритмаси 35%.

Бошқа рецептуралар бўйича бу компонентларнинг сарфи мос

ҳолда 20–30%; 70 – 80%; 0.5% ни ташкил қилади.

Музлашни бартараф қилиш учун қуйиш суюқлигига калий-ишқорли реагент ($K_2CO_3 + KOH$) лар киритилади.

– «НОРД» туридаги цемент – сода ишлаб чиқаришнинг қаттиқ қолдиқларидан ферротитан (Стерлитамак ш.) ишлаб чиқаришининг домен шлакидан ташкил топган.

Бунда, кўп ҳолатларда енгиллаштирилган қўшимчалар киритиш ва тарангланган цементлардан фойдаланиш мумкин. Бу тампонаж цементлар қуйидаги афзалликларга эга:

– қисқа муддатда мустаҳкамликка ва қотиш қобилятига эга бўлиши;

– юқори сиқиш ва паст филтрланиш қобилятига эга бўлиши;

– уларнинг зичлиги бурғилаш эритмалар зичлигига қараганда 100 кг/м^3 юқори бўлиши;

– минимал иссиқлик ажралганда қотиш қобилятига эга бўлиши;

– киришиш ва зич контактнинг мавжуд эмаслиги;

– цемент тошларининг музлашга ва сувга турғун эканлиги.

15.8. Гидрофобли портландцементлар

Бу цемент ГОСТ 10178 – 76 бўйича нам иқлим шароитларда сақлашга ва уларни сув транспорти билан ташишга мўлжалланган. У, портландцементдан ўзининг паст гигроскоплиги, эритмаларининг юқори ҳаракатчанлиги, музлашга турғунлиги билан фарқланади. Цемент асосан портландцементдан ташкил топган. Одатда, гидрофоблаштирувчи қўшимчалар киритилади: уларга асидоллар, асидол-милонфт ва ГОСТ 113302 – 77 бўйича милонфт, оксин кислотаси ёки 0.06 дан 0.3% гача окисланган петролатумлар киради.

Ундан ташқари, аминоспиртлар қўлланилади: уларга диэтанолламин $NH(C_2H_4OH)_2$, 0.5 % гача триэтанолламин $NH_2C_2H_4OH$, ГКЖ турдаги кремний органик суюқликлар ва ёғоч смолалари киради. Цемент заррачалари юзасида ҳосил бўлган пардалар намликлар киришига қаршилиқ қилади. Натижада сақлаш муддати ошади. Шуни қайд қилиш керакки, айрим гидрофобли қўшимчалар тампонаж қоришмаларининг кўпиклашишига сабаб бўлади. Гидрофобли цементни оддий

цементлардан фарқлашнинг бир неча оддий усуллари мавжуд.

1. Сувли стаканга озгина цемент солинади. Гидрофобли цемент сув юзасига парда кўринишда тақсимланади. Оддийси чўқади.

2. 5–10г цемент қуруқ юзага юққа қатламча қилиб текисланади ва бу юзага бир неча томчи сув томизилади. Бунда оддий цементда сув тез шимилади.

3. Қуруқ стаканга цемент солинади ва аста-секин стакан девори бўйича сув қуйилади. Агар цемент гидрофобли бўлса, унда сув цемент билан аралашмайди. 1 – 2 соатдан кейин уни тўкиш мумкин. Цемент эса бир варақ қоғозга қуруқ ҳолда тўкилади. Бундай шароитда улар сувни аста-секин ўзига сингдиради ва хамир кўринишга ўтади.

15.9. Қайтарилган нефтьэмульсияли тампонаж қоришмалар

Қайтарилган нефтьэмульсион тампонаж қоришмалар қуйидаги компонентлардан ташкил топган:

– дизель ёқилғиси – ГОСТ305 – 82 бўйича асосий қисми суюқлик, қолган қисми эса муаллақ ҳолатда бўлади. Унинг сарфи 1 м^3 га 35 – 40% ни ташкил этади.

– юқори окисланган битум – қора кукун $S_p=0,99$ г/см³ дан иборат. У, нефть гидронининг ҳаво кислороди билан оксидланиши натижасида олинади ва 27 – 51% асфальтен, 38 – 51% мой, 12–35% смоладан ташкил топган. У, битумдан мос ҳолда 15 – 20% ва 7 – 9% қўшиб углеводород асосидаги бурғилаш ва тампонаж қоришмаларининг филтрланиш ва физик-механик хоссаларини тартибга солишда қўлланилади. Бунда битум қотиш муддатини чўзади ва эмульсия қовушқоқлигини оширади. Қўшимчасиз эмульсия филтрланиши 0 дан 100 см^3 га кўпаяди ва қуюқлашиш муддати эса камаяди.

Қудуқларда ҳарорат 90°C бўлганда битумнинг ҳамма турларидан, ундан юқори бўлганда эса фақат юқори оксидланган туридан фойдаланиш мумкин. Сув асосидаги эритмаларда битум филтрланишини 2 марта, тоғ жинсларининг ағдарилишини 1,6 марта камайтиришга имкон беради. Ундан ташқари, дифференциал тутилишларни огоҳлантиради, мойлаш таъсирини кўрсатади ва структура-механик хоссаларини кўпайтиради. Битум 2% гача қўшилганда у, 10–15% концентрацияли дизель ёқилғи

эритмаси сифатида қўлланилади. Кукунсимон битумга 25% сўндирилган оҳак қўшилса, унинг диспергирланиш вақтини 2 марта камайтиради. Битум эритмаси юқори ҳароратларда коллоид ҳолатдан ҳақиқий ҳолатга ўтади. Шунинг учун бурғилаш эритмасининг структурасини ушлаб туриш анча қийин. Юқори оксидланган битум ТУ 6 – 01–1049 – 84 бўйича Украинада ишлаб чиқарилади.

– Боғловчи материаллар. Ҳароратлар 40°C дан юқори бўлганда боғловчи материаллар сифатида ҳамма цементлардан, ҳароратлар 20 – 40°C бўлганда эса, фақат гилземистли цементдан фойдаланиш мумкин.

– Сув – оқувчанлиги 18 – 20 см бўлган цементни бекитишга мўлжалланган. Бунда, цементни тўлиқ гидратациялаш учун унинг сарфи 50% га яқин бўлади, қолганлари эса эритмаларнинг ҳаракатига хизмат қилади. ОНЭТР ларни бекитиш учун чучук сувдан фойдаланилади. Чунки электролит (NaCl) лардан 10% қўшилса, қотиш вақтини кўпайтиради, цемент тошининг мустаҳкамлигини 2.5 марта пасайтиради. NaCl қўшимчаси 15% га оширилганда ОНЭТР нинг қовушқоқлиги ва қотиш вақтининг бошланиши 5–6 марта ошади ва мустаҳкамлик 5 марта камаяди.

– Сульфонол – алкиларилсульфонатдан ташкил топган ва анионоактив юза актив моддалар (ПАВ) га тааллуқли. У эмульгатор сифатида қўлланилади. Сульфонол ТУ 6 – 01–1280 – 83 (кукун) ва ТУ 6 – 01–1043 – 86 (суюқлик) бўйича ишлаб чиқарилади.

– Сульфоолеин СК – олеин кислотасининг нафталин ва глицеринидан ташкил топган. У, анионоактив юза актив моддаларга тааллуқли. Унинг қўшимчаси эмульсия ҳажмидан 5–6% ни ташкил қилади. Бунинг бошқа таъсирлари сульфонолга ўхшаш.

– Эмультал – неионоген турдаги мойда эрийдиган юза актив модда (ПАВ). Ҳарорат 100°C гача бўлганда унга 1.5 – 5.0% қўшимча қўшилганда унинг юқори активлиги ҳисобига сув берувчанлик жараёни йўқолади. Фазалараро таранглик пасаяди. ТУ 14–1035 – 79 бўйича ишлаб чиқарилади.

– ОП-4 – полиэтиленгликолли эфирдан ташкил топган. У, углеводород муҳитда эрийдиган неионоген турдаги юза актив модда (ПАВ)ларга тааллуқли.

Одатда, тампонаж портландцементи асосида УЩЦ, УЦГ ва шлаклар NaCO_3 , Na_2SO_4 қотиш вақтининг тезлаткичлари вино кислотаси $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ (ГОСТ 5817–69) ва натрий ва калий дихромати ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ва $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$) эса уларнинг концентрациясига қараб секинлаштиргич ва тезлаткич бўлиши мумкин. Цемент тошининг ҳосил бўлишида контракция бўлмайди, чунки цемент хамирида сувнинг филтрланиши кузатилмайди.

ОНЭТРнинг цемент тоши термотурғун ($40\text{--}200^\circ\text{C}$), тузга ва коррозияга турғун ҳисобланади.

15.10. Буфер суюқликлари

Буфер суюқликлари цемент қоришмасини бурғилаш қоришмасидан ажратиб туриш учун қўлланилади. Ўзининг физик хоссаларига қараб буфер суюқликлари – паст қовушқоқ, юқори қовушқоқ, эгилувчан қовушқоқ, қоришмаларга ажратилади. Энг кўп паст қовушқоқли, қоришмалар қўлланилади. Уларга қуйидагилар киради: сув, тузнинг сувли эритмаси, ишқорлар, кислоталар, юза актив модда (ПАВ)лар, дизель ёқилғилари ва бошқалар.

Ҳозир кўпинча кимёвий моддалар қўшилган сув, яъни уларнинг сувдаги эритмаси қўлланилади. Тузларнинг сув асосдаги эритмалари кесимларда туз мавжуд бўлганда қўлланилади. Бунда эритмаларнинг зичлиги $1200\text{--}1600\text{ кг/см}^3$ га етади. Ундан ташқари, сувсизланиш, зичланиш, гил қобиғи ҳажмининг пасайиши кузатилади. Натижада босиш босими камаяди ва цементлаш сифати юқори бўлади.

Ишқорли металлларнинг – ишқорли, карбонат ангидридли, фосфорли тузларининг эритмалари гил қобиқларининг чет қисмларини бузади ва цемент тоши билан тоғ жинсларининг мустақкам контактини ҳосил қилади. Ундан ташқари, буфер суюқлигининг кислота ва туз асосдаги эритмалари электролитлар ҳисобланади. Уларни қудуқларда тампонаж қоришмалари қудуқ оғзигача қўтарилмаган ҳолларда ишлатиб бўлмайди. Чунки улар мустақкамловчи қувурлар билан контактда бўлиб, металларни жадал коррозияланишига олиб келади.

Буфер суюқлигининг дизель ёқилғиси ва кам қовушқоқ нефть асосдаги эритмаси асосан углеводород асосдаги эритмаларни ажратиш ва сиқиш учун фойдаланилади. Улар оқимларнинг

турбулизацияланишига имкон беради. Натижада эритмаларнинг сиқилиш даражасини оширади. Буфер суюқлигининг барқарорлигини ошириш учун оҳак, сульфол, оғирлаштиргичлари киритилади. Эмульсион тампонаж ва бурғилаш эритмаларини ажратиш ва сиқишда буфер суюқлигининг ПАА асосдаги сув эритмаси, ош тузи ва юза актив модда (ПАВ)лардан фойдаланилади. Агар қудуқларда сув асосдаги тампонаж ва бурғилаш эритмалари мавжуд бўлса, бу буфер суюқликларидан фойдаланиш мумкин эмас. Чунки улар, ҳар хил қутбли (полярный) суюқликлар бўлганлиги учун углеводородли пардалар цемент тошининг металл ва тоғ жинслар билан контакт ҳосил қилишига қаршилик қилади.

Юқори қовушқоқ оғирлаштирилган буфер суюқликлари фақат қудуқларни оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари билан ювишда, гидравлик босимларнинг пасайишини бартараф қилишда фойдаланилади. Бундай буфер суюқликлари сифатида оғирлаштиргич ва гилкукун кўшилган юқори молекуляр полимерли сув эритмалари қўлланилади. Бундай ҳолларда сув билан нисбати 6:1 бўлган полиакриламид (ПАА) ва керак бўлган зичликда баритдан фойдаланилади.

Системанинг барқарорлиги ПАА ва сувларнинг нисбатини тартибга солиш йўли билан амалга оширилади. Одатда, зичлик оширилганда сувнинг миқдори кўпаяди ва ПАА эса камаяди. Агар зичлик камайса, бу жараённинг акси содир бўлади. Бу рецептура фақат ҳарорат 60°C дан юқори бўлмаганда қўлланилади. Чунки, кўпчилик полимерлар юқори ҳароратларда суюқлашади ва қисман ёки тўлиқ термооксидланиш деструкцияланишга учрайди.

Юқори қовушқоқ буфер суюқликларига таркибида 88,5% лигнин (гидролиз саноатининг чиқиндиси), 10% кальцийлаштирилган сода, 1,5% КМЦ–600 ва 0,3% НТФ бўлган БП–100 ва БПС–150 белгили буферли кукунсимон концентратлар киради.

Бу концентратларнинг сувли эритмалари 1050 дан 2000 кг/м³ гача оғирлашиши мумкин. Чунки, у паст фильтратланишга эга 100–150°C гача бўлган ҳароратларда қўлланилади. Бунда БП–100 чучук сувда, БПС–150 эса NaCl бўйича минераллашган сувда тайёрланади. Бу материалларнинг камчилиги – 20°C ҳароратда музлаши ва юқори намликка (55%) эга бўлиши ҳисобланади.

Шунинг учун улар сув ва қоришма нисбатини 1:3 қилиб гидроқориштиргичда тайёрланади. Эгилувчан қовушқоқ қоришмалар суюқликларни ажратишда, коваклардан бурғилаш эритмаларини ва шламларни чиқаришда ва ютилишларни бартараф қилишда буфер суюқлиги самарали қўлланилади. Эгилувчан-қовушқоқ (ВУС) қоришмаларнинг ўнлаб рецептлари мавжуд. Уларнинг энг оддийси полиакриламид ҳисобланади. Улар ҳақидаги маълумот куйидагича:

1. Чучук сув +0,2 – 0,5%
2. ПАА – 0,2 – 0,5%
3. Гилкукун – 7–18% ёки маҳаллий гиллар – 50 – 80%, қолганлари чучук сув.

4. Барқарор чучук эритма + 0,2 – 0,5% ПАА.

Ҳозир кукун ҳолга келтирилган буфер суюқликлари ҳам ишлаб чиқарилади. Уларга БП–100, МБП–М–100, МБП–С–100 ва бошқалар киради. Буфер суюқлигининг турлари 15.10 жадвалда берилган.

15.10-жадвал

Кўрсаткичлар	БП–100	МБП–М–100,	МБП–С–100
1 м ³ буфер суюқлиги учун сарф. кг	260	50	100
Зичлиги, г/см ³	1,05	1,0	1,02–1,05
Шартли оқувчанлик, сек	25	17	20–25
Сув берувчанлиги, см ³ /30 мин	-	-	20
Муҳит ҳарорати, °С	100	100	100

Буфер суюқлигининг керакли ҳажмини аниқлаш

Буфер суюқлигининг ҳажмини аниқлашда унинг баландлиги 100–150 м бўлиши керак деб ҳисобланади. Реагентлар қўшилган сув буфер сифатида қўлланганда унинг ҳажми куйидаги формула билан аниқланади:

$$V_{\text{буф}} = 18 \sqrt{\frac{\Psi}{L} (V_{\text{ур}} + V_{\text{пр}})}$$

бунда: $V_{\text{буф}}$ – бурғилаш ва цемент қоришмалари орасидаги буфер суюқлиги; Ψ – қудуқ ва қувурлар девори орасидаги бўшлиқнинг ўртача диаметри, м:

$$\Psi = \left(\frac{d_T}{2} L_T + \frac{D_c - d_H}{4} L_K \right) L$$

бунда: d_T – қувурнинг ички диаметри, м;

d_H – қувурнинг ташқи диаметри, м;

D_c – қудуқ диаметри, м;

$L = L_T + L_K$; L_T – қувур узунлиги, м;

L_K – қувур орасидаги цементнинг кўтарилиш баландлиги, м;

$V_{\text{пр}}$ – цемент қоришмасининг ҳажми, м³;

$V_{\text{пр}}$ – цемент қоришмасини итариб, қувур ортига ўтказувчи суюқлик ҳажми, м³;

бунда: $V_{\text{буф}}$ $V_{\text{кр}}$ дан кўп бўлмаслиги керак.

$$V_{\text{кр}} = \frac{0.785 (P_p L_{\text{пл}} - \frac{10 a P_{\text{пл}}}{\text{Cos } \alpha}) (D_c^2 - d_H^2)}{P_p - P_{\text{буф}}}$$

бунда: P_p , $P_{\text{буф}}$ – бурғилаш қоришмасининг ва буфер суюқлигининг зичлиги, г/см³;

$L_{\text{пл}}$ – маҳсулдор қатлам ётган чуқурлик, м;

a – (1,03–1,05) га тенг коэффициент;

$P_{\text{пл}}$ – қатлам босими, МПа;

α – қудуқ қиялиги, градус.

16-БОБ. ТАМПОНАЖ ҚОРИШМАЛАРНИНГ ХОССАЛАРИНИ БАРҚАРОРЛАШТИРИШ

Бурғилаш қудуқларини бурғилаш жараёнида тампонаж қоришмалари тартибга солинади. Гидратацион фаоллик тампонаж материалларининг таркибига қараб тартибга солинади. Коагуляцияланиш ва кристалланишнинг қуюқлашиши ва қотиши тезлатгич ва секинлатгич қўшиш йўли билан тартибга солинади.

Биринчисида – қудуқ тубида ҳарорат 50°C гача, иккинчисида ҳарорат 50°C дан юқори бўлганда қўлланилади. Филтрланиш органик ва неорганик йўл билан ҳосил бўлган полимерлар ёрдамида, зичлик эса сув билан цементнинг ўзаро нисбати ва енгиллаштирувчи қўшимчалар билан тартибга солинади. Тампонаж эритмаларнинг хоссаларини тартибга солишнинг асосий мақсади уларнинг структура-механик хоссалари бўйича индукцион вақтнинг давомийлигини бошқаришдан иборат. Қотиш вақтига ҳарорат таъсир қилади. Ҳарорат нол ёки хона даражасида бўлганда қотиш вақти жуда юқори бўлади. Юқори ҳароратларда қотиш вақти гидратацияланиш реакцияси тезлигининг ошиши ва эркин сувнинг йўқолиши ҳисобига кескин камаяди.

Босим кам таъсир қилади, унинг миқдори 60 МПа гача ошиши билан қотиш вақти 2 марта камаяди. Қотиш вақтида ҳарорат 100°C гача бўлганда солиштирма юза ҳам таъсир қилиши мумкин. Қотишнинг 100 дан ортиқ регуляторлари мавжуд. Лекин 100°C гача бўлган ҳароратларда унинг бир неча ўнга яқини, анча юқори ҳароратларда эса ҳаммаси бўлиб бир неча реагентлар қўлланилади. Бундай ҳолларда бир реагентнинг ўзи бир вақтда унинг дозировкасига, хоссасига, боғловчилар турларига, ҳароратларга, суюқлик таркибига қараб қотиш вақтининг секинлаштиргичи ва тезлатгичи бўлиши мумкин.

Масалан, портландцемент ва гилземисли цементга мос равишда NaCl дан 3 – 5% ва 0,5–1,0 % қўшилса, у, яхши тезлатгич ҳисобланади. Юқори миқдордаги қўшимчалар эса секинлаштиргич вазифасини бажаради.

Одатда, 10% NaCl мавжуд бўлганда ва унга 2% CaCl_2 қўшилганда тез қотиш жараёни содир бўлади, CaCl_2 нинг миқдори юқори бўлганда, ортиқча электролит ҳисобига қотиш вақти

секинлашади. Шу билан бирга 95°C ҳароратда NaCl дан 5% қўшилса, қотишнинг секинлаштиргичи ва бошқа томондан, CaCl₂ эса чучук портландцемент суспензияси учун қотишнинг асосий тезлаткичи ҳисобланади.

Натрий гидроксиди, натрий ва калий карбонати, натрий хлориди, калий ва кальцийдан 3% қўшилганда цемент тошининг мустаҳкамлиги пасаяди. Ундан ташқари, ҳамма электролитлар металларни электрокимёвий коррозияга учратиши мумкин. Бундай ҳодисаларни бартараф қилиш учун ингибиторлар қўшиш талаб этилади. Чунки, у кўпчилик вақт қотишнинг тезлаткичи ҳам ҳисобланади.

Қотиш вақтининг регуляторлари таъсири бўйича физик-кимёвий ва кимёвий усулларга ажратилади. Биринчисига — электролитлар (туз, кислота ва б.), органик юза актив моддалар (ПАВ), тайёр кристалланиш маркази ва структура ҳосил қилгичлар (гил кукуни, боғловчи гидролизда ҳосил бўладиган коллоид-дисперсли кам эрувчан кальцийнинг гидроксиди ва бошқалар) киради.

Электролитларнинг — оғир фазаларнинг кимёвий реакцияларида қатнашмаслиги ва боғловчи ва янги ҳосил бўлувчи бир номли ионларга эга эмаслиги гидратацияланиш ва тампонач қоришмасининг қотишини тезлатади. Бир номли ионга эга CaCl₂, Ca(NO₃)₂ боғловчилар электролитлар эрувчанлигини пасайтиради ва бир вақтнинг ўзида янги фазаларнинг катта миқдорини ҳосил қилади. Натижада, чучук системадаги дастлабки структуранинг ҳосил бўлишини тезлатади.

Юза фаол моддаларнинг (ПАВ) таъсир механизми — бу боғловчи ва янги ҳосил бўлишнинг фаол марказида уларнинг адсорбланиши ҳисобланади. Затравка билан хизмат қиладиган кристалланишнинг тайёр маркази суюқ фазаларнинг тўйиниш даражасини пасайтиради, кристалланиш йўналишини ўзгартиради ва боғловчи моддалар заррачаларида экранлашувчи пардалар ҳосил бўлишига қаршилик кўрсатади.

Структура ҳосил қилувчилар — ўзининг структура тўрини, конденсацион-кристаллизацияон структурасини ҳосил қилиб, суюқ фазаларни иммобиллаштиради ва боғловчи суспензияларнинг структура-механик хоссаларини оширади.

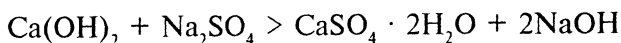
Кимёвий таъсир қилувчи қўшимчалар боғловчи ва янги ҳосил

бўлган эрувчан сульфат тузлар, хлоридлар, карбонатлар, нитратлар, нитритлар, хроматлар билан реакцияларда қатнашади ва иккиланган тузларни ёки комплексонларни ҳосил қилади. Улар энг кўп сульфат (гипс) бирикмаларини ҳосил қилишга мойил. У, тез структура ҳосил қилиш жараёнини бартарафлаш учун заводнинг ўзида фойдаланилади (фақат В/Ц < 0,4 бўлганда).

Сув билан цементнинг ўзаро нисбати (В/Ц) юқори бўлганда гипс ва бошқа қўшимчалар структура ҳосил бўлиш жараёнини тезлаштиради. Бунда, биринчи кеча-кундузда қотиш вақтини тезлатувчи механизмнинг вазифаси – бу боғловчи гидратация тезлигини оширишдан, янги ҳосил бўлишларни ва эркин оҳак ҳосил бўлиш жараёнини полимеризациялашдан иборат. Бу жараён юза актив моддалар қобилигининг экранлаштирувчи қобилиятини пасайтириш билан боғлиқ.

Одатда, тезлаткичларнинг самарадорлиги қанча юқори бўлса, катионларнинг валентлиги шунча юқори бўлади. Кальций ва натрий хлоридлари киритилганда кальций гидрохлоралюминатларнинг ҳосил бўлиши ҳисобига дастлабки мустақкамликнинг ошиши кузатилади.

Натрий сульфати киритилганда цемент минералларининг гидравлик парчаланиши содир бўлади ва суюқ фазалар схема бўйича кальций гидроксиди билан тўйинади:



Олинган гипс юқори дисперсияга ва юқори реакцияга кириш қобилияти билан фарқланади. Шунинг учун қотиш тезлиги ва дастлабки мустақкамлиги ошади. Одатда, органик кислота ва бу кислоталарнинг тузлари кальцийнинг кам эрувчан тузларини ҳосил қилади. Улар оғир фазада зич сольват пўст кўринишда ётади ва эритма билан чегарадаги юзанинг таранглигини пасайтиради. Натижада, гидратацияланиш ва полимеризацияланиш жараёнига қаршилик кўрсатади. Бу жараён биринчи навбатда фаол жойлар юзасида кузатилади, хемосорбцияланишни содир қилади.

Қотиш вақтини секинлаштиришнинг энг оддий усули – сув билан цементнинг ўзаро нисбатини (В/Ц) ошириш ҳисобланади. Бентонит гил кукуни қўшилганда коагуляцияланиш ва кристалланишнинг боғлиқлиги кучсизланади ва цемент тошининг

мустаҳкамлиги пасаяди. Бу механизм бошқа тўлдиргичларга ҳам тааллуқли. Чунки, уларни киритиш боғловчи ва янги ҳосил бўлувчиларнинг концентрациясини пасайтиради. Сувга талаби паст бўлган (гематит, барит, кварц қуми) қўшимчалар киритилганда тампонаж қоришмаларнинг структура-механик хоссалари пасаяди. Секинлаштиргичлар сифатида кальций гидроксиди билан ўзаро таъсирланмайдиган полимерлар қўшилса, қовушқоқлик кескин ошади. Лекин беркитиш суюқлигининг қовушқоқлиги юқори бўлганлиги сабабли, силжишнинг сўнгги динамик кучланиши унча кўпаймайди.

Одатда, гипан туридаги полимерлар кальций гидроксиди билан ўзаро таъсирланиб, бекитиш суюқликлари қовушқоқлигининг ошишига имкон беради. Уларни қисман тузсизлантириш ҳисобига акрил кислотасининг бўшоқ резинасимон кўринишдаги кам эрувчан тузини ҳосил қилади. Бу ҳодисалардан гипан билан бирга 0,25–1,0% натрий карбонати (Na_2CO_3) қўшиш йўли билан қутулиш мумкин. Бу кальций ионларининг цементдан эритмага келишини секинлаштиради. Таркибида кўп валентли ионлар бўлган (Ca^{2+} , Mg^{2+} ва б.) бекитиш суюқлигига натрий карбонат қўшимчаси қўшилганда тампонаж қоришмасининг чиқиши (прокачимости) кескин пасаяди.

Шлакли тампонаж қоришмаларига хромпик билан бирга акилли полимерлар қўшилса, термотурғунлик 200°C ҳароратни ташкил қилади. Бунда, агар полимерлар тоза кўринишда термооксидланиш деструкциясига учраса, масалан, 250°C ҳароратда, унда у қотиш секинлаштиргичи сифатида 120°C ҳароратгача қўлланиши мумкин. Шунинг учун тампонаж қоришмалар хоссаларининг регуляторларидан фойдаланишда ҳароратларнинг чегараси реагентларнинг термооксидланиш деструкцияси ҳароратидан $30 - 40^\circ\text{C}$ паст бўлиши керак.

Одатда, тампонаж қоришмаларига кўп полимерлар қўшилганда 5 – 20 минутдан кейин қуюқлашади, лекин 5 – 20 соатдан кейин ҳам қотмайди. Қотишнинг бошланиши ва охирланиши орасидаги вақтнинг фарқланиши юқори ҳароратларда ҳам кузатилади. Агар, секинлаштиргичда гидроксил гуруҳи (ОН) юқори бўлса, у шунча самарали бўлади, кимреагент молекула адсорбциясининг охири камаяди. Лекин уларнинг

молекуляр массаси ошади. Кўпчилик секинлаштиргичлар бир вақтнинг ўзида филтрланишнинг пасайтиргичлари ва пластификаторлари бўлиши мумкин. Айрим ҳолларда цемент заррачаларини коррозиядан ҳимоялайди. Қотиш вақтининг секинлаштиргичи сифатида фосфонли комплексонлар ҳам (НТФ, ОЭДФ-МА) фойдаланилади. Унинг тампонаж қоришмасига ва цемент тошига самарали таъсири жуда юқори бўлади.

Қовушқоқлик регуляторлари сув билан цементнинг ўзаро нисбати (В/Ц) паст бўлганда асосан оғирлаштирилган тампонаж қоришмаларида филтрлаш пасайтиргичлари билан бирга фойдаланилади. Уларнинг таъсир механизми цемент заррачалари ва қўшимчалари билан ҳосил бўлган табиий флокулнинг диспергирланиши билан боғлиқ. Бунда улар оғир фазалар юзаларида адсорбирланади ва бир номли электр заряд ҳосил қилади. Натижада, заррачалар орасидаги ишқаланишнинг ички кучи ва фазалар чегарасидаги юза таранглик камаяди ва коагуляцион структуралар бузилади. Адсорбирланган қатламнинг қалинлиги цемент заррачаларидан 100000 марта кичик. Бу қувур орти бўшлиғида кўтариладиган оқимнинг критик тезлигини камайтиришга имкон беради.

Пластификаторларнинг энг самарали молекуляр массаси (оғирлиги) 150–1000 бирликка тенг (ед.). Бунда суперпластификаторлар тампонаж қоришмаларининг сувга бўлган талабини 20–25%, оддийсини эса 8–10% пасайтиради. Ҳар хил синфдаги кимреагентлар кимёвий белгилари бўйича ҳар хил таъсир этади. Масалан, ҳимоялаш ярим коллоидлари (ССБ ва б.) пластификациялаш вазифасини бажариб, қотиш ва кўпик ҳосил бўлиш тезлигининг камайиши ҳисобига цемент тошининг дастлабки мустаҳкамлигини пасайтиради.

Суперпластификаторлар қўшимчаси СБ – 10.35 – 0.7% ёки СБ–1 + НТФ, ёки диэтанамин 1.125 – 0.75% тоза маҳсулотга ҳисобланганда, ёки ДЭЛ + НТФ қотиш жараёнига салбий таъсир кўрсатмайди. Бунда газ ўтказувчанлик нолгача пасаяди. ДЭАнинг ингибирлаштирувчи таъсир механизми вазифаси цемент тошида кальций эркин гидроксидининг ҳосил бўлишини камайтиришдан иборат.

Пластификаторлар сифатида яхшиси полиэлектрولитлар (ССБ, ФХЛС, СБ–1 ва б.) дан ҳамда айрим қотишнинг

секинлаштиргичларидан фойдаланиш мумкин. Пластификация-лашган цементнинг тайёр белгиси 500 – II-Пл ва 500 – I-Пл Москва шаҳрининг АК «ХимПЭК» корхонасида ишлаб чиқарилади.

Тампонаж эритмаларининг филтрланишини пасайтиргичлар қудуқ стволининг қия ва горизонтал қисмларини ҳамда ўтказувчан қатламларни цементлашда айрим ҳолларда седиментацион турғунлик ташкил қилишда, таъмирлаш-изоляциялаш ишларида қўлланилади.

Суспензияларни бекитгандан кейин филтрланиш жуда юқори, яъни 200 дан 700 см³ ва ундан ҳам кўпроқ бўлади. Лекин ҳаво аралашган (азерированный) эритмаларда у нолга тенг бўлади. Вақт ўтиши билан цементнинг гидратацияланиши натижасида сўнади. Бунда, тампонаж қоришмаларда сувнинг миқдори 22–27% га етади ва унинг филтрланиши қувур орти бўшлиғининг босилиши вақтида ҳамда статик шароитларда содир бўлади (заррачалар аста-секин гидратланади ва эритма қаттиқ қотади).

Ўтказувчан қатламларни цементлаш анча хавфли ҳисобланади. Чунки, бекитиш суюқлигини филтрланишнинг юқори тезлигида қатламлар тиқинланади, тампонаж қоришмаси вақтидан олдин қуюқлашади ва қотади. Бундай механизм ҳароратлар 100°C ва ундан юқори бўлганда ҳам содир бўлади. Юқори филтрланиш қувур орти бўшлиғида ариқчалар (канал) ҳосил бўлишига имкон беради. Улар олдин сув билан тўлади, кейин контракцияланиш эффекти таъсирида озод бўлади. Филтрланишни тампонаж қоришмасининг зичлигини пасайтириш, солиштирма юзани ошириш, юпқа дисперсли қўшимчаларни киритиш, сув билан цементнинг ўзаро нисбатини (В/Ц) пасайтириш, юқори молекулярли полимерларни ёки структура ҳосил қилувчиларни ва полиэлектродитларни киритиш ҳисобига бекитиш суюқлиги қовушқоқлигини ошириш йўли билан эришиш мумкин.

Одатда, акрилли полимерлар 60 – 80°C ҳароратда оддий тампонаж қоришмаларида ва 80°C дан катта ҳароратларда эса шлакли эритмаларда фойдаланилади. Филтрланиш кўпинча сув билан цементнинг ўзаро нисбатини (В/Ц) миқдорига боғлиқ. Ҳарорат ва босим филтрланиш миқдорига унча таъсир қилмайди. Лекин, фақат унинг дастлабки тезлигига таъсир қилиши мумкин. Масалан, босим 10 марта ошса, филтрланиш тезлиги ҳам 10

марта ошади. Ҳарорат 75°C бўлганда филтрланиш босимга боғлиқ бўлмаслиги мумкин.

Филтрланишни пасайтириш учун адсорбцион қатлам тўлиқ полимерлар билан тўйинтирилади ва унинг ортиқчаси дисперсли муҳитда қолдирилади. Бунда филтрланишнинг дастлабки тезлигини пасайиши икки сабаб бўйича содир бўлади.

Биринчидан, филтрланиш қобиғи қаршилигининг ошиши, қаттиқ фазалар юзасидаги ионоген полимерларнинг адсорбцияланиши (гипан, КМЦ ва б.). Улар заррачалар оралиғидаги ишқаланишларни камайтиради ва уларни агрегирлантиради, зичлантиради ва қисиладиган филтрланиш қобиғини олишга имкон беради.

Иккинчидан, филтрланиш қобиғи қаршилигининг ошиши – юқори қовушқоқли суюқ фазаларни филтрлашда улар ғовақларида полимер молекуласининг ушланиб қолиши ҳисобланади. Натижада юқори молекулали полимерлардан фойдаланишда филтрланишнинг дастлабки тезлиги камаяди. Лекин, филтрланиш қобиғи кучсиз бекилади, паст молекулярли полимерларда эса, аксинча бўлади. Шунини қайд қилиш керакки, кўпчилик филтрланишни пасайтиргичлар бир вақтда қотиш вақтининг секинлаштиргичи ҳисобланади (16, 16.0, 16.0.1, 16.0.2-жадваллар).

16-жадвал

Тампонаж қоришмаларнинг тушиш ва қотиш кўрсаткичлари

Реагентларнинг номи	Кўшимча, % массада	Ҳарорат, °С	Изоҳ
Калий карбонати	0,5 – 2	20 гача	Тез тутишни бартараф қилиш учун секинлаштиргичлар киритилади.
	2–5	–10°C	Кўп йил музлаган тоғ жинслари учун.
	35 гача		Ҳаво ҳарорати –10°C дан паст бўлганда эритмаларнинг музлашини бартараф қилиш учун
Натрий карбонати (Калийлаштирилган сода)	1 – 5	50 гача	Кам актив цемент эритмалар учун. 1% гача кўшимчада секинлаштиргич. Гипан ва полиакриламид кўшилганда тампонаж қоришмаларни пластифицирлайди

16-жадвалнинг давоми

Калий хлориди	3 гача	50 гача	Кам пластифицирлайди.
	1 – 4	–10ч0	Кўп йил музлаган тоғ жинслари учун
	35 гача		Ҳаво ҳарорати –10°С дан паст бўлганда эритмаларнинг музлашини бартараф қилиш ва тузларни мустаҳкамлаш учун
Калий хлориди	3 гача	50 гача	Дастлабки вақтда кам пластифицирлайди. NaCl бўйича минераллашган 3% ли қўшим-ча-секцилаштиргич. Улар 5% дан юқори бўлганда цемент тошининг мустаҳкамлиги пасаяди
	8 гача	–10ч0	Кўп йил музлаган тоғ жинслари учун.
	18 гача		Тез тутувчи қоришмаларни тайёрлаш учун.
	3,5 гача		Ҳаво ҳарорати –10°С бўлганда эритмаларнинг музлашини бартараф қилиш ва тузларни мустаҳкамлаш учун
Натрий хлориди	2 гача	50 гача	Унча кўп пластифицирламайди.
	1 – 4	–10ч0	Кўп йил музлаган тоғ жинслари учун.
	35 гача		Ҳаво ҳарорати –10°С бўлганда эритмаларнинг музлашини бартараф қилиш учун
Натрий диоксиди (каустик сода)	0,8 гача	–10ч+20	Кўп йил музлаган тоғ жинслари учун
Калий гидроксиди	0,8 гача	–10ч+20	Кўп йил музлаган тоғ жинслари учун
Натрий метасиликат (суюқ шиша)	5 гача	50 гача	Шлак ва кул асосидаги эритмалар учун.
	15 гача		Тез тутадиган қоришмаларни тайёрлаш учун. Цемент тоши мустаҳкамлигини пасайтиради
Натрий, калий сульфати	6 гача	50 гача	
Триэтаноламин	1 гача	50 гача	
Аскориг	0,5	50 гача	Цемент-бентонитли қоришмалар учун

**Тампонаж қоришмаларининг тушиш ва қотиш
секинлаштиргичлари**

Реагентларнинг номи	Қўшимча, % массада	Ҳарорат, °С	Изоҳ
Нитрилотриметилфосфонли кислота (НТФ)	0,0015 – 0,1	200 гача	Унча кўп пластифицирланмайди, цемент тошининг мустаҳкамлигини оширади
Гидроксиэтилидендифосфонли кислота (ОЗДФК-МЛ)	0,0015 – 0,1	200 гача	шунингдек (также)
Табиий ва синтетик вино кислотаси (АКК «СВК»)	0,05 – 0,5	200 гача	Мустаҳкамликни ва оқувчанликни оширади
Триоксиглутарли кислота (ТОГК)	0,05 – 0,5	200 гача	Филтрланишни камайтиради
Борли кислота (БК)	0,08 – 0,25	120 гача	Цемент тошининг мустаҳкамлигини оширади
Гидролизлашган полнакрилонитрил (гипан)	0,1–1,0	160гача	Na ₂ CO ₃ кўшилганда порландцемент ва шлак эритмасининг филтрланишни пасайтиради
Гипин + дихромитнатрий (хромпик)	0,1–1,0 – гипан 0,05 – 0,5	200 гача	Филтрланишни пасайтиради ва пластифицирлайди
Лакрис-20	0,2–1,0	260 гача	Филтрланишни пасайтиради
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	0,2–2,0	130 гача	Филтрланишни, оқувчанликни ва мустаҳкамликни пасайтиради
КМЦ+Хромпик	0,2–2,0	160 гача	Филтрланишни пасайтиради ва кам пластифицирлайди
Модификациялашган крахмал	0,2–1,0	120 гача	Филтрланишни пасайтиради
Декстрин	0,2–1,0	120 гача	Пластифицирлайди ва филтрланишни камайтиради
Нитролигнин	0,2–1,0	120 гача	шунингдек
Цинк хлориди	0,1 – 5,0	220 гача	Филтрланишни пасайтиради
Мис сульфати (мис купороси)	1 – 8	250гача	шунингдек

Тампонаж қоришмаларининг пластификаторлари

Реагентларнинг номи	Қўшимча, % массада	Ҳарорат, °С	Изоҳ
1	2	3	4
Сульфат-спиртли барда (ССБ)	0,2	150 гача	Тутишни секинлаштиради, кам қўшимча (<0.5) да қуюқлашади
Конденсирлашган сульфат-спиртли барда (КССБ)	0,1 – 0,7	150 гача	шунингдек
Феррохромлигносульфат (ФХЛС)	0,2 – 0,6	160 гача	Тутишни секинлаштиради
Окзил	0,1 – 0,3	130 гача	Филтрланишни камайтиради
С-3К	0,3–1,0	200 гача	Мустаҳкамликни оширади, тутишни секинлаштиради
10 – 03	0,3 – 0,8	200 гача	шунингдек
Декстрин	0,2–1,0	120 гача	Тутишни секинлаштиради ва филтрланишни пасайтиради
Натрий гексаматафосфати (ГМФН)	0,1–1,0	80 гача	Тутишни секинлаштиради
Нитролигнин	0,2–1,0	120 гача	Тутишни секинлаштиради ва филтрланишни пасайтиради
Натрий тетраборати	0,3–1,0	150 гача	Тутишни пасайтиради
ГКЖ-11Н	0,1 – 0,5	75 гача	Тутишни тезлатади

Тампоаж қоршмаларнинг фйльтрланиш кўрсаткичлари

Реагентларнинг номи	Кўшимча, % массада	Ҳарорат, °С	Изоҳ
Гидролизлашган полиакрилонитрил (гипан)	0,5–1,5	75–160	Тутишни секинлаштиради, кам кўшимча (<0.5%) да қуюқлашади
Полиакриламид (ПАА)	0,015 – 0,5	100 гача	Фйльтрланишни ва оқувчанликни пасайтиради, тутишни секинлаштиради
Метакрилли сополимер (Метас)	0,2–2,0	100–160	Тутишни секинлаштиради, оқувчанликни пасайтиради
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	0,5 – 2,0	75–130	Тутишни секинлаштиради
Модификациялашган крахмал	0,2–1,5	120 гача	Шунингдек
Конденсирлашган сульфат-спиртли барда (КССБ)	1 – 2	75–130	Тутишни секинлаштиради, кўпиклаштиради
Нитролигнин	0,5–1,5	120 гача	Тутишни секинлаштиради, пластифицирлайди
Бентонит гили	10–30	100 гача	Тутишни секинлаштиради, муштаҳамликни пасайтиради
Алюминий хлориди	1 – 5	120 гача	Тутишни тезлатади
Темир хлориди	1 – 5	120 гача	Шунингдек
Темир сульфати (темир купороси)	3–15	200 гача	Портландцементларнинг тутишини секинлаштиради, шлак цементларнинг тутишини тезлаштиради
Мис сульфати (мис купороси)	1 – 8	200 гача	Тутишни секинлаштиради
Рух хлориди	1–6	200 гача	Тутишни жуда кучли секинлаштиргичи

17-БОБ. ТАМПОНАЖ ҚОРИШМАЛАРГА ҚЎШИЛАДИГАН КИМЁВИЙ РЕАГЕНТЛАР

Натрий сульфати Na_2SO_4 – хлорид кислотасининг нейтрал сувсиз натрийли тузи. У ТУ 21 – 249 – 00204168 – 92 бўйича кукун ёки гранул $\text{C}=2700 \text{ кг/см}^3$ кўринишда ишлаб чиқарилади. Паст ҳароратда ёмон эрийди, NaCl нинг сувли эритмасида ҳароратнинг кўтарилиши билан эрувчанлик ошади. Концентрацияси 30% бўлган NaOH эритмасининг эрувчанлиги 25°C да 0° га тушиб кетади. У тампонажли эритмаларнинг қотиш тезлигини тезлатишдан ташқари синтетик ювиш ва бўяш воситалари таркибида ҳам қўлланилади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради.

Калий сульфати K_2SO_4 – хлорид кислотанинг сувсиз калийли тузи. У ГОСТ 4145 – 74 бўйича гранул $\text{Cp}=2662 \text{ кг/см}^3$ кўринишда ишлаб чиқарилади. Паст ҳароратда ёмон эрийди, 10°C ва ундан паст ҳароратда $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нинг чўкинди си кўринишда кристалланади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради.

Триэтанолламин $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_3$ – аминоспиртлар синфининг гетерофункционал бирикмасига киради. У МРТУ 6 – 02 – 916 – 87 бўйича этилен оксиди билан аммиакнинг ўзаро таъсирдан олинади. Триэтанолламин қовушқоқлиги 1280 с бўлган қора-жигаранг рангдаги суюқлик, зичлиги 1095–1135 кг/см^3 ва рН эса 10га тенг. Сувда ва спиртда яхши эрийди. У тампонажли эритмаларнинг қотиш тезлигини тезлатишдан ташқари нордон газларнинг (CO_2 ва б.) сўндиргичи сифатида ҳам қўлланилади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради.

Аскарит – 200°C ҳароратда П–6–30, А–6 – 45, 7–300 белгили (маркали) асбестларни NaOH билан аралаштириш йўли билан олинади. У кучли тезлатгич ҳисобланади ва цемент тоши мустаҳкамлигини 20 ва ундан ҳам кўпроқ марта оширади.

Нитролотримилфосфонли кислота (НТФ) $\text{HC}_2\text{H}_{12}\text{O}_9\text{P}_3$ – рангсиз ёки кўк тусли кукун ва аммиакнинг ҳосиласи (производный) ҳисобланади. У аминоалкилфосфонли кислотанинг фосфоорганик комплексон гуруҳига тааллуқли. НТФ чучук сувда, кислотада, ишқорда яхши, ноорганик эритгичларда эса ёмон эрийди. Термотурғунлиги $180\text{--}200^\circ\text{C}$ гача ва цемент тошининг юқори мустаҳкамлигини таъминлайди. Кўшимчалар

кам миқдорда қўшилганда НТФ нинг юқори самарадорлик механизми қуйидагича бўлади. Унинг битта молекуласи бир вақтда бир неча актив марказлар билан ўзаро таъсирланиши мумкин. Натижада қаттиқ фазалар юзасида қисман ёки тўлиқ экранланиш содир бўлади. Бунда, ҳосил бўлган мустаҳкам ҳолатли бирикмалар цемент минераллари билан юқори хемосорбцион активликни намоён қилади.

Ундан ташқари, НТФ гили тоғ жинслар бўкишнинг ингибитори сифатида қўлланилади. Юқори ҳароратларда чучук бурғилаш эритмаларига филтрлаш ва қовушқоқликларни пасайтиргичларидан 0,03 – 0,15% қўшилса кимрегентларнинг термотурғунлиги ошади.

НТФ ва ГКЖ–11Н қоришмасига тегишлича 0,2 – 0,5% ва 0,3 – 0,4% қўшилганда яхши ингибирлаштирувчи таъсирга эга бўлади. Ундан ташқари, НТФ ва алюмокалийли квац ($KAl(SO_4)_2$) ларнинг ҳар қайсисига 0,5% дан қўшимча қўшилса, синергетик самара намоён бўлади. Одатда, НТФнинг суюлтириш таъсирини кучайтириш учун уни хромат билан комбинирланади. Эритманинг филтрланишини пасайтириш учун НТФ фақат 120 дан 180°С гача ҳароратларда қўлланилади. НТФ дан 0,1% қўшилганда гилли суспензиясининг филтрланиши 30дан 11 см³ га пасаяди. Шунингдек, НТФ тузларнинг агрессив таъсирига қаршилиқ қилади. НТФ қуруқ кўринишда ва рН=8 – 8,5 бўлганда концентрацияси 10% бўлган сув эритмаси кўринишда фойдаланилади. Бу NaOH ёки ГКЖ–11Н қўшилганда намоён бўлади. Бунда эритмалардаги кўпвалентли катионларнинг миқдори 0,2 г/л дан кўп бўлмаслиги керак. НТФ кам хавфли моддалар қаторига киради ва ТУ 6 – 09 – 5283 – 86 бўйича Новочебоксар шаҳрининг АО «Химпром» корхонасида ишлаб чиқарилади.

Гидроксиэтилидендифосфонли кислота МА (ОЭДФК-МА) $C_2H_8C_7P_2$ – кулранг тусдаги оқ рангли кукун ва хавфлилиги бўйича 3-синфга киради. Таъсир механизми худди НТФ никига ўхшаш. Лекин иккала реагентлар қисман ПЦТни пластифицирлайди. Реагент ТУ 6 – 09 – 53 – 72 – 87 бўйича Новочебоксар шаҳрининг АО «Химпром» корхонасида ишлаб чиқарилади.

Виннокаменли кислота (ВКК) $C_2H_2(OH)_2 \cdot (COOH)_2$ ёки диоксиянтарли кислота – зичлиги 1783 кг/см³ бўлган оқ кукун.

0°С ҳароратда 100 г сувда 115г, 100°С да эса 343 г эрийди. У, 180°С ва ундан юқори ҳароратда қиздирилганда кислота парчаланеди ва уни 0,25 – 0,5% борли кислота қўшиб бартираф қилиш мумкин. ВКК қўшилган юқори ҳароратли ва босимдаги тампонаж қоришмаларининг асосий хусусиятларидан бири эритманинг юқори қисмида зич қобиқ ҳосил бўлиши ҳисобланади. Бундан кейин эритмаларнинг ҳамма массаси тез қотади. Бундай ҳодисалар хавfli эмас, чунки намунанинг юқори қисмида реагентларнинг концентрацияси пасаяди.

ВКК оқувчанликка етарли таъсир кўрсатмайди. Лекин механик мустаҳкамликни оширади. У вино ишлаб чиқариш чиқиндиси, заҳарли эмас. Ҳозир хоссалари бўйича ВККга яқин синтетик вино кислотаси (СВК) ишлаб чиқариш ўзлаштирилган.

Триоксиглуторли кислота $\text{HOOC}(\text{CHON}_2)\text{-COOH}$ – окси-, аминокарбонли кислота гуруҳига киради (НТФ ва ОЭДФ га ўхшаш). У сариқ тусли оқ кўринишдаги кукун сифатида ишлаб чиқарилади. Бу реагент юқори ҳароратда ва қўшимча кам миқдорда қўшилганда қотиш вақтини самарали секинлаштиради.

ТОГК гидролизлаш заводида жўхори ўзагидаги, пахта қипиғидаги, гуруч ва буғдой сомонидаги пентозли шакарларни оксидлаш йўли билан олинади. Лимонли кислоталарнинг секинлаштиргичи сифатида ТОГК цемент тошининг мустаҳкамлигини бошқа гуруҳдаги секинлаштиргичларга нисбатан 1,1 – 2,0 марта кўп оширади.

Борли кислота H_3BO_3 – ГОСТ9656 – 87 бўйича, зичлиги 1435 кг/см³ бўлган оқ рангдаги кукун. Эрувчанлиги 0 ва 100°С ҳароратдаги сувда 2,7 ва 39,7 г га тенг. Юқори ҳароратларда у ВКК билан бирга фойдаланилади. Бунда қоришманинг термотурғунлиги 200°С га етади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради.

С–3К– Суперпластификатор – 2–10 даражада полимерлашган формальдегид билан нафталинокисульфокислота конденсациясининг маҳсулотидир. У, ТУ 254–1298281 – 031 – 90 бўйича концентрацияси 30% бўлган қўнғир кўринишдаги суюқлик ёки сариқ кукун. С–3К кимё ишлаб чиқаришининг маҳсулоти, доимий таркибга ва жуда кучли пластификацияловчи таъсирга эга. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради. У, Москва шахрининг

«Союзпромстройкомплект» ва АК «ХимПЭК» корхоналарида ишлаб чиқарилади.

10 – 03 – Суперпластификатор – С–3 нинг бир тури ҳисобланади. У нафталинсульфокислота ва меломино-формальдегидли смоланинг поликонденсацияланишидан олинади. 10 – 03 – сифими 100–200 л бўлган металл ёки ярим этиленли бочкаларда ТУ 44–3 – 55 – 81 бўйича енгил мойли қўнғир суюқлик ёки концентрацияси 20% бўлган сув эритмаси кўринишда ишлаб чиқарилади. Тампонаж қоришмаларининг жуда кучли пластификатори ва заҳарлилиги бўйича 3-синфга кириди. У -5°C ҳароратда сақланади. Бу синфларга ТУ 69БССР–350 – 85 бўйича қуйидаги суперпластификаторлар кириди: М–1; М–1К; МФ-АР; МКФ-АР ва б.

Тетраборат натрий – $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (ёки сувсизлантирилган $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) – қайнаган сув эритмасида борли кислоталар ва кальцийлаштирилган содаларнинг ўзаро таъсиридан ҳосил бўлган маҳсулот. У ГОСТ 8429 – 87 бўйича оқ кристалл кукун $\text{Cr}=1700$ $\text{кг}/\text{см}^3$ кўринишда ишлаб чиқарилади. Совуқ сувда ёмон эрийди. 100°C ҳароратда 201 г бура (тонакар) 100 г сувда эрийди. Бунда рН 9.3 га тенг бўлади. Тампонаж қоришмаларда пластификатор сифатида қўлланилади. Ундан ташқари, у электровакуумли ойна (шиша), эмал ишлаб чиқаришда, металлларни пайвандлашда, космик саноатида, органик синтез жараёнларида ва қишлоқ хўжалигида фойдаланади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга кириди. У, 30 – 40 кг ли кўп қатламли қопларда келтирилади ва фақат ёпиқ идишда сақланади.

Алюминий хлориди AlCl_3 – чучук ва минераллашган сувда эрувчан, гигроскопли, ҳавода тутайди, зичлиги 2442 $\text{кг}/\text{см}^3$ га тенг. 80 – 100°C ҳароратда сув билан реагирланади ва гидроксид алюминини ҳосил қилади. Тампонаж қоришмаларнинг филтрланишини пасайтиришдан ташқари у, нефть қайта ишлаш саноатида катализатор сифатида ишлатилади. У. ТУ 38–302163 – 89 бўйича оқ ёки оч сариқ рангдаги кристалл кўринишда Бошкардистоннинг «Салаватнефтеоргсинтез» корхонасида ишлаб чиқарилади.

Темир хлориди FeCl_3 – Темир хлориди чучук ва минераллашган сувда эрувчан, зичлиги эса 2804 $\text{кг}/\text{м}^3$ га тенг. 80 – 100°C ҳароратда сув билан реагирланади ва темирнинг гидроксидини

ҳосил қилади. Тампонаж қоришмаларнинг филтърланишини пасайтиришдан ташқари коагулянт, бўёқлар ва ўт ўчиргич зарядларини олувчи сифатида қўлланилади. У, ТУ 6 – 02–602 – 70 бўйича жигарранг-қора кристалл кўринишда ишлаб чиқарилади. Темир хлориди сизими 200 кг бўлган пўлат идишларда сақланади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради

Темир сульфати $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – темир сульфати чучук ва минераллашган сувда эрувчандир. У, тампонаж қоришмаларнинг филтърланишини пасайтиришдан ташқари қишлоқ хўжалигида қўлланилади. Темир сульфати ГОСТ 6981 – 54 бўйича кўк рангли кристалл кўринишида ишлаб чиқарилади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради.

Рух хлориди ZnCl_2 – сувда яхши эрувчан, сув эритмасининг зичлиги 1962 кг/м³ га тенг. У, асосан, қудуқларни ўчиришда (глушение), оғирлаштирилган тампонаж қоришмаларни тайёрлашда ва қотиш вақтини секинлаштиргичи сифатида фойдаланилади. Ундан ташқари газларнинг қуритгичи сифатида ҳам қўлланилади. Цинк хлориди гранул кўринишда ишлаб чиқарилади. Заҳарлилиги бўйича 3-синфга киради. У, Чапаевск шаҳрининг ОАО «Химудобрения» корхонасида тайёрланади.

Мис сульфати $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (мис купороси) – зичлиги 2284 кг/см³ бўлган кўк рангли кристаллар кўринишида ва ГОСТ19347 – 74 бўйича ишлаб чиқарилади. Массаси 1020 кг/см³ га тенг. Ҳар хил даражада минераллашган сувларда яхши эрийди ва юқори гигроскопикликка эга. У қотиш вақтини секинлаштиришдан ташқари мижиқлашган (трущихся) говакларда пардалар ҳосил қилишда, қишлоқ хўжалигида, суртма-мойлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. У, жуда заҳарли ва заҳарлилиги бўйича 2-синфга киради.

18-БОБ. ТАМПОНАЖ МАТЕРИАЛЛАР, ЭРИТМАЛАР ВА ТОШЛАРНИНГ ФИЗИК- МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ

18.1. Намуна олиш тартиби

Ҳар қандай кукунсимон материалларни ёки суюқликларни таҳлил қилиш учун, улардан ўртача намуна олиш керак. Уларнинг хоссалари моддаларнинг асосий массаларидан фарқланмаслиги лозим. Штабелдан ташкил топган кукунсимон материаллардан намуна олиш махсус намуна олгич ёрдамида умумий оғирлиги 3 кг дан кам бўлмаган 3 та қопдан олинади. Кейин лабораторияда бу намуналар картон ёки клёнкаларга тўкилади, аралаштирилади ва керак бўлган оғирликни олиш учун сараланади (квартуют) ва тешиги №08 бўлган элакда эланади.

Цистернадан суюқлик намуналари махсус намуна олгич ёрдамида олинади. Намунанинг ўртача ҳажми 2 л дан кам бўлмаслиги керак. Кейин бу намуналар таҳлил қилинади.

Тампонаж материалларни таҳлил қилишнинг асосий мақсади цементлашнинг конкрет шароитларида уларнинг яроқлилигини аниқлашдан иборат. Тампонаж қоришмалар намунасини цементлашда ҳамма қабул қилиш бочкаларидан ҳар 10 минутда олинади, зичлиги аниқланади ва бир идишга қуйилади.

18.2. Тўқилма (сочилувчан) моддаларнинг зичлигини аниқлаш

Кўшимчасиз тампонажли портландцементнинг зичлиги 3100—3150 кг/м³, минерал кўшимчалар билан 2700—2900 кг/м³ (уларнинг миқдорига боғлиқ ҳолда), ШПЦС 200—2600—2700, оғирлаштирилган цементларники эса 3500 кг/м³ бўлади.

Кукунсимон материалларнинг зичлигини Ле-Шателье-Кондали волюметри ёрдамида аниқлаш энг оддий усул ҳисобланади. Бу асбоб узун қисик бўғизли сифими 100—150 см³ бўлган колбадан ташкил топган. Бу асбобнинг пастки қисми кенгайган бўлиб, юқори ва пастки қисми бўлақларга ажратилган. Материалнинг зичлигини аниқлашдан олдин 110±5°С ҳароратда 2 соат давомида қуритиш шкафида қуритилади. Кейин хона ҳароратида эксикатор ёрдамида совитилади. Кукунсимон

материалларнинг зичлиги сувсизлантирилган бензинда, керосинда, соляр мойида, бензолда аниқланади. Сувга нисбатан кимёвий инерт материалларнинг зичлигини аниқлашда дистилланган сувдан фойдаланиш мумкин.

Зичликни аниқлашда волюметр нол белгисига қадар суюқлик билан тўлдирилади ва ҳарорати 20°С бўлган термостатга жойлаштирилади. Колбанинг бўғизи ва ичида қолган суюқлик томчилари филтрланиш қозигига олинади ва 90–100 г материал тортилади (аниқлиги 0.012 гача). Кейин бу материал сиқилган суюқлик колба бўғзидаги ажратилган бўлакка етганга қадар воронка ёрдамида майда порцияларда солинади. Ҳаво пуфакчаларини йўқотиш ва ҳисобини аниқлаш учун асбоб ўз ўқи атрофида бир неча марта айлантирилади. Қолган материаллар тарозида тортилади ва кейин формула бўйича зичликлар ҳисобланади.

$$P=(P_1 - P_2) V c_v$$

Бунда: P_1 – тажрибага қадар олинган материалнинг оғирлиги, г;

P_2 – қолган материалнинг оғирлиги, г;

V – материал билан сиқилган суюқликнинг ҳажми, см³;

c – сувнинг зичлиги, г/см³.

Бунда, юқори ҳароратда зичлик камаяди, паст ҳароратда эса ошади, босимларда эса буларнинг акси содир бўлади.

18.3. Массалар ҳажмини аниқлаш

Тўкилма (сочилувчан) массалар юмшоқ (бўш) ва зич ҳолатда асбоблар ёрдамида аниқланади. Бу асбоб воронкали таглик ва унинг ичида диаметри 1 – 2 мм бўлган думалоқ тешикли тўрдан ташкил топган. Воронка тагига литрли идиш ўрнатилади ва унинг юқорисигача идиш тагида конус ҳосил бўлганга қадар 2 кг цемент билан тўлдирилади. Кейин конус линейка билан кесилади, идиш цемент билан тортилади ва тўкилма массалар қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$m = \frac{P_2 - P_1}{V},$$

Бунда: P_1 ва P_2 – бўш идиш массаси ва мос ҳолда цемент билан, г;

V – идишнинг ҳажми, л.

Зич ҳолатдаги тўкилма массасини аниқлашда воронкадан тўр олиб ташланади, идиш столда тўлгунга қадар тиқиллатилади. Бунда, солиштира юзаси юқори бўлган энгиллаштириш қўшимчасининг навескаси (аэросил, ёғоч уни) дан 1 кг, оғирлаштиргичлардан (барит, гематит) 2.5–3 кг олинади.

Ҳар қандай кукунларнинг тўкилма массалари табиий ҳолатларда қуритилмасдан юқорида қайд этилган усулларда аниқланади. Тўкилма массалар кукунининг майдаланганлик даражаси унинг майдалигига ва таркибига боғлиқ.

18.4. Тампонаж қоришмаларнинг реологик хоссаларини аниқлаш

Реология – деформацияланиш қонунини ва ҳар хил моддаларнинг оқишини ўрганадиган фандир. Тампонаж қоришмалар дисперс система, цемент дисперс фаза ва сув дисперс муҳит ҳисобланади. Буларга эритмаларнинг ҳамма физик-химик хоссалари боғлиқ. Тампонаж қоришмалар суюқ ва қаттиқ жисмлар орасида оралиқ ҳолатни эгаллайди. Нормал ҳароратларда қовушқоқлик пластик жисмнинг реологик хоссаларини аниқлаш учун Шведова-Бенгаманинг доимий модели (формула) қўлланилади.

$$P = P_0 + h \frac{du}{dx},$$

бунда: P_0 – силжишнинг энг сўнгги динамик кучланиши; h – қовушқоқлик коэффиценти; du/dx – силжишнинг тезлик градиенти.

Тампонаж қоришмаларнинг реологик хоссаларини ҳар хил шароитларда ўрганиш учун, уларнинг ҳаракат режимини, қувур ости бўшлиғи бўйича кўтарилаётган оқим тезлигини, босим йўқолишини, кутилаётган босиш босимини ҳамда қатламга берилаётган гидродинамик босимнинг пасайишини аниқлаш талаб қилинади.

Тампонаж қоришмаларнинг қовушқоқлиги моддалар концентрациясига қараб ўзгаради ва қуйиш суюқлигининг қовушқоқлигига боғлиқ. Бу қийматлар қанча юқори бўлса,

реологик хусусиятлар шунча яхши бўлади. Лекин цемент тошининг мустаҳкамлиги паст ва оқимнинг дастлабки турбулизацияси кам бўлади.

Бурғилаш ва тампонаж қоришмасининг қувур ости бўшлиғида кўтарилаётган оқимнинг турбулент режимини ташкил қилиш учун қуйидаги шартларга амал қилиш керак:

$$P_2 \leq \frac{P_y}{1.5}; P_3 \leq \frac{P_{2p}}{(1.2-1.5)},$$

Бунда: P_2 , P_y , P_3 , P_{2p} – цементлаш каллагидаги, цементлаш жиҳозларидаги, қудуқ тубидаги ва гидроузилишлардаги босимлар.

Реологик хоссаларга маълум даражада тузлар ва электролитлар таъсир қилади. Масалан, NaCl дан 7,5% қўшилганда тампонаж қоришмаларининг кўтарилаётган оқимининг тезлигини пасайтиради. Цемент заррачаларининг диспергазияланиши кузатилади. Агар бу қўшимчалардан кўпроқ қўшилса, бунинг тескараси содир бўлади.

Бишофит – конденсациялашган қаттиқ фазалар ҳисобига тампонаж қоришмаларда жадал структуралар ҳосил бўлади. NaCl ва KCl нинг қоришмаси асосида қуйиш суюқлигидан фойдаланилса, синергетик самаралар кузатилади.

Na_2CO_3 , CaCl_2 ва AlCl_3 каби тезлагичлар киритилганда ПДНС нинг мутлақ қиймати ва қўшимча қаттиқ фазалар ҳисобига қовушқоқлик ошади.

Қудуқларни цементлашда асосий босқич тампонаж қоришмаларини хавфсиз ҳайдаш ва босиш ҳисобланади. Тампонаж қоришмаларининг қайишқоқ ва тиксотропик хоссалари сув билан цементнинг нисбатига боғлиқ.

18.5. Оқувчанликни аниқлаш

Қоришмасининг оқувчанлиги сиғими 120 см^3 бўлган АзНИИ конуси ёрдамида аниқланади. Оқувчанликни аниқлаш учун 300 г цемент олинади, сферик идишга солинади, 150 см^3 сув қуйилади, қўлда (01.01.2000й.) ёки аралаштиргичда 3 минут (ё5 сек) давомида тез аралаштирилади. Кейин конус юқори ҳалқагача тўлдирилади, уни кескин кўтаради ва асбоб шкаласи бўйича ҳисоб олинади.

18.6. Зичликни аниқлаш

Зичлик тампонаж қоришмаларнинг асосий хоссаларидан бири ҳисобланади. Унга кудуқлардаги гидростатик босимлар, бурғилаш эритмаларининг сиқилиш шароитлари, цементлаш охирида насоснинг босими ва бошқаларга боғлиқ. Зичлик сув билан цементнинг нисбатига боғлиқ ва цементлаш жараёнини назорат қилувчи бирдан бир кўрсаткич ҳисобланади. Зичликнинг ўзгариши С/Ц (В/Ц) нинг ўзгарганлигидан далолат беради ва у ўз навбатида бошқа хоссаларнинг ўзгаришига ҳам сабаб бўлади. Шунинг учун, унинг мумкин бўлган ўзгариши $\div 0.03$ г/см³ ни ташкил қилади.

Лаборатория амалиётида зичликни аниқлаш учун АБР-2 турдаги ареометрдан фойдаланилади. Бу асбоб асосан стакан, пўкак, юк ва сув учун идиш (сосуд) дан, бурғилаш жараёнида эса узлуксиз таъсир қилувчи радиоактив плотнометрдан ташкил топган.

Зичликни аниқлашдан олдин АБР-2 нинг сув бўйича камчилиги аниқланади. Сўнгра, оқиб кетиш аниқлангандан кейин тампонаж қоришмалар стаканга қуйилади, резбанинг икки танобини ёпмасдан пўкак айлантиради, асбоб сув билан қолдиқ эритмалардан тозаланади ва ўлчаш амалга оширилади. Бунда, стаканга юк бериб зичликни 1.8 г/см³ гача ўлчаш мумкин. Зичлик юқори бўлганда юк олиб ташланади.

Намуналарни тайёрлашда ёки айрим реагентлар билан қайта ишлашда механик аралашмалар кузатилади. Айрим ҳолларда тампонаж қоришмаларда кўпиклиниш содир бўлиши мумкин. Улар кўпик ўчиргичлар ёки намуна эритмасини вакуум камерасига жойлаштириш йўли билан бартараф қилинади.

18.7. Қуюқлашиш муддатини аниқлаш

Тампонаж қоришмаларининг қуюқлашиш муддати ВИКа асбоби бўйича фақат юқори ($>75^{\circ}\text{C}$) ҳароратларда аниқланади. Уларни аниқлашда КЦ-5 ва КЦ-3 консистометрларидан фойдаланилади. Уларнинг техник таърифи синашларни 90 дан 300°C гача бўлган ҳароратларда амалга оширишга имкон беради. Намуна билан стаканнинг айланиш тезлиги (частота) $150 \div 5$ айл/мин ва КЦ-5 нинг босими атмосфера босимига яқин, КЦ-3 никида эса 160МПа гача бўлади.

Бундан ташқари, тампонаж қоришмаларини синаш режими 18.7-жадвалдаги маълумотларга тўғри келиши керак. Намунанинг КЦ-5 да синашдан олдин, бўш ҳайдаш режимида ҳамма бўғинларнинг ишлаши текширилади. Кейин электрбочкага унинг юқори четидан 70 мм пастроқ қилиб сув қуйилади, 650 см³ тампонаж қоришмаси тайёрланади. У стаканга унинг юқориги четидан 3 см пастроқ қилиб қуйилади. Кейин стаканга аралаштиргич солинади ва электродвигатель ёки электриситгич ишга туширилади.

Намунани ва асбобни тайёрлаш учун умумий вақт КЦ-5 учун 5 минут ва КЦ-3 учун эса 10 минут керак бўлади. Шкалаларнинг биринчи кўрсаткичлари асбоб 40 минут ишлагандан кейин ва янги эритмаларни ўргангандан кейин ҳар 20 минутда қайд этилади. Қуюқлашиш муддати консистенция 3Па·с (30УЕК ёки 30 ПЗ га) етганда аниқланади.

КЦ-3 дан фойдаланишда ишни бошлашдан олдин бочкада сув, ўзи ёзиб борадиган асбобда сиёҳ, сувли рубашкада сувлар, термопарлар карманида мойлар мавжудлиги текширилади ва айланишнинг талаб қилинган тезлиги ўрнатилади.

18.7-жадвал

Тампонаж эритмаларини синаш режими

ҳарорат таснифи	Ҳарорат, °С		Босим, МПа	Режимли параметрларга этиш муддати
	Автоклавнинг дастлабки исиши	Режимли		
Паст ва нормал	-	22±2	атмосферали	-
Ўртача	-	75±3	-«-	-
Юқори	75±3	120±5	40±6	25±3
Баланд	75±3	200±5	60±9	60±5

18.8. Қотиш муддатини аниқлаш

Статик шароитларда тампонаж қоришмаларининг қотиш муддатини аниқлаш ВИКа асбоби ёрдамида амалга оширилади. Таҳлил қилишдан олдин асбоб ҳалқаси ва унинг пластинкаси юпқа қилиб солидол ёки техник мой билан суртилади. Оқувчанлиги ва зичлиги аниқлангандан кейин, қолган эритма намунаси 30 секунд давомида жадал аралаштирилади ва ҳалқа

учлигининг (насадкаси) юқори четигача қуйилади. Кейин ҳалқа хона ҳароратида қолдирилади.

Цемент хамирига асбоб игнасини биринчи ботириш 1 соат 30 минутдан кечиктирмасдан, янги рецептура танлашда эса, ҳар 15 минутда амалга оширилади. Қотишнинг бошланиш вақти маълум бўлганда, масалан, 4 соат ва стандарт материалларда асбоб игнасининг биринчи ботиши 2 соат 30 минутдан кеч бўлмаслиги керак. Тез қотадиган қоришмаларни синашда игнани биринчи ботириш 30 минутда, кейин эса ҳар 10 минутда амалга оширилади. Сувнинг иштирокисиз қотмайдиган нефтцемент эритмаларида ҳалқани эритма билан тутиб туриш стандартдан бирмунча фарқ қилади. Ҳарорат 20 – 75°C бўлганда ҳалқа термостатда ҳисоблаш вақти давомида ушлаб турилади. Натижада улар керак бўлган нефтцемент эритмасини ҳайдаш ва босиб туришга хизмат қилади. Кейин намунага сув кириши учун юқориги пластинка олинади ва ҳар 15 минутда ВИКа игнаси ботирилади.

Қоришмасини қудуқларнинг қувур орти бўшлиғига ҳайдашга яроқлилигини баҳолаш учун қотишнинг муддати аниқланади. Ҳамма ҳолатларда қотишнинг вақти цементга сув кириш моментидан то игна эритмага ботирилиб, пластинканинг пастки қисмига 0,5–1,0 мм қолганга қадар давом эттирилади. Қоришмаси қотиш вақтининг охири – цементга сув кириш моментидан то игна эритмага ботабориб, унга 1 мм гача кириш моментигача давом этади.

Ҳарорат хона ҳароратидан юқори бўлганда қотиш муддатини аниқлаш учун тагликсиз (подставка) ҳалқага ортиғи билан эритма қуйилади. Кейин ортиқчаси линейка билан кесилади, ҳалқа солидол ёки техник мой билан юпқа суртилган металл ёки шиша пластинкалар билан ёпилади ва унинг устига юк ўрнатилади. Кейин, берилган ҳароратда ҳалқа сувли термостатга ботирилади. Кейинги ишлар юқорида қайд этилган усулларда давом эттирилади. Ҳароратлар 75°C дан юқори бўлганда қотиш муддатини аниқлаш автоклав ёки УС–1 асбоби ёрдамида амалга оширилади. Бунда ўлчаш принципи ВИКа асбобига ўхшаш.

18.9. Седиментацион турғунликни аниқлаш

Юқори ҳарорат ва босимларда седиментацион турғунлик ошади. Седиментацион турғунлик сув ажралиш коэффициенти

билан характерланади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$K_a = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100$$

Бунда: $V_1 - V_2$ — дастлабки ҳажм ва чўккан тампонаж қоришмасининг ҳажми, см^3 . K_b ни аниқлаш учун ўлчаш цилиндрига 250 м^3 тампонаж қоришмаси қуйилади ва 3 соат тинч қолдирилади. Кейин ажралган суюқлик ўлчанади. Агар K_b 2,5% дан ошмаса, унда эритма седиментацион турғун ҳисобланади.

18.10. Фильтрланишни аниқлаш

Статик шароитларда тампонаж қоришмасининг фильтрланиш тезлигини 0,1 МПа босим ва хона ҳароратида ВМ—6 асбоби ёрдамида аниқланади. Оддий тампонаж қоришмасидаги ҳамма озод сувлар 1 минутдан камроқ вақтда фильтрланади. Шунинг учун шкала бўйича охириг натижаларни олиш имконияти йўқ. Шунинг учун қуйидаги формуладан фойдаланади:

$$V_{30} = V_1 \cdot 30/t$$

Бунда: V_{30} — 30 минутда фильтрланишнинг шароити, см^3 ;

$V_1 - t$ вақтида филтратнинг миқдори, см^3 ;

30 — фильтрланиш аниқланган вақт, мин.

Фильтрланиш шароитини аниқлашнинг шундай формуласи АҚШ олимлари томонидан тавсия қилинган:

$$Q_{30} = Q_2 (5 \cdot 477)/t$$

Тампонаж эритмаларнинг нисбий фильтрланиши формула бўйича ҳисоблаб чиқилади, %

$$B_{OT} = \frac{V_p}{V_B} \cdot 100,$$

Бунда: V_ϕ — 100 см^3 тампонаж қоришмасидан ажралган филтратнинг ҳажми, $\text{см}^3/\text{мин}$;

V_b — 100 см^3 тампонаж қоришмалар таркибидаги сувнинг ҳажми, см^3 .

Қудуқдаги фильтрланиш жараёнларни моделлаштириш учун УВЦ-2 асбобидан фойдаланади. Унинг техник таърифи 250°C гача ҳароратда ва 100 МПа гача босимда ишлашга имкон беради.

18.11. Цемент тошининг мустаҳкамлигини аниқлаш

Букилишга синашда призма кўринишидаги 4x4x6 ўлчамли намуна-тўсин қўлланилади. Бу мақсад учун шкала-намуна тайёрлаш учун горизонтал юзага ўрнатилади. Шакlining ички юзаси ва таглиги солидол ёки техник мой билан юпқа қилиб суртилади. Сув шакл тагидан оқиб кетмаслиги учун деворнинг ташқи томонининг пастки қисми ҳам мойланади.

Кейин 1600 г цемент, 800 г сув олинади ва 3 мин. аралаштирилади. У мунтазам равишда аралаштирилиб, шаклга икки усулда қўйилади: биринчисида эритма шакл баландлигининг ярмигача қўйилади ва ҳавони чиқариб юбориш учун уни штиклайди, иккинчи шаклда эса эритма пайвандланган жойнинг юқориги четигача қўйилади ва яна штикланади.

Штиклашнинг ўрнига тебранма стол қўллаш анча афзал. Бир соатдан кейин подставка очилади ва ортиқча эритма металл линейка билан кесилади. Шакллар 40°C ҳароратда, ваннага металл лўки билан сув устидаги панжарага жойлаштирилади. Шакллар 24 соатдан кейин қотади ва намуналар ваннадан чиқарилади, сараланади, тамғалар қўйилади ва яна қотиш учун ўша ҳароратда сувга чўктирилади.

Агар цемент тоши 24 соат ушлангандан кейин етарлича қотмаса, намуналарни шакллардан чиқариш учун уларни шаклда сувга чўктирилади ва 48 соатдан кейин чиқариб олинади. Айрим ҳолларда, шакллардан намуналар 24 соат бўлмасдан олдин ҳам чиқариб олиш мумкин. Ҳароратлар 40 дан 100°C гача бўлганда шакллар намуналар билан шиша ёки металл пластинка билан қопланади, солидол ёки техник мой суртилади, белги ва юк қўйилади, термостат чўктирилади.

24 соатдан кейин шакллар чиқарилади, сараланади, намуналарга белгилар қўйилади ва яна термостатга жойлаштирилади. Бунда сув сатҳи намуна юзасини энг камида 2 см ёпиши керак.

48+2 соат ўтгандан кейин, 40°C гача ҳароратда сақланаётган намуна сувдан олинади, қуруқ ҳолга келгунча суртилади ва МИИ-100 ёки 2035П-05 асбобларида синалади.

100°C гача ҳароратларда сақланаётган намуналар сувдан чиқарилгандан кейин хона ҳароратида 2 соат 30 минут давомида сувда совитилади, қуригилади ва синалади.

19-БОБ. ТАМПОНАЖ МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШ, САҚЛАШ ВА АРАЛАШТИРИШ УЧУН ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ТЕХНИКА ВА ДАСТГОҲЛАР

Цементларнинг тампонаж хоссаларини сақлашнинг асосий шароитлари уларни ишончли қилиб жойлаштириш, тўғри сақлаш ва ташиш ҳисобланади. Нотўғри сақлаш ва ташишда ҳар хил турдаги цементлар аралашиб кетиб, фалокатларга олиб келиши мумкин. Цементларни нотўғри сақлаш йўқолишларнинг кўпайишига, омборхоналарнинг чангланишига, ортиш жараёнида антисанитар шароитлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Тампонаж материалларни ташиш ва сақлашни оқилона ташкил қилиш ҳамда махсус қурилма ва техника воситаларидан тўғри фойдаланиш тампонаж ишларини арзонлаштиради, ишлаш шароитларини яхшилади ва ишлаб чиқариш маданиятини оширади.

ГОСТ—1581 — 85 талабига мувофиқ цемент партияларининг ўлчами 200 т миқдорда белгиланади. Агар цементлар сув йўли билан ташиладиган бўлса, партия миқдорини 300 т гача кўпайтириш мумкин.

Тайёрловчи завод цементни қоғоз пакетларда (тара)да юборганда ҳар бир қоп махсус ёзув (ярлик) билан жиҳозланиши шарт. Бу ёзувда партия рақами, цемент турлари, жўнатилган вақти кўрсатилади. Вагонларга жойлаштирилган цементларнинг миқдори ҳар бир вагон учун 20,5 т ни ташкил қилади.

19.1. Цемент материалларни ташиш

Узоқ масофаларга цементни ташиш (омбордан омборга, ишлаб чиқарувчи корхонадан истеъмолчиларга) учта усул билан бажарилади: темирйўл транспорти, автотранспорт ва сув транспорти.

Цементларни ташишнинг ўзига хос талаблари мавжуд ва улар қуйидагича амалга оширилади.

Юқори гилзёмли цементлар фақат қадоқланган кўринишда ёки махсус транспортларда ташилади. Қадоқланмаган цементларни юклаш ва ташиш истеъмолчилар билан келишилган ҳолда махсус контейнерларда амалга оширилиши мумкин. Ишлаб чиқариш корхонаси ичида цементларни ташиш ҳам бир неча усулларда бажарилади. Горизонтал ташиш шнек ёрдамида ёки

аэрожелоб бўйича, вертикал ташишда эса, элеватор ковши ёки пневматик насослар, махсус кўтаргичлар ёки аэролифтлар билан амалга оширилади. Қопларда жўнатиладиган цементларни автомобилга юклаш кичик габаритли аккумулятор билан ишлайдиган юклагичлар билан бажарилади. Катта цемент ташигичлардан цементларни туширишда ҳам юқорида қайд этилган механизмлардан фойдаланилади.

19.1.1. Цементларни темирйўл транспорти билан ташиш

Завод-таъминловчидан юк тушириш базасигача цементни ташиш натижалари базалардаги махсус қурилмалар, тушириш механизмлари ва цементларни сақлаш учун жойлар билан таъминланганлигига боғлиқ. Цементни темирйўл билан ташишда кўтариш қобилияти 67 – 72 тонна бўлган вагон Хоппер, пневмовагонлардан ва кўтариш қобилияти 64–68 т бўлган ёпиқ вагонлардан фойдаланилади.

Ёпиқ вагонлардан цементни ва минерал кукунларни тушириш учун пневматик юк туширгичлар кенг қўлланилади. Улар, сўрувчи, сўрувчи— ҳайдовчи ва ҳайдовчи бўлиши мумкин.

Сўриш таъсирли туширгичлар цементни ва минерал кукунларни ёпиқ вагонлардан олади ва 12 м масофадаги пневмокўтаргичнинг қабул бункерига узатади. Кейин минераллар вертикал ҳолда омборга туширилади. Туширгич комплекти таркибига қуйидагилар киради: ўзи юрар қурилма, эгилувчан материалпровод, чўктириш камераси, сувҳалқали вакуум насос ва электраппаратли шкаф ва бошқалар.

Кукунсимон материалларни идишсиз сақлаш учун жиҳозланган омборлари мавжуд бўлган базаларга цементни ташиш махсус транспорт воситаларида ёки умумий мақсадларга мўлжалланган транспортларда ташилади.

Биринчи ташиш усулининг афзаллиги – тушириш ва юклаш қийинчиликларининг ва юклаш жараёнида чангланишнинг камайиши, ҳамда цементларни атмосферанинг зарарли таъсиридан яхши сақланиши ҳисобланади. Ҳамма ихтисослаштирилган транспорт воситаларининг камчилиги – базалардан 300 – 400 км масофадан бўш қайтишидир.

19.1.2. Цементни сув йўли билан ташиш

Одатда, цемент ва кукунсимон материалларни ташиш учун мамлакат ичида умумий мақсадларга мўлжалланган баржалар қўлланилади. Ташиш шароитлари ГОСТ 1581 – 85 бўйича ҳар бир партия цементнинг оғирлиги 300 т дан ошмаслиги керак. Қўпинча, бир баржанинг кўтариш қобилиятига нисбатан камроқ юкланади. Ҳар хил партиядаги ўралган цементларни аралаштириб баржаларда ташилганда хавотирланишга ўрин йўқ. Чунки, бундай ташиш усули ҳозирги вақтда кенг тарқалган. Тампонаж цементларни баржаларда идишсиз ташилганда қуйидаги шароитларга эътибор берилади:

- партияларни бир-биридан ишончли қилиб ажратиш (изоляциялаш);
- навбатдаги цемент партиясини туширишдан олдин тушириш механизмларини мукамал тозалаш;
- цементларни идишсиз сақлаш учун омборларни асбоб-ускуналар билан жиҳозлаш.

Стандарт баржаларда келтириладиган идишсиз цементлар ҳайдаш ва сўриш таъсирига эга механик ва пневматик туширгичлар тизими ёрдамида туширилади. Дарё ёки денгиз қирғоқларига жойлашган йирик заводлардан цементлар баржаларда ва денгиз кемаларида жўнатилади. Кема-цемент туширгичларни қўллаш анча мақсадга мувофиқ. Бунинг учун махсус ўзи юрар баржалар ишлаб чиқарилган. Унга ҳар бирининг сифими 12 м³ бўлган бункерлар ўрнатилган. Цементни ташиш учун бункер ва қадоқлаш машиналари билан жиҳозланган махсус кема қурилади. Тампонаж цементларни сув йўли билан ташишнинг мақбуллиги шундаки, бундай материалларга катта нефтгазли ҳудудларда талабнинг кўплигидир.

19.1.3. Цементни автотранспорт билан ташиш

Автомобиль транспортдан цементни цемент заводидан ва омборлардан истеъмолчиларга ташишда кенг фойдаланилади. Цементларни идишсиз ташишда юк кўтариш қобилияти 9 тоннадан 35 тоннагача бўлган автоцемент ташигичлар қўлланилади. Ярим тиркаш-цистерна қурилиш материали ташигичлари I-III тоифали автомобиль йўллари бўйича

кукунсимон қурилиш материалларни (цемент, минерал кукуни, гипс ва б.) идишсиз ташишга мўлжалланган. Цементли материалларни пневмоюклаш учун яримтиркаш автомобил компрессор агрегати билан жиҳозланади.

а) Гравитацион йўл билан бўшатиладиган автоцемент ташигичлар.

Бу гуруҳга цемент ташигич киради. Бунда резервуарлар қийшайиб, цемент ўзининг огирлиги таъсирида тўкилади. Ҳозир ЦС-1 ва КАЗ-601 гуруҳидаги цементташигичлар қўлланилади. Автоцементташигич ЦС-1 ЗИЛ-585 ағдарма машинанинг устига ўрнатилади. Цемент ташигичнинг эллипс кесимли цистернаси эллипс шаклдаги тушириш люкига эга. Бу люкнинг қопқоғи пневматик цилиндр билан очилади ва ҳайдовчи хонасидан бошқарилади. Автотранспорт ҳаракат ҳолатида люк қопқоғи икки винт билан зич қилиб ёпилади. Цемент цистернанинг олдинги қисми кўтарилганда тўкилади. Унинг қиялиги 48° ни ташкил қилади. Тампонаж цементни тўлиқ тўкиш цистерна тагига ўрнатилган икки пневматик вибратор ишлаганда таъминланади.

Автоцементташигич КАЗ-601 ағдарма КАЗ-585Б базасига йигилади. Унинг ЦС-1 дан фарқи шундаки, КАЗ-601 цистерна қийшайганда очилувчи ва ёпилувчи люк рычагли система билан жиҳозланган.

б) Пневматик туширувчи (бўшатувчи) автоцементташигичлар.

Пневматик туширувчи автоцементташигичларнинг ЦС-1 дан фарқи пневматик бўшатгич КАЗ-601 машинасида резервуарлардан цементни омбор идишига ёки цемент аралаштиргич бункерига қўшимча бўшатиш механизмларидан фойдаланмасдан тушириши мумкин. Пневматик бўшатиш автоцементташигичи резервуарларининг шакли ва жойлашиши бўйича қуйидагиларга бўлинади: вертикал жойлашган цилиндр конус ёки сфера конус шаклидаги цементташигич ва сферик тагли цилиндр шаклдаги горизонтал цистернали цементташигичлар.

Вертикал цистернанинг афзаллиги бўшатиш вақтида узоққа узатишнинг мумкинлигидир.

Горизонтал цистернанинг афзаллиги металл сифимининг кичиклиги ва ташиш жараёнида яхши барқарорликка эга бўлишидир.

Цементларни идишсиз ташиш учун вертикал цистернали

автоцементташигичлар — С-386, С-386А ва «Чепель» (Венгрия) қўлланилади.

Ҳозирги вақтда горизонтал цистернали автоцементташигичнинг бир неча турлари ишлаб чиқарилади. Цементни ташишда С-571, С-570 ва 652 турдаги машиналар кенг қўлланилади. Ишлаб чиқариш шароитларида идишсиз цементларни ташиш учун цемент аралаштиргич машиналардан фойдаланилади. Улардан СМ-10 ва СМП-20 турдаги машиналар энг рационал ҳисобланади. Чунки, улар бункерларининг сифими машиналарнинг юк кўтариш қобилиятига тўғри келади (19.1.3 б-жадвал). Қопланган цементлар бортли автомашиналарда ташилади ва қуйидаги шартларга амал қилинади:

- автомобиль кузови мукамал тозаланган бўлиши;
- кузовлардаги тешиклар баргараф этилиши;
- цементлар брезентлар билан ишончли қилиб ёпилиши ва брезентнинг четлари кузов бортининг ташқари томонидан маҳкамланиши лозим.

в) Махсус автоцементташигичлар.

Махсус автоцементташигич — цементларни ташишга мўлжалланган цистернадан ташкил топган. Бу машина юк кўтариш қобилиятига қараб таснифланади (ўзи туширадиган ва ўзи туширмайдиган).

ГОСТ 13669-68 бўйича унумдорлиги 3,5 дан 22 тоннагача бўлган автоцементташигичларнинг ўндан ортиқ турлари мавжуд. Кўтариш қуввати 13,5 — 22 т бўлган автоцементташигичлар узоқ масофага (150—300 км), кўтариш қуввати 3,5 — 8 т бўлган машиналар эса кичик (100—150 км) масофаларга мўлжалланган.

Ўзи туширадиган автоцементташигичлар цементни ҳар қандай омборлардан юклаш қобилиятига эга. Кўпчилик автоцементташигичлар автомобил-шатак базаси асосида ташкил қилинган. Бунда автомобиль тиркашларидан кенг фойдаланилади. Ҳамма автоцементташигичлар цементни тушириш ва идиш ёки омборларга узатиш механизмлари билан жиҳозланган. Автоцементташигич қуйидаги (19.1.3а-расм) тузилишга эга.

Автомобил-шатак рамасиз тузилишга эга. Унга 7 — 9 градус қияликдаги цистерна-ярим тиркаш ўрнатилади. Цистерна қиялиги тушириш қурилмасига цементнинг узатилишини яхши таъминлайди. Цистернанинг олдинги қисми шатакнинг эгар

Горизонтал цистернали автоцементташигчларинг техник таснифи

Турлари (белги- си, моделли)	Завод инлаб чиқарув- чи	Авто- мобил тури	Юк кўтарин қобили- яги, кг	Узи- нинг огир- лиги, кг	Уқ- лари- нинг сони	Филди- рак- лари- нинг сони	Габарити ўлчамлар, мм			Шина ўлчам- лари, мм	Цистерна лар диамет- ри, мм	Цистер- панинг қийлик бурчаги, градус	Аэро- навлар- нинг сони,	Цистер- пани узатини бадалд- лиги, м	Узати ни, т/соат
							узунлиги	ши- ли	боянлиги						
С-571	Придукес	ЗИЛ- 164 – А	700	2500	1	4	6100	2350	2900	260x20	1400	7	1	20	20 – 40
С-570	Павицек	МАЗ- 504	12000	3500	1	4	11250	2700	3200	12x20	1600	6	2	20	25 – 50
С-662	У ҳам	КРАЗ- 221 Седел- ли тури	24000	6550	2	8	13200	2700	3800	12x20	1800	6	2	20	70 – 90

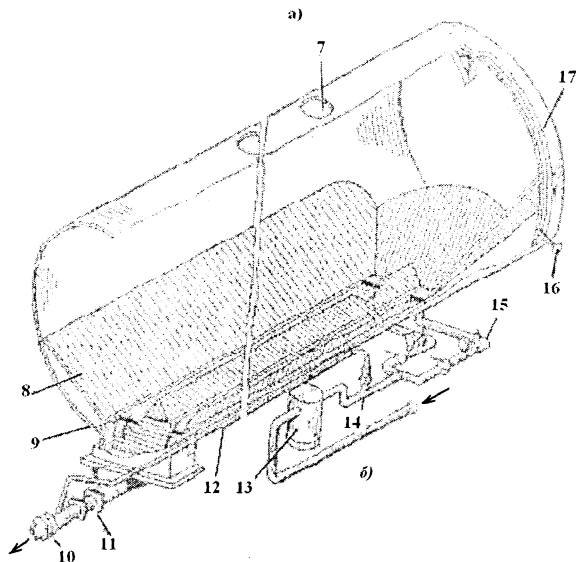
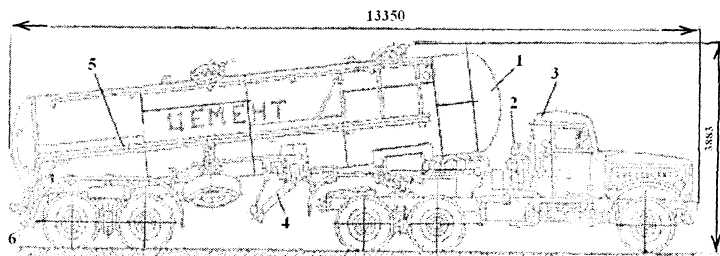
қурилмасига, орқа қисми эса кронштейн ва ресорлар орқали юриш филдирагининг ўқиға таянади. Цистерна сфера тубли цилиндрик ёки эллипс шаклиға эға. Цистернанинг ташқи томонига таянч устуни, ҳаво ўтказиш тизими, нам мой ажратгич, шатак филдирагининг қаноти, нарвон ва хизмат қилиш майдончаси ўрнатилган. Цистернанинг юқори қисмида (19.1.3 б-расм) цементни тушириш учун икки люк мавжуд. Цистерна ичига цементни пневматик усул билан тушириш учун махсус жиҳозлар ўрнатилган. Бу усул босим таъсирида қувур орқали ҳавони аэролотокка узатишға хизмат қилади. Аэролоток симли тўр ва мато жойлашган пўлат тункадан ташкил топган.

Аэролотокнинг пастки қисмиға кирган сиқиқ ҳаво пўлат тункаси тешигидан ўтиб, матолар бўйича тарқалади ва цементнинг пастки қатламини тўйинтиради. Цемент сиқиқ ҳаво билан аралашиб, оқувчанликка эға бўлади ва тушириш қурилмасига қараб ҳаракатланади. Босим таъсирида цементни 15 – 20 метр баландликда жойлашган бошқа идишға ҳайдаш мумкин. Автомобиль шатак шассисига керак бўлган босимни ташкил қилиш учун ротацион компрессор ўрнатилган. Ҳайдаладиган ҳавони нам ва мойдан тозалаш учун компрессорға наммойажратгич ўрнатилади.

Патрубкаға цементни тушириш учун цементни идишға йўналтирувчи рукава уланади ва тиқин крани очилади. Ҳаво аралашган цемент тиқин краниға ўтади ва тиқин крани олдида сийраклаштиришни ташкил қилувчи продувка форсункаси ёрдамида сиқиқ ҳавоға тушади ва идишға узатилади. Аэролотокка цементлар пўлатдан тайёрланган горизонтал текислик бўйича 40 – 50° бурчакка жойлаштирилган откослар ёрдамида тўкилади. Аэролотокларнинг эни 150 мм га тенг. Улар оралиғиға ўрнатилган пўлат майдалагич (рассекатель) қиялик ҳисобига цистернанинг фойдали ҳажмини кўпайтиради.

Ўзи туширадиган қурилмалар билан жиҳозланган автоцемент-ташигичлар юқорида қайд этилган машиналардан бирмунча фарқ қилади. Бу машиналар билан кичик истеъмолчиларға кукунсимон материалларни ташиш мумкин. Қўл билан юклашда цементнинг йўқолиши кам содир бўлади ва меҳнат шароитлари яхшиланади. Бундай қурилма ёрдамида омбор, ёпиқ темирйўл вагонлари ёки баржалардан цемент материалларини тушириш мумкин. Одатда,

Кўрсаткичлар	Цементташувчилар					
	ТЦ-5(С-936)	ТЦ-4 (С-853)	ТЦ-4 (С-927)	ТЦ-6 (С-П2)	ТЦ-2 (С-652)	Вагон цемент ташувчи
Юк кўтариш қобилияти, т	3,5	8	8	13,5	22	58
Цистернанинг фойдали ҳажми, м ³	3,1	7,1	7	11,8	21	49,1
Автошатак тури	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130В-1		МАЗ-504А	КрАЗ-258	-
Техник унумдорлиги, т/мин: тушириш бўйича ўзи тушириш бўйича	0,5-1 0,5 гача	0,5-1	0,5-1 0,5 гача	0,5-1 -	0,5-1 -	1 - 2
Тушириш люкиннинг диаметри, мм	400	400	400	400	400	560
Тушириш рукаваси, мм узунлиги диаметри	4200 100	4200 100	8400 100	8400 100	8400 100	8400 100
Тушириш рукаваси, мм узунлиги диаметри	4200 75	- -	4200 75	- -	- -	- -
Компрессор: тури узатиши, м ³ /мин. ишчи босим, кгс/см ³ снийраклашиши, мм	РКВН-4 4 1,5 500	РК-611 6 1,5 -	РКВН-6 6 1,6 500	РК-6/1 6 1,5 -	РК-9/1 6 1,5 -	- 15 2 гача -
Габарит ўлчамлари, мм узунлиги эни баландлиги	5730 2240 2750	9150 2350 2900	9100 2350 2950	9255 2500 3600	13350 2700 3800	12020 3000 4627
Оғирлиги (юксиз), кг	4076	6600	7300	10900	1762	23600
Харакатнинг энг юқори тезлиги	80	80	80	60	60	170



19.1.3. Автоцементташигич (а) ва унинг цистернаси (б):

1 – цистерна – ярим тиркаш; 2 – компрессор; 3 – шатак; 4 – таянч устуни; 5 – хизмат кўрсатиш учун майдонча; 6 – нарвон; 7 – тушириш люки; 8 – откос; 9 – аэролоток (тарнов); 10 – тиқин крани; 11 – тушириш патрубкиси; 12 – продувка (пуфлагич) форсункасига ҳаво узатиш енглиги; 13 – тескари клапан; 14 – наммойажратгич; 15 – аэролотокка ҳавопровод; 16 – тўкадиган кран; 17 – босимни тенглаштирувчи қувур.

цементташигичга ротацион компрессор ўрнатилади. Тушириш ишларида компрессор оддий автоцементташигичлар каби ишлайди. Цементташигичдан туширишда компрессор вакуум-насос ўрнини бажаради. Шунинг учун унинг сўрувчи қисми фильтр тизими орқали цистернага уланади, ҳайдаш томони эса атмосфера билан уланади.

Ҳаво махсус уч поғонали тозалаш тизимига ўтади. Биринчи поғона фильтри цистерна ичига ўрнатилган ва махсус матодан тайёрланган тўртта рукавага эга. Иккинчи поғона фильтри шатакка жойлашган. У герметик корпусга жойлашган олтига вертикал рукавага эга. Бу фильтр тескари продувка билан тозалайди. Учинчи тозалаш фильтри компрессорнинг ҳаво инерцион мойли фильтрига эга.

Автоцементташигичнинг олинанидан қурилмаси — сопло, рукава ва тушириш қувурларидан ташкил топган.

Автоцементташигичлардан тушириш жараёни қуйидагича амалга оширилади. Ёпиқ тушириш соплосида компрессор ёрдамида цистернадан ҳаво ҳайдалади. Одатда, цистернанинг ички бўшлиғи ва цемент оралигида босим ўзгариши содир бўлади. Шунинг учун цемент ҳаво билан бирга ташиш қузури бўйича цистернага кўтарилади. Идишларни тўлдиришда товуш сигнали уланади ва цементни тушириш тугалланади.

19.2. Цемент материалларни сақлаш

19.2.1. Цементни сақлаш

Цемент тегирмондан ёки сепаратордан механик ёки пневматик усул билан цемент силосига тушади. Ҳар қайси силос 2500 — 4000 т цементга мўлжалланган темирбетон идишдан ташкил топган. Силоснинг умумий сифими майдалаш цехининг бир кечакундузда ишлаб чиқарган маҳсулотига тўғри келиши керак. Бундай сифимли силослар цементларни совитишга ва уларни магазинлашга хизмат қилади. Магазинлаш жараёнида цемент таркибида мавжуд бўлган эркин оҳак ҳаво намлиги таъсирида сўнади. Цементни механик ташишда унинг горизонтал аралашishi шнек билан, вертикали эса элеватор ковши билан амалга оширилади.

Ҳозир бундай ташиш усуллар ишлаб чиқариш қуввати унча

катта бўлмаган заводларда қўлланилади. Энг кўп тарқалган транспорт тури пневматик ҳисобланади. Горизонтал йўналишда цементнинг аралashiши аэрожелоб (аэронов) билан, вертикали эса пневматик насос, кўтаргич, аэролиятлар билан амалга оширилади.

Цемент майдалаш цехидан аэрожелоб билан узатилади ва пневматик насоснинг қабул бункерига тушади. Сиқилган ҳаво насосга ҳавоўтказгич (воздуховод) бўйича келтирилади. Цемент аэроаралашма кўринишида цементпровод бўйича насос билан ташилади. Тармоқланувчи цементпроводга цементни узатиш учун пневматик дистанцион (масофадан) бошқариладиган икки юришли (двухходовой) шебер ўрнатилади.

Силос устида тақсимлаш цемент ўтказувчиси (цементоводи) мавжуд ва у таъминлаш цементпроводни билан уланган. Ундан аэроаралашма икки юришли шебер орқали патрубкога, кейин силосга тушади. Қувур бўйича аэроаралашманинг ҳаракатлиниш тезлиги 1,5 дан 5 м/сек га етади. Бундай тезликда цемент заррачалари ҳаво оқимида сақланади. Лекин, силосга киришда тезлик кескин пасаяди ва аэроаралашмадан цемент тушади (чўқади). Ҳаво филтрдан ўтиб, силосдан атмосферага йўналади. Силослар ўзаро қувурлар билан уланади. Ҳаво улар орқали бир силосдан бошқа силосга ўтиши мумкин ва бир ёки бир неча филтрлар орқали чиқиб кетиши мумкин. Цементлар силослардан пневматик усул билан туширилади. Шунинг учун силоснинг туби 4 – 5% қияликда қурилади, 20–25% майдони эса коробка (аэроплита) билан қопланади. Коробкога 2–3 ат босим таъсирида олдин совитилган ва сувсизлантирилган ҳаво ҳайдалади. Натижада цемент ҳаво билан тўйинади, суюқлик хоссасига эга бўлади ва туб марказидаги тешикдан оқади. Силос аэрацияси цементнинг совига хизмат қилади. Силосларни бўшатиш махсус туб ёки ён туширгичлар ёрдамида амалга оширилади.

Туб туширгичлар ёрдамида силосдан цемент қуйидагича бўшатилади. Цемент корпусга воронка орқали оқади, бўшатилади ва аэроплитага тушади. Қолган қисми ер юмшатгич (рыхлитель)га ва корпусга узатилади. Аэроплитада мавжуд бўлган цемент ҳаво билан тўйинади ва оқувчанликка эга бўлади. Кейинчалик енгил ҳаракатланадиган цементни ташиш – корпусга бериладиган сиқик ҳаво ёрдамида амалга оширилади. Кейин цемент чиқиб нуктасига

йўналади. Цемент оқими конуссимон клапан ёрдамида тартибга солинади.

Воздуховодга ҳаво узатишдан олдин корпусга ҳаво фильтри ўрнатилади. 2–3 ат босимида 1 т цементга 1 м³ ҳаво сарфланганда туб туширгичнинг унумдорлиги 150 т/соат га тенг бўлади.

Ён туширгич цемент силосининг деворига пўлат плита билан маҳкамланади. У, силосдаги тушириш тешигини ёпади. Плитада туширгичнинг ҳамма деталлари йиғилган. Туширгичнинг чиқиш тешиги дастали сурилма (задвижка) билан ёпилади. Сиқилган ҳаво аэроплитка орқали ўтиб, цементни тўйинтиради ва оқувчанликка эга бўлади. Кейин у, тушириш патрубкка тешиги орқали оқа бошлайди. Оқаётган цемент оқими шпинделга маҳкамланган конуссимон клапан орқали тартибга солинади. Маховик ёрдамида шпинделдаги шкала кўрсаткичи бўйича клапаннинг ҳолатини ўзгартириш мумкин. 1 м³ сиқик ҳаво сарфланганда, 1 т цементга 2–3 ат босими берилганда ён туширгичнинг унумдорлиги 150 т/соатга тенг бўлади.

Цементларни идиш(тара)ларда жўнатиш учун намликни ўтказмайдиган, 150°С ҳароратгача чидайдиган, 4 – 5 қаватли краф-қоғозлардан тайёрланган қоплардан фойдаланилади. Цементларни қопларга жойлаштириш (упаковка) унумдорлиги 25 дан 120 т/соат гача бўлган махсус автоматик машиналар билан бажарилади. Агар бир қопга 50 кг цемент жойлашса, унда бир қопловчи машина 1 соатда 500 дан 2400 гача қопларга цементни жойлаштириши мумкин. Цемент заводидан истеъмолчиларга жўнатиладиган цементнинг ҳар қайси партияси паспорт билан таъминланади ва унда қуйидагилар кўрсатилади:

цемент заводининг номи, паспорт ва партиянинг рақами, цемент юборилган йили, оyi ва санаси, партия оғирлиги, олувчининг манзили, вагон ва юкка кўшиб жўнатиладиган ҳужжатлар (накладной) рақами, цементнинг номи ва унинг маркази, гидравлик кўшимчаларнинг миқдори ва тури (%), цементнинг ГОСТ бўйича талаблари.

Цемент узоқ муддатда сақланса, у ўзининг активлигини йўқотади. Одатда, ҳавода мавжуд бўлган намлик ва углекислота цементни сақлашда энг хавfli ҳисобланади. Атроф-муҳит шароитларига қараб, цемент активлигининг йўқолиши бир ойда 15% га етиши мумкин. Цементнинг активлиги – унинг асосий

параметри ҳисобланади. Активликнинг йўқолиши маълум даражада цемент гидратация жараёнининг пасайишига таъсир кўрсатади. Бунда дастлабки активлик қанча юқори бўлса, шунчалик тез йўқолади. Масалан, омборда сақланаётган 500 белгили цемент икки ойдан кейин 400 белгили цементга ўтиши мумкин. Ярим йилдан кейин, бу цементларни ташлаб юбориш мумкин. Бунинг ҳаммаси цементларни сақлаш шароитларига боғлиқ: қандай кўринишда ётади, атроф-муҳит ҳавосининг намлиги қандай ва бошқалар. Биринчи навбатда идишсиз цементлар зарар кўради. Шунинг учун цементлар герметик силосларда сақланади ва ҳар ярим ойда идишдан идишга ўтказиб, шамоллатилади.

Одатда, бетон заводи ёки комбинатлар портландцементларни ойлаб ўзида сақлайди, режа асосида ишлаб чиқариш истеъмолчиларига етказиб берилади. Шуни қайд этиш керакки, цемент омборларда ёмон сақланади, тез ишдан чиқади. Шунинг учун цементларни ташқаридан сотиб олиш тавсия қилинмайди.

19.2.2. Цементни қадоқлаш

Заводлардан чиқариладиган тампонаж цементлар истеъмолчиларга қоғоз қопларда ёки идишсиз кўринишда келтирилади. Ҳар қайси қопга 48 – 50 кг цемент жойлаштирилади. Қоплар 5 қаватли қаттиқ қоғоздан тайёрланади. Унинг 2–3 қатлами сув ўтказмайдиган таркибли битум билан тўйинтирилган бўлади. Экспортга чиқарилганда қоғозли қоплар каноплар билан бойланади. Тампонаж цементларнинг хоссаларини узоқ вақт сақлаш учун улар целлофан қоплами билан ўралган крафт-қопларга жойланади. Цементни қопларга жойлаштириш махсус штуцерли ва коруселли машиналарда бажарилади. Штуцерли машиналарнинг иш унумдорлиги 35 – 50 т/соат ни (1 соатда 700–1200 қоп) ташкил қилади. Штуцерли машиналарнинг ишлаб чиқариш унумдорлиги кам бўлгани учун бир неча машина ўрнатилади ва вагон берилганда юклаш вақтини тўхтатиб қўймаслик учун омборлар қурилади.

Каруселли машиналар 5,6,10,12 ва 14 кавшли қилиб тайёрланади. 12 кавшлиги 1 соатда 90 т гача, 14 кавшлиги эса 120 т гача цементни қадоқлайди. Каруселли машиналарни ўрнатиш омборлар қуришдан воз кечишга имкон беради.

Идишсиз цементлар тўғридан-тўғри машинадан вагонларга ортилади.

Силосдан цемент аэрожелоб ва элеватор, айрим ҳолларда эса пневманасос ёрдамида цементларни зичлаш учун қадоқлаш машиналари бункерига ёки махсус камераларга узатилади. Камералар вертикал деворлар билан бир-биридан ажратилган катакларга эга. Цемент оқимлари эса катаклар орқали тақсимланади. Цементларнинг зичланиши кичик қоплардан фойдаланишга имкон беради. Энг асосийси, қоплар шундай зичланадики, ҳатто ташиш жараёнида ҳам йиртилмайди. Одатда, цементларни қадоқлашда йўқотишлар 1,5–3% ни ташкил этади.

Қадоқлаш машиналари бункерига ёки камераларга цементни узатишдан олдин бегона предметларни ажратиб олиш учун цемент элаш шнекидан ўтади. Қопланган цемент юклаш платформаларига йўналтирилган транспортларга тушади ва бу ерда иккинчи тақсимлаш транспортери ўрнатилган бўлади. Қопларни вагонларга узатиш ва жойлаштириш учун жойлаштирувчи каллакли кичик транспортер кўринишидаги махсус машиналар қўлланилади. Жойлаштирувчи каллак тасмали транспортер кўринишида тайёрланган. Бундай машиналар соатига вагонларга 1800 та (50 т) қопларни ва автомашиналарга эса 1000 қоп цементларни юклаш ва жойлаштириши мумкин. Юкланадиган цементларнинг миқдорини аниқлаш учун узунлиги 40 м, юк кўтариш қобилияти 200 т бўлган вагонли ва машинали тарозилар ўрнатилади. Айрим ҳолларда ҳар бир силос тагига тензометрик тароз қурилмаси ўрнатилади. Ҳамма тарози қурилмаларининг кўрсаткичлари марказий диспетчер пунктига узатилади. Ташишда цементнинг йўқолишини камайтириш учун юк кўтариш қобилияти 60 т га тенг бўлган темирйўл вағони кўринишидаги махсус цемент ташувчи ва юк кўтариш қобилияти 5, 10 ва 20 т бўлган автомобиллар қўлланилади.

Цементларни пневматик тушириш учун цемент ташигичлар махсус қурилмалар билан жиҳозланган. Ихтисослаштирилган вагонларни ва машиналарни қўллаш, юклаш ва ташишда цемент йўқолишини 0,5% гача камайтиради.

Цементларни идишсиз ташишда транспорт воситаларидан фойдаланиш учун махсус тушириш механизмлари қўлланилади. Ёпиқ темирйўл вагонларида келтирилган куқунсимон

материалларни тушириш учун сўриш таъсирли С–347 ва С–362 пневматик туширгичлар қўлланилади. Бу туширгичларга кўп энергия қуввати сарфланганлиги учун улар асосан катта цемент заводларида фойдаланилади. Ҳайдаш таъсирли С–600Б ва С–653Н горизонтал шнекли туширгичлар энг самарали ҳисобланади. Бу туширгичлар горизонтал бўйича 25м масофагача баландлиги 30м бўлган цементларни туширишга имкон беради.

Цементларни идишсиз ташиш айрим афзалликларга эга. Чунки бир марта фойдаланиладиган бир қоғозли қопнинг нархи цемент нархига нисбатан 10% юқори бўлади. Ундан ташқари цементларни қопларда ташиш анча қийинчиликлар туғдиради. Чунки, бунга цемент қопларининг йиртилиши ва қоп тагида цементларнинг қолдиқ кўринишида қолиши сабаб бўлиши мумкин.

19.2.3. Тампонаж материалларни сақлаш тартиби

Цемент ва бошқа тампонаж материалларини сақлашда қуйидаги шароитларга риоя қилиш керак:

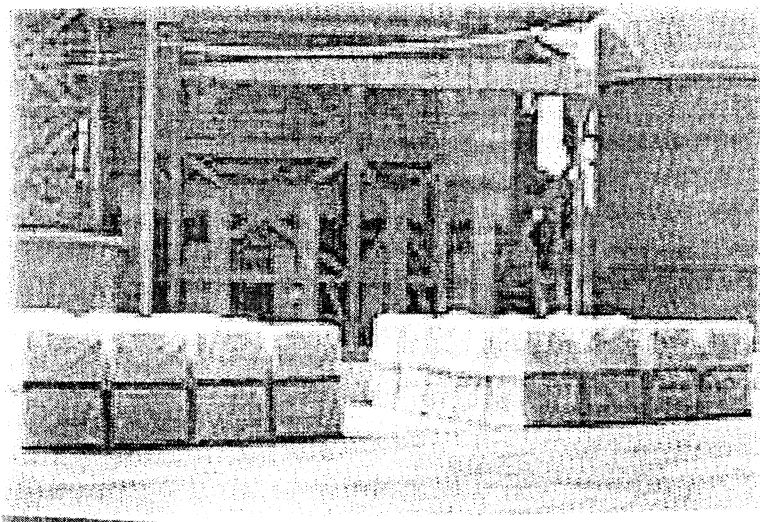
- а) материаллар кондициясини сақлаш;
- б) ҳар хил цементларни аралаштириш мумкин эмаслиги;
- в) цемент брезент билан ишончли ёпилган бўлиши. Бунда брезентнинг учи машина бортининг ташқи томонига маҳкамланади.

Қадоқланган цементни сақлаш

Цементларни узоқ муддатга сақлаш қуруқ ва ёпиқ хоналарда амалга ошириш мумкин. Ҳар қайси партия цементни алоҳида ғарамда сақланиши керак. Ғарамлар оралиғида 2 метрли ўтиш жойи бўлиши керак. Ҳар қайси ғарамнинг баландлиги горизонтал жойлаштирилган 10–12 қопдан ошмаслиги таъминланиши лозим (19.2.3.1-расм). Ғарамларга цементларни тахлағанда қопларга ёпиштирилган ёзув (ярлык)лар қоп устида бўлиши керак. Юкланганда ва туширилганда қоплар йиртилиб, цемент чиқиндилари ҳосил бўлади. Бундай ҳолларда иш тугатилгандан кейин ҳамма сочилган цементлар омборлардан чиқариб ташланади.

Таҳлил учун очилган цемент қоплар алоҳида сақланади. Кўп

муддат сақланадиган цементлар ҳар ўн кунда бир марта синаб кўрилади. Чиқиндиларни камайтириш учун намуналарни бир қопдан олиш мақсадга мувофиқдир. Омборларда цементлар узоқ сақланганда цементлар қопларда қотиб қолмаслиги учун ойида бир марта бошқа жойга тахланади.



19.2.3-расм. Цемент қопларининг жойлашиши.

Бургилаш жараёнида цементлар цемент-аралаштиргич машинаси ўрнатилган махсус майдонларга яқин жойларга тахланади. Махсус майдонларга жойлаштириладиган цементларнинг миқдори 20 т дан ошмаслиги керак. Майдон ёки ортиш чанасининг таги ер устидан 50 см дан кам бўлмаслиги керак. Цемент қопларини майдончаларга тахлаганда фарамларни саралаш учун қулай шароитлар яратиш талаб этилади. Қопларни фарамларга тахлашдан олдин четки қисмининг чокини кесиш керак. Кейин, қоплардан ўзининг шакли бўйича уч қиррали призмани эслатувчи девор ҳосил қилинади ва қиялиги $70 - 80^\circ$ қилиб бошқа қоплар тахланади. Ёғингарчиликларнинг зарарли таъсиридан цементни сақлаш учун улар брезент билан бекитилади. Бунда брезентнинг чети майдон тагининг (пол) қиррасига маҳкамланади.

Тампонаж материалларини идишсиз (безтарное) сақлаш

Цемент ва бошқа тампонаж материалларни идишсиз сақлаш учун рельсли механизациялашган омборлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Оғирлиги 1000 ва 2000 т бўлган тампонаж материалларини сақлаш учун икки хил рельсли механизациялашган омбор мавжуд. Бу омборларнинг бир-биридан фарқи шундаки, уларнинг юк кўтариш қобилияти ва идиш (ёмкость)ларнинг сони ҳисобланади. Кўтариш қобилияти 2000 т бўлган омбор ҳар қайсиси 500 т ли тўртта қисмга эга, 1000 т ли омбор эса ўнта 100 т ли идишдан ташкил топган. Механизациялашган омборларни қуришда у ёки бу модификацияларини танлашда қуйидаги шароитларни ҳисобга олиш керак:

– омбор идиши шундай танланадики, цемент силосда бир ой сақланиши керак. Чунки механизациялашган омборда цементни сақлаш шароитлари қанчалик яхши бўлишидан қатъи назар, цемент узоқ муддат сақланса, ўз сифатини йўқотади. Шунинг учун тампонаж цементлари бир ойда 1000 т дан кўпроқ сарфланадиган нефтли ҳудудларда, сизими кичик бўлган омборлар қуриш мақсадга мувофиқ бўлади;

– айрим бурғилаш шароитлари мураккаб бўлган нефтли ҳудудларда цемент ва тампонаж қоришмаларнинг ҳар хил турлари қўлланилади. Марказий Осиё республикаларида бу тампонаж материалларнинг 10 дан ортиқ турлари қўлланилади. Бундай шароитларда, мақсади ҳар хил тампонаж материалларини бир вақтда сақлаш учун силослар сони кўпроқ бўлган омборлар қуриш талаб этилади. Одатда, шлакли цементларни портландцементлар билан бирга сақлаш ман этилади. Юк кўтариш қобилияти 2000 т ли цемент омбори бурғилаш ишлари ҳажми катта бўлган нефтли ҳудудларда қуриш мақсадга мувофиқдир. Чунки, бундай бурғилаш шароитларда кўп турдаги тампонаж материаллари талаб қилинмайди.

19.2.4. Тампонаж цементларни сақлаш учун омборлар

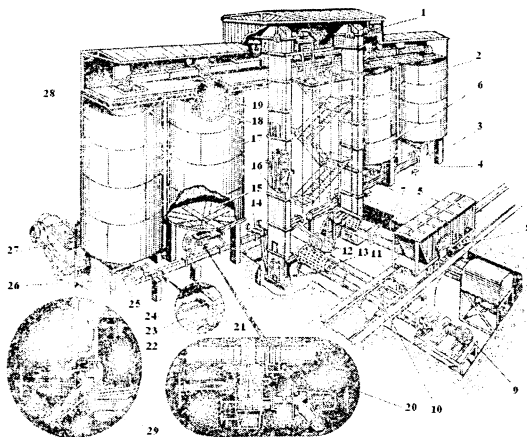
Механизациялашган омбор бир-бири билан боғлиқсиз ишлайдиган икки бўлимдан ташкил топган. Омборларнинг бундай бўлиниши икки турдаги (масалан: «иссиқ» ва «совуқ» қудуқлар учун) цементларни сақлаш ва қайта ишлашга имкон

беради. Талаб этилган вақтларда цементларни бир бўлимдан бошқасига қайта ортиш мумкин. Омборларнинг асосий бўғинларига тушириш қурилмалар, ковшли элеваторлар, идиш (силос)лар, аэрожелоблар, компрессор хоналар киради. Цементни механизациялашган омборга юклаш ва тушириш қуйидаги принципда амалга оширилади (19.2.4-расм).

Цемент билан юкланган вагон 5 қабул люкли 11 тушириш платформасига тушади. Қабул люклари сурилмали рукавага эга. У пневматик кўтаргич 10 билан ишчи ҳолатга келтирилади ва вагоннинг тушириш люкига маҳкамланади. Цемент вагондан қабул люкига тушади ва шнек 8 билан олиб кетилади. Кейин тозалаш қурилмаси орқали элеваторнинг пастки қисмига ўтади. Элеваторнинг ковши цементни олиб, уни кўтаради ва аэрожелобнинг юқори қисмига тўкади. Аэрожелоб бўйича цемент силос 2, 6, 17, 28 га йўналади. Цемент оқимининг у ёки бу силосга йўналиши шибер клапани (заслонка) билан тартибга солинади. Силоснинг юқори қисмида идишни цемент билан тўлдириш жараёнида ҳавонинг чиқиши учун назорат тешиги мавжуд. Силоснинг тублари махсус керамик плита 15 билан жиҳозланган ва у орқали компрессор ҳайдайдиган ҳаво ўтади. Тубларни аэризациялаш учун ўлчамлари 50 x 250 x 200 мм бўлган керамик говакли плиталардан фойдаланилади.

Цементни силосдан ён 29 ёки туб 20 пневматик туширгичлар орқали туширишни таъминлаш учун цементнинг пастки қисмини аэрациялаш талаб этилади. Бункери цемент аралаштиргич машинасининг автоцементташигич цистернаси цемент билан ён пневматик туширгич орқали тўлдирилади. Кейин, цемент пастки аэрожелоб 4 га тушади ва цемент бир силосдан бошқасига қайта ортилади. Бунда цемент пастки аэрожелоб бўйича элеваторнинг пастки қисмига тушади ва юқори аэрожелоб орқали бошқа силосга узатилади. Узоқ сақланган цементларнинг прессланишини бартараф қилиш учун цементлар бир силосдан бошқасига қайта юкланади. Аэрожелоб тублари кучли вентиляторлар билан ҳайдаладиган ҳаволар билан аэрирланади. Пневматик туширгичларнинг ҳавоси компрессор ёрдамида ҳайдалади.

Силосдаги механизациялашган цемент омбори цемент сифатининг ёмонлашмаслигини сақлашга, юклаш ва тушириш



19.2.4-расм. Тампонаж цементларини сақлаш учун рельсли механизациялашган омбор:

1,9,12 – электродвигателлар; 2,6,17,28 – силослар; 3– таянчлар; 4,14– азротарновлар; 5– вагон цемент билан; 7– элеватор; 8– сурилма рукавки; 10– пневматик кўтаргич (домкрат); 11– қабул люки; 13– шнек; 15– керамик плита; 16 – нория; 18,24– цемент; 19– назорат тешиги; 20– тубли пневматик туширгич; 21– кесимда тарновнинг тури; 22– қоплама; 23– мато; 25– қабул қутиси; 26– тармоқлар; 27– цемент аралаштиргич машинаси; 29– ён пневматик туширгич.

жараёнини енгиллаштириш ва тезлатишга имкон беради. Цементни сақлаш омборига маълум талаблар қўйилади. Цементнинг сақланганлигини аниқловчи кўрсаткич сифатида ҳаво турғунлиги хизмат қилади. Цементнинг ҳаво турғунлиги – цемент кукунини узоқ муддат ҳавода сақлаганда ишлаб чиқарувчи томонидан аниқланган хоссаларни (цемент белгиси, активлиги, қотиш муддати) сақлаш қобилиятидир.

Ҳавотурғунлик – цементни ташиш ва сақлашнинг усули ҳамда шароитларига боғлиқ. Цементни ҳавода сақлаганда хоссалар даражасининг пасайиши цемент минералларининг гидратацияланиши ва карбонизацияланиш жараёнларига боғлиқ. Шунинг учун у сақлаш муддати, ҳавонинг нисбий намлиги ва сақлагич турлари билан аниқланади.

Механизациялашган омборларнинг техник таърифи

Омборнинг ўтказиш қобилияти, т/соат	2500		
Металл идиш (силос)нинг сизими, т	500		
Металл идишнинг ўлчами, м			
Диаметри	6		
Баландлиги	15,5		
Тозалаш қурилмалари шнеклар:			
бир шнекнинг узатиши, т/соат	125		
шнек диаметри, мм	500		
винт қадами, мм	360		
узунлиги, м	6,7		
Двигателлар:			
Тури	АО-6Э-6, А073-6, Н051 - 4, А041 - 4		
қуввати, кВт	10	20	4,5
	1,7		
айланиш тезлиги, ай/мин.	980	980	1440
	2420		
Редукторлар:			
Тури	Р-10	РГП-250х400	
узатма сони	19,81	24,4	
Элеваторлар:			
узатиши, т/соат	125		
баландлиги, м	26, 19		
Аэрожелоблар (новлар)	юқориги	пастки	
узатиши, т/соат	250	50	
умумий узунлиги, м	36,8	29	
желоб баландлиги, мм	360	310	
эни, мм	400	150	
Қиялиги, градус	7	4	
ҳавонинг талаб этилган босими, Па	2770	1680	
ҳавонинг сарфи, м ³ /соат	2400	600	

Вентиляторлар:		
Тури	ВВД-8	
айланиш тезлиги, ай/мин.	1350	1250
босими, Па	3500	2500
Аэрирланган туб:		
цементни аэрациялаш учун ҳавонинг босими, м ³ /мин		0,2
ҳавонинг сарфи, м ³ /мин		5
Тубли пневматик туширгичлар:		
узатиш, т/соат		45–150
чиқариш тешигининг диаметри, мм		100
ҳаво сарфи, МПа		0,2 – 0,3

Цементни герметик упаковкалаганда (масалан, полиэтилен қопларда) узоқ вақтгача ўз хоссаларини ўзгартирмайди. Лекин, цемент ҳавода сақланганда активлигининг йўқолиши 3 ой ичида 10–20% га етиши мумкин. Активникни йўқотиш ўта майдаланган, мустақамлиги юқори ва тез қотадиган цементлар учун характерлидир. Шунинг учун ГОСТ–10178 бўйича цементларни сақлашнинг ишончли муддати ўрнатилади. Масалан, тез қотувчи цементлар учун 45 кеча-кундуз, қопланган турлари учун эса 60 кеча-кундуз белгиланади.

19.2.5. Тампонаж материалларнинг сифатини назорат қилиш

Ҳар бир партия цементини синаш учун 10 қопдан 1 кг дан намуна олинади. Идиш автомашиналарда йўналтирилганда таъминловчи ва истеъмолчилар томонидан келишилган ҳолда ҳар бир партиядан намуналар олиш тартиби аниқланади. Ҳар бир партиядан олинган цемент намуналари мукамал аралаштирилади ва икки қисмга ажратилади. Унинг бир қисми тамғаланади ва 2 ой қуруқ зич ёпилган идишда сақланади (қайта текшириш талаб қилинганда фойдаланиш учун); иккинчи қисми стандарт талаби бўйича текширилади. Цементни синаш учун олинган намуналар лабораторияларга зич ёпилган (герметик) идишларда келтирилади. Ишчи дафтарларда, идишнинг тури ва ҳолати кўрсатилади. Синашдан олдин ҳар бир намуна элакдан

ўтказилади, кейин мукаммал аралаштирилади, элакдаги қолдиқ тортилади ва ташлаб юборилади. Цемент, тўлдиргич ва сувлар синашдан олдин уларнинг ҳарорати хона ҳароратига етганча (20÷2·С) ушлаб турилади. Хона ҳарорати бир кеча-кундузда уч марта дафтарга қайд этилади. Сувни тортиш ёки ўлчаш учун идишни аввал намлаб олиш керак. Цемент ва тўлдиргичларни 1 г гача, 0,5 г ёки 0,5 мл гача, реагентлар эса 0,005 г ёки 0,005 мл гача аниқликда тортилиши лозим.

Цементларни синашда алюминли ва рухли идишлардан фойдаланиш ман қилинади. Тампонаж материалларнинг сифатини назорат қилишда техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиниши керак.

– Ҳар бир янги қабул қилинган ишчи техника хавфсизлиги бўйича кўрсатмалари билан танишиб, ишлаб чиқариш санитария текширувидан ўтиши керак. Бундай кўрсатмалар техника хавфсизлиги муҳандислари томонидан ишлаш жойида ўтказилади. Умумий кўрсатма ўтказиш вақтида ишчи электр хавфсизлиги, босим остида ишлайдиган сосудлардан фойдаланиш хавфсизлиги, кимёвий реагентлар билан ишлаш қоидалари билан таништирилади.

Ишчиларга ёнгин содир бўлганда иш жойидан кўчиш жойлари таништирилади ва электр токи билан жароҳатланганда биринчи ёрдам кўрсатиш қоидалари тушунтирилади.

– Янги ишчи қабул қилинганда ишчи қўлига ўрганиш ва ишлаб чиқаришга татбиқ қилиш учун қўлланма берилади.

– Янги ишга кирган ишчи билан кўрсатма ўтказилгандан кейин, уларнинг олган маълумотлари текширилади, кейин мустақил ишга рухсат этилади. Уларнинг билимлари махсус комиссия томонидан текширилади.

– Техника хавфсизлиги бўйича такрорий кўрсатма бўлим, гуруҳ, лаборатория бошлиқлари томонидан бир йилда бир марта ўтказилади.

Кўрсатма ўтказиш ва билимларни текшириш натижалари техника хавфсизлиги дафтаридида қайд этилади. Раҳбар ходимларнинг техника хавфсизлиги бўйича билими ҳар 3 ойда корхонанинг бош муҳандиси раҳбарлигидаги комиссия томонидан ўтказилади.

Сосудлар билан ишлаш учун малакали комиссия томонидан

аттестациядан ўтган, иш юритиш бўйича махсус кўрсатмалар олган шахсларга рухсат этилади. Кўрсатмалардан ўтиш, ҳужжатларни расмийлаштириш муддати ва тартиби кўрсатмалар орқали аниқланади.

Кўрсатмадан ўтган шахс автоклавда ишлаш учун олдин фақат стажер сифатида қабул қилинади. Стажировка вақти иш характериға қараб 5 кундан кам бўлмайди. Ишни бошлашдан олдин иш жойлар тайёрланган бўлиши керак. Ҳамма кераксиз предметлар олиб ташланади, ишға керак бўлган асбобларнинг созлиги текширилади. Ишлар албатта махсус кийимларда бажарилади. Режада кўрсатилган ишларни бажаришға босим билан ишлайдиган сосудларни, электр иситиш асбобларини назоратсиз қолдиришға рухсат этилмайди. Ҳамма напилник, отвертка ва болғаларнинг дасталари мустаҳкам ёғочлардан тайёрланиши керак. 100 МПа дан юқори босимда ишлайдиган ҳамма автоклавлар махсус кабина (хона)ларға ўрнатилади ва унинг эшикларига катта босимли эканлиги тўғрисида белгилар илиб қўйилади. Юқори босимда ишловчи автоклавлар, гидравлик пресслар ва бошқа сосудлар сақлагич клапанлари билан жиҳозланган бўлиши керак. Мониторлар пломба ёки клеймоға эға бўлиши керак ва ярим йилда бир марта текшириб турилиши керак. Мониторлар уч йўлли кран билан жиҳозланади. Монитор шкаласига сосуддаги босимни кўрсатувчи қизил белги қўйилади. Босим таъсирида ишлайдиган ҳамма сосудлар, арматура ва трубопроводлар йиғиб олингандан кейин ишчи босимдан 25% юқори бўлган босимда синалади. Бундай ишлар ҳар уч йилда бир марта амалға оширилади. Ҳамма коммуникациялар, арматуралар, трубопроводлар ва назорат ўлчаш асбоблари кўрсатилган бошқариш схемаси билан таъминланган. Кранлар, вентиллар, улаш ва ишға тушириш қурилмаларининг вазифалари ёзиб қўйилади. Автоклав билан ишлашдан олдин автоклав қопқоқларини маҳкамлайдиган шпилкалар, қопламалар ва бошқа қисмлар текширилади. Сақлагич клапанлар ойида бир марта текширилади ва текшириш натижалари махсус дафтарда қайд этилади. Босим таъсирида ишлайдиган ҳамма сосудларнинг паспорти бўлиши керак.

Автоклавнинг қизиш жараёни, босимнинг ошиши оператор назоратида бўлади. Агар босим меъёрдан кўтарилса, вентилни

очиб, босимни пасайтириш талаб қилинади. Лекин босимни сақлагич клапани орқали пасайтириш ман қилинади.

Автоклав билан ишлаш жараёнида гидравлик пресс ва автоклав орасидаги вентил ҳар доим ёпиқ, автоклав қопқоғи эса ишончли мустаҳкамланган бўлиши керак. Организм учун зарарли газлар билан боғлиқ ҳамма ишлар шамоллатиш воситаси билан жиҳозланган тортиш шкафларида бажарилиши лозим. Кучли таъсир қилувчи заҳарли моддалар фақат махсус омборларда сақланиши керак.

Химикатлар солинган идишларни ташиш махсус жиҳозланган шатакларда амалга оширилади. Бутилкалардан кислоталарни тўкишда махсус мосламалар қўлланилади. Бутилкалардан кислоталарни бошқа идишга қуйишда идиш бўғзига кислоталар сачраб кетмаслиги учун махсус насадка кийгизилади. Кислотани сифон ёрдамида қуйишга рухсат этилади. Сифон билан кислотани сўриш махсус мосламалар ёрдамида амалга оширилади. Кислоталарни оғиз билан сўриш ман этилади. Мато, стружка ва опилкаларга азот кислотасининг тушишига йўл қўйилмайди.

Кислота ва ишқорлар бўлган иш жойларида нейтраллаштирувчи эритмалар бўлиши лозим. Агар тананинг бирор жойига хроптик эритма тегса, уша шикастланган жой гипосульфатнинг 5% ли эритмаси билан мойлаш талаб қилинади. Кислота учун нейтраллизатор сифатида двууглекислый соданинг 10% ли эритмаси қўлланилади. Ишқорлар учун уксус кислотасининг 10% эритмаси нейтраллизатор ҳисобланади.

Иккинчи даражали куйишлар содир бўлганда, шикастланган шахсга бирламчи ёрдам кўрсатиш ва яқин тиббий пунктига олиб бориш талаб қилинади. Агар хоналарда симоб (ртуть) билан ишлайдиган асбоблар мавжуд бўлса, бир йилда икки марта ҳавонинг симоб миқдори таҳлил қилинади. Симоб захираси зич ёпиладиган тиқинли қалин деворли шиша ёки темир идишда сақланиши, симоб учун шиша идишнинг ҳажми эса 500 см³ дан ошмаслиги керак. Агар симоб тўсатдан тўкилиб кетган ҳолларда, у эмульгирланган пластик ёрдамида йиғиб олинади ва тўкилган жойлар яхшилаб ювиб ташланади.

Фойдаланишнинг техник қоидаларига асосан ҳамма электр қурилмалар ерга уланади. Очиқ ҳавода ёки цемент полли хоналарга жойлаштирилган электр жиҳозлар диэлектрик гиламлар

ёки изоляция қилувчи тагликлар билан таъминланади. Ҳамма изоляция қилувчи воситалар синовдан ўтказилади: масалан, диэлектрик қўлқоплар 6 ойда бир марта, изоляция қилувчи гиламлар 2 йилда бир марта, изоляция қилувчи тагликлар 6 ойда бир марта.

Изоляция қилувчи гилам ва диэлектрик қўлқоплар махсус ажратилган жойларда сақланади. Электророзеткаларда электр токининг кучланиш миқдори кўрсатилган бўлиши керак.

Ишга тушириш керак бўлган қурилмалар бориш енгил бўлган жойларга ўрнатилади. Ишга тушириш тугмача (кнопка)нинг ранги «Стоп» тугмачаси рангидан фарқ қилиши керак. Одатда, «Стоп» тугмачасининг ранги қизил бўлади. Актотлавларнинг совитиш учун печларни очишдан олдин махсус ўчирувчи мослама ёрдамида электр қувват ўчирилади.

19.2.6. Сочилувчан ва чангланувчан материалларни юклаш-тушириш ишларида техника хавфсизлиги

Цемент материалларини юклаш ва тушириш ишлари техника хавфсизлик ишларига жавобгар ходимлар раҳбарлигида амалга оширилади. Юкчи малакасига эга бўлган ишчи техника хавфсизлиги қоидалари бўйича тўлиқ кўрсатмалар олгандан кейингина ишлашга рухсат этилади.

Цементни қўл билан ташиш меъёри ҳар бир эркак ишчи учун 50 кг, аёл ишчи учун эса 20 кг дан ошмаслиги керак. Бундай ишларга ўсмирларни жалб этиш ман қилинади. Цемент ва бошқа материаллар қўл билан ташилганда уларнинг горизонтал бўйича масофаси 50 м дан ошмаслиги керак. Қоплардаги цементларни рельсли йўл орқали ташишда рельс сатҳи да эни 1,5 м ли тўшамасолинади. Бунда штабелларнинг баландлиги 1,5–1,7 м га тенг бўлади. Ўтиш учун штабеллар оралиги 2 м дан кам бўлмаслиги керак. Кечки вақтларда цементларни юклаш ёки тушириш талаб этилан вақтларда ишчи жойлар прожектор ёки бошқа электрик мосламалар билан ёритилади. Ишлар тугатилгандан кейин қоплардан полларга тўкилган цементлар тозаланади.

Юклаш ва тушириш ишлари билан боғлиқ ишчилар чангларга қарши махсус кийим, матова респираторли фартуклар билан таъминланади. Қопли цементларни автомобиль кузовига

жойлаштиришда қуйидаги талабларга эътибор бериш керак:

— автомобиль кузовига цементларни юклашдан олдин бортнинг ички юзаси ва поллари ҳар хил бўртиқ, чега ва болтлардан тозаланади;

— цемент қоплари кузов майдони бўйича бир текисда жойлаштирилади ва автомобиль бортидан юқори бўлмаслиги таъминланади;

— кузовдаги қоплар машина кабинаси томон кичик қияликда вертикал қилиб жойлаштирилади.

Цементларни ташишга мўлжалланган чана бортлар билан жиҳозланади. Чанага жойлаштирилган цемент баландлиги чана бортидан ошмаслиги лозим.

Цемент аралаштиргич машиналарга хизмат қилишда ҳайдовчидан ташқари махсус малакага эга ишчи қатнашади. Цемент аралаштиргич машиналар ишлашга қулай ва электр токи симларидан камида 10 м масофада жойлаштирилади. Миқдори 10 т дан ортиқ цементларни бункерга юклашдан олдин цемент аралаштиргич машиналарда мавжуд бўлган кўтаргич (домкрат) ўрнатилади. Цемент аралаштиргич машиналарини ишга туширишдан олдин занжирли трансмиссиялардаги химия шитларининг ишонарлилиги текширилади. Шнекли транспортернинг юклаш воронкаси шундай ўрнатилиши керакки, унинг олдинги чеккаси пояс сатҳида сақланиши керак. Шнекли ҳар хил нарсалардан тозалаш цемент аралаштиргич машинасининг двигатели тўхтаб турган вақтда амалга оширилади.

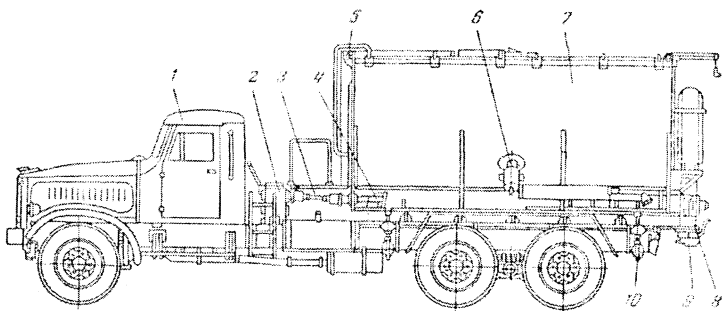
20-БОБ. ЦЕМЕНТ АРАЛАШТИРУВЧИ ВА ЦЕМЕНТЛОВЧИ ДАСТГОҲЛАР

20.1. Цемент аралаштирувчи машина ва агрегатлар

Цемент аралаштирувчи машина ва агрегатлар тампонаж материалларни бурғилаш қудуқларига ташишга ҳамда эритмаларни тайёрлаш жараёнини механизациялашга мўлжалланган. Ҳозирги вақтда 2СМН-20, УС5-30, УС6-30, СМ-4М, 1СМР-20 турдаги цемент аралаштирувчи машина ва агрегатлар кенг қўлланилади.

20.1.1. Цемент аралаштирувчи машина – 2СМН-20

Цемент аралаштирувчи машиналар цементлаш ишлари бажариладиган жойларда цемент эритмаларини, гилкунлар асосида нормал ва оғирлаштирилган эритмаларни тайёрлаш ҳамда қуруқ цементларни ташишга мўлжалланган. Цемент аралаштирувчи машина юк кўтариш қобилияти 9 т бўлган МАЗ-200 автомашиналар шоссесига йиғилган. Машинанинг цемент аралаштиргич қурилмаси, сифими 20–25 т бўлган бункер ва бошқа жиҳозлардан ташкил топган. Бункернинг тагида цементни бир текисда узатишга мўлжалланган механизмлар мавжуд (20.1.1-расм).



20.1.1-расм. Цемент аралаштирувчи машина 2СМН-20:

1— автомобиль кабинаси; 2— қувват бериш қутиси; 3— кардон бали; 4— тушириш шнеки; 5 — юклаш шнекининг узатмаси; 6— юклаш шнеки; 7— бункер; 8— қабул камераси; 9— гидровакуумли аралаштиргич қурилмаси; 10— кўтаргичлар (домкрат).

Цемент аралаштирувчи машина 2СМН-20 нинг техник таснифи қуйидагилардан иборат:

Юк кўтариш қобилияти, т	8 – 9
Бункернинг сигими, м ³	14,5
Цемент эритмасини тайёрлашдаги унумдорлиги, л/с	20
Тайёрланадиган эритманинг зичлиги, г/см ³	
Цементли	1,7 – 2,1
цемент-қумли	1,9 – 2,3
цемент-бентонитли	1,1–1,6
Гилли	1,02–1,4
огирлаштирилган гилли	1,35 – 2,3
Аралаштириш линиясидаги суюқликнинг босими, МПа	0,8–1,5
Аралаштиргич қурилмаси	вакуум-гидравлик
Максимал талаб қилинадиган қувват, кВт	29,4
Юклар шнекининг узатиши	12–15
Оғирлиги, кг	12500
Габарит ўлчамлари, мм	
Узунлиги	9580
юк билан баландлиги	3510
юксиз баландлиги	3550
транспорт ҳолатдаги эни	2700
ишчи ҳолатдаги эни	4000

20.1.2. Механик аралаштиргич қурилма – УС6–30

Ҳаракатланадиган механик аралаштиргич қурилмаси УС6–30 қуруқ кукунсимон материаллар (цемент, тампонаж қоришма ва б.)ни ташишга ва нефть-газ қудуқларини цементлашга мўлжалланган. У, цементлаш агрегати билан бирга ишлатилади. Унда насосдан аралаштиргич қурилмасига қотириш (затворение) суюқлиги келтирилади. Бу қурилма ўрта ва совуқ ҳудудларда ишлашга мўлжалланган.

УС6–30 қурилмасининг техник таснифи

Йиғма база	КрАз-250 автомобил шассиси
Йўл бўйича ташиладиган материалларнинг энг катта оғирлиги (массаси), т:	
қаттиқ қоплама билан	11,5
қаттиқ қопламасиз, йўлсиз	9,5
Цементлаш жойидаги қўшимча юклаш бункерининг оғирлиги (массаси), т, ундан кўп эмас	20,0
Зичлиги 0,85 г/см ³ (ҳисоблангани 9 м ³ /с бўлган тампонаж эритмасини тайёрлашнинг энг юқори унумдорлиги	27
Тайёрланадиган эритманинг зичлиги, г/см ³	1,3 – 2,4 (+0,02)
Эритманинг берилган зичлигини чиқариш вақти, с, ундан кўп эмас	4
Куруқ цемент бўйича энг юқори унумдорлик, т/соат юкловчи винтли конвейер	15,0
қўшимча юкловчи винтли конвейер	132,0
винтли конвейер узатмаси	автомобил двигателидан қувват берилш қутиси ва кардон валлари орқали
Бункернинг сифими, м ³	14,5
Аралаштиргичнинг тузилиши	гидровакуумли
Суюқлик босими, МПа	
энг мақбули (оптимал)	1,5
энг кўпи (максимал)	2,0
Зичликни тартибга солиш диапазони, г/см ³	0,3 – 0,5
Қурилмани бошқариш	аралаштиргич қурилмаси ённга жойлаштирилган пастдан марказлаштирилган
Қурилма ҳаракатининг ПДДга асосан энг юқори тезлиги йўл ёруглигида, мм	275

Габарит ўлчамлари, мм	
Узунлиги	8860
Эни	2500
Баландлиги	3430
Тўлиқ оғирлиги (массаси), кг	
Юксиз	12240
юк билан	23740
Максимал мумкин бўлган оғиши, %	+3
Йўллар бўйича қурилмалар оғирлиги (массаси)нинг тўлиқ тақсимланиши, кг	
юксиз: олдинги ўқи орқали	4930
орқа ўқи орқали	7310
юк билан: олдинги ўқи орқали	5860
орқа ўқи орқали	17880

Қурилманинг тузилиши ва ишлаш принципи

Қурилма жиҳозлари КрАз-250 автомобил шассесига йигилади. У, бункер, қувват бериш қутичаси, трансмиссия, юкловчи ва қўшимча юкловчи винтли конвейери, аралаштиргич қурилмаси, бошқариш тизими ва қўшимча жиҳозлардан ташкил топган (20.1.2, 20.1.3-расмлар).

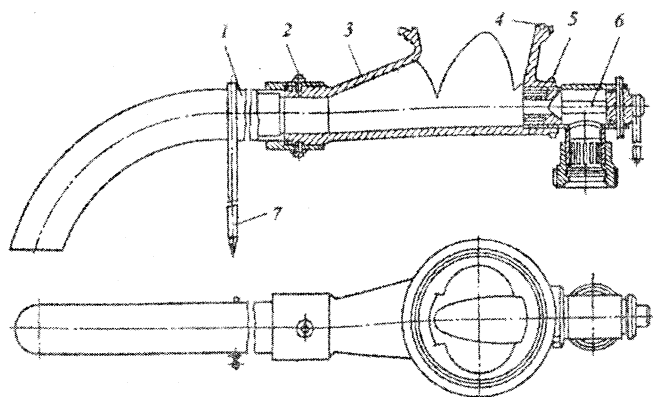
Қурилма бункери ташиладиган тампонаж материалларни аккумулятиришга мўлжалланган. Бункер намликни ўтказмайдиган идишдир. Унинг ён ва олдинги деворлари маълум қиялик бурчагига эга. Бункернинг юқори қисми қопқоқли икки люкдан иборат. Унинг таги икки параллел тоғора (корыто) кўринишда бажарилган ва унга қўшимча юкловчи винтли конвейерлар жойлаштирилган. Бункернинг олдинги девори ва қия лист оралиғидаги бўшлиқлар захира деталларини, асбоб-мосламаларни ташишга мўлжалланган.

УС6–30 қурилмасининг комплекти

Йигма кўринишдаги қурилмаларнинг асосий қисмлари, дона	1
Аралаштиргич қурилмаси, дона	1
Ўт ўчиргич, дона	1
Табиий аптеча футляри	1
Фара, комплект	1
Олиб қўйиладиган учлик, комплект	1
Юклаш воронкаси, дона	1
Олиб қўйиладиган таянч, дона	1
Таглик, дона	1
Захира қисмлари	
гилдиракли занжир ПРЛ–19.05 – 2950 (ГОСТ 135568 – 75), комп.	1
зичлагич ҳалқаси, дона	
045 – 053 – 46	2
055 – 065 – 58	4
090 – 098 – 46	1
Автошассига завод таъминловчи томонидан ўраб юборилган захира қисмлар, комплект	1
Асбоб-мосламалар:	
домкрат (кўтаргич) ломи	1
автомобил учун асбоблар, компл.	1
Хужжатлар:	
паспорт	1
харид қилинадиган ва комплектлаш буюмлари, комплект	1
ДАИ органлари билан келишилган гувоҳномалар	1

Бункернинг олдинги девори пастга қараб чўктирилган ва дозировакаловчи винтли конвейернинг олдинги таянчини мустаҳкамлаш учун хизмат қилади. Бункернинг олдинги супачасида тўшама (настил) ва фиксаторли қайтарма (откидной) тўсиқ мавжуд. Операторни юқори супачага кўтариш учун бункернинг олдинги деворига нарвон ўрнатилган. Қабул камерасининг олдинги деворида ёпиқ қайтарма (откидной) қопқоқли кўриш ойнаси мавжуд. У орқали тампонаж материалларнинг аралаштиргич қурилмасига келиши назорат қилинади ва дозировакаловчи винтли конвейернинг орқа таянчини мустаҳкамлашга хизмат қилади. Қабул камерасининг пастки қисмида тишли-рейкали қопқоқ (заслонки) жойлашган. Транспорт ҳолатда қопқоқ қабул камерасини ёпади. Қабул камераси фланцига икки яримхомут ёрдамида аралаштиргич қурилмаси маҳкамланади. Улардан бири ҳаракатсиз, иккинчиси эса қайтармали бўлади. Гидровакуум туридаги аралаштиргич қурилмалари оқимли насос принципида ишлайди ва тўкиш қувурига ўтадиган диффузияли камерадан ташкил топган (20.1.4-расм). Ишчи ҳолатдаги тўкадиган қувурнинг бир охири болт-фиксатор ёрдамида аралаштиргич қурилмасига маҳкамланади ва бошқа охирида эса деаэратор мавжуд. Транспорт ҳолатда у, тўкадиган қувур бункерининг ўнг томонига маҳкамланади. Аралаштиргич қурилмасининг ишлаш принципи қуйидагиларга асосланган: суюқлик оқими ёриқсимон учликдан (насадка) чиқиб, камера қурилмасида сийраклашади. Бунда тампонаж материаллар қабул камерасидан тўкадиган қувурга тушади. Кейин оқимнинг турбулентлиги ҳисобига материалларнинг аралашishi содир бўлади. Тайёр эритмалар насос қурилмасининг қабул бакига тушади.

Гилза учига аралаштирадиган ёриқсимон учлик ўрнатилади. Уларда ўтиш кесимининг эквивалент диаметри 10,12,18 ва 22 мм га тенг. Учликнинг ўтиш кесими ўлчами тайёрланадиган тампонаж қоришмаси учун керак бўлган зичликка қараб танланади. Аралаштиргич қурилмасининг фарқланувчи хусусиятларидан бири учликни алмаштирмасдан эритмалар зичлигини тартибга солиш ҳисобланади. Бункер қурилмаси ичидаги қуруқ тампонаж материаллар аралаштирилади. Кейин у бункерда жойлашган икки дозировакаловчи винтли конвейер



20.1.4-расм. Аралаштиргич қурилмаси:

1 — йиғма ствол, 2 — қисии болти; 3 — аралаштиргич корпуси; 4 — зичлагич; 5 — мустаҳкамлагич; 6 — ёриқсимон айланадиган учлик (насадка); 7 — тиргакли қозиқ (таянч қозиғи).

ёрдамида қабул камерасига ва аралаштиргич қурилмасига тушади. Конвейернинг олдинги ва кейинги охири подшипникли таянчга жойлашган. У бункернинг олдинги қисмига, охири эса қабул камерасига ўрнатилган. Ҳар қайси подшипникли бўғин алоҳида-алоҳида мойланади. Юклаш қурилмаси бункерга механизациялаштирилган қўшимча (20 т) юк ортишга ва механизациялаштирилган омборлар мавжуд бўлмаганда бункерга юкни қоплардан юклашга мўлжалланган.

Юклайдиган винтли конвейер (шнек) икки бўлимдан иборат. Юқориги бўлим ҳаракатсиз қоплама (кожух) билан маълум бурчак остида бевосита бункерга пайвандланган. Унинг юқори қисмида конуссимон редуктор мавжуд ва у конвейер билан боғланган. Винтли конвейер кейин ишга туширилади. Ундан ташқари, бункер майдонининг юқори қисмига ўрнатилган кардон занжир узатмасидан ҳаракатга келади. Асосий занжирли узатма қувват бериш қутиси ўрта валининг охирига, етакланувчи деталь эса трансмиссия валига ўрнатилади. Қувурсимон қоплама билан ёпилган юклайдиган винтли конвейер консол таянчи билан жиҳозланган ва ишчи ҳолатда йўналтирувчи қувурга маҳкамланган.

Шнекнинг қайтарма (откидной) қисмини таянчга улаб маҳкамлангандан кейин, юклайдиган воронка ўрнатилади. Қабул вали магнитли йндукцион турдаги тахометр датчигининг узатмаси сифатида фойдаланилади. Қувват бериш қутиси автомобилнинг тақсимлаш қутисига маҳкамланади. Пневматик вибратор бункернинг чап деворига ўрнатилади. Вибратор автомобилнинг пневмо тизимидан таъминланади. Бошқариш тизими пастдан марказлаштирилган. Ёнилғини узатиш механик йўл билан бошқарилади. Фракцион муфтанинг уланиши пневматик йўл билан амалга оширилади. Бошқариш пости ва кронштейнга ўрнатилган оператор жойи фара билан ёритилади.

20.1.3. Механик аралаштиргич қурилма – 1СМР-20

Бу қурилма бурғилаш қудуқларини цементлаш жараёнида тампонаж қоришмаларини тайёрлашга ва ишлаш жойига қуруқ тампонаж материалларни маълум миқдорда олиб боришга мўлжалланган. Қурилманинг жиҳозлари чанага ўрнатилади ва қорларда трактор ёрдамида шатакка олиб тортилади. Айрим ҳолларда вертолёт ёрдамида ташилади. Ундан ташқари, бу қурилмадан денгиз ҳудудида жойлашган нефть конларида фойдаланиш мумкин. Бу қурилмада сув берувчи насослар мавжуд эмас. Шунинг учун у насос қурилмаси мавжуд бўлган цементлаш агрегатлари билан бирга ишлайди.

1СМР-20 аралаштиргич қурилмасининг техник таснифи

Бункер снгими, м ³	14,5
Цемент буйинча снгими, т	20,0
Шатакка олиб чанада ташиладиган қуруқ цементнинг максимал оғирлиги, т	8
Зичлиги 1,85 г/см ³ (ҳисоблангани 9 м ³ /с бўлган) тампонаж эритмасини тайёрлашнинг энг юқори теоретик унумдорлиги	27
Тайёрланадиган эритманинг зичлиги, г/см ³	1,3 – 2,4
Эритманинг берилган зичлигини чиқаришга талаб қилинадиган вақти,с, ундан кўп эмас	40
Зичликни тартибга солиш диапозони, г/см ³	0,3 – 0,5

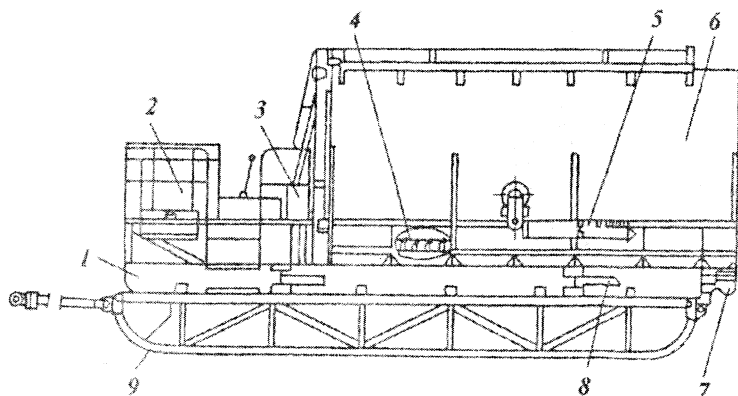
Берилган зичликка нисбатан эритма зичлигининг мумкин бўлган ўзгариши, г/см ³ , ундан кўп эмас	+0.02
Аралаштиргич учлигига берилиши мумкин бўлган максимал босим, МПа	2
Аралаштиргичнинг тузилиши	оқимли тури
Йиғиш базаси	рама
Шнекнинг асосий ва юклаш узатмаси	редуктор ва занжир узатмаси орқали ГАЗ-52 двигателидан
Қуруқ цемент бўйича максимал теоретик унумдорлик, т/соат	
юклайдиган винтли конвейер	15,0
дозировкаловчи винтли конвейер	132
Габарит ўлчамлар, мм	
узунлиги	9185
эни	2600
баландлиги	3350
Оғирлиги, кг	6200
Рад қилиш наработкаси, соат	200
Капитал таъмирлашгача ўртача ресурс, соат	1000

Тузилиши ва ишлаш принципи

Механик аралаштиргич қурилма 1СМР-20 алмаштириладиган учликли аралаштиргич қурилмадан 7, бункердан 6, асосий 4 ва юклайдиган 5 шнеклардан, редуктордан 3 ҳамда кучли ток қурилмаларидан 2 ташкил топган. Кучли ток қурилмаси йиғиш ромига 1 жойлашган ва ГАЗ-52 двигателидан фракцион муфтадан, ўзгарадиган қутича узатмасидан, ток билан таъминлаш тизимидан, совитиш ва мойлашдан, электр жиҳозларидан, КИП бошқарувидан ташкил топган (20.1.3-расм).

Ҳаво йўли билан ташишда вертолётга илиб қўйиш учун қурилманинг роми тўртта қайтарма кронштейн 8 билан пайвандланади. Шатак (тягач) билан ташиш учун рама чанага ўрнатилади ва у бир-бири билан мустақкам боғланган икки лозадан ташкил топган. Қурилма механизмларнинг ҳамма узатмалари редуктор орқали ГАЗ-52 двигателидан амалга оширилади.

Асосий шнекнинг айланиши редуктордан амалга ошади. Юклайдиган шнекка эса редуктордан, тишли тизимдан ва занжирли узатмадан узатилади. Редукторни бошқариш — редукторда мавжуд бўлган ричаглар ёрдамида амалга оширилади. Каритадаги бункернинг тагида икки шнек жойлашган.



20.1.3-расм. Механик аралаштиргич қурилма 1СМР-20.

Улар цементни идишдан қабул воронкасига, кейин аралаштиргич қурилмасига узатади. Аралаштиргич мосламаси қабул камераси пастки қисмидаги фланецга маҳкамланади. У оқимли насос принципида ишлайди. Натижада қабул камерасидан цемент сув билан сўриб олинади. Улар аралаштиргич қурилмасидан ва қувурдан ўтиб, турбулентли ҳаракат ҳисобига аралашади.

20.1.4. Пневматик аралаштиргич қурилма — УС5—30

Пневматик аралаштиргич қурилма УС5—30 — пневматик тизимлар билан жиҳозланган. Шифрдаги 5 рақами қурилма тури, 30 эса тампонач қоришмаларини тайёрлашнинг унумдорлигини кўрсатади.

УС5–30 пневматик аралаштиргич қурилмасининг техник тавсифи

Йиғиш базаси	КрАз-250 автомобил шассиси
Ташиладиган тампонач материалнинг максимал оғирлиги, т	11,0
Зичлиги 1.85 г/см ³ , гм ³ /с бўлган тампонач эритмасини тайёрлашнинг энг юқори теоретик унумдорлиги	30
Тайёрланадиган эритманинг зичлиги, г/см ³	(1,3 – 2,4) +0,02
Цилиндр – конус шаклдаги бункернинг сони	2
Бункер сизими, м ³	4,0
Бункердан тампонач материалларни юклаш схемаси	пневматик
Юклашнинг максимал унумдорлиги, т/мин.	2,2
Бункердаги максимал ишчи босим, МПа	0,06
Тампонач материалларни бункерга юклаш тизими	пневматик-вакуум
Вакуумли юклашнинг максимал унумдорлиги, т/соат	2
Бункердаги максимал вакуум, МПа	0,06
Массометрнинг ўлчаш аниқлиги. КГ	+100
Компрессор	
тури	РКВН–6 – 4 (ротационли)
узатиши, м ³ /мин	6,0 + 5%
мутлақ босими, МПа	
ҳайдашда	0,22
сўришда	0,1
Ток узатмаси	Автомобилнинг тақсимлаш қутиси ва кардан валига ўрнатилган икки вали қувват бериш қутиси орқали
Аралаштиргич қурилмаси	
Тури	бурилмали ёриқсимон учлик билан гидровакуумли
Босим, МПа	
оптимал	1,5
максимал	2,0
Учликнинг бурилиш бурчаги, градус	9,0

Учликнинг бурилиши ҳисобига зичликни тартибга солиш диапазони, г/см ³	0,12 – 0,14
Қурилмаларни бошқариш	аралаштиргич қурилмаси ёнига жойлашган постдан марказлаштирилган
Транспорт маълумотлари	
Ҳаракатланишнинг максимал тезлиги, км/соат	
шассенинг тўғри йўлли қисмида	50
радиуси 12 м бўлган бурилишда	20
йўлнинг кўринадиган ёруғлигида, мм	275
Свес бурчаклари, градус	
олди	30
орқаси	25
Габарит ўлчамлари	
узунлиги	9500
эни	2500
баландлиги	3150
Оғирлиги, кг	
комплект	12700
тўлиқ юксиз	12990
тўлиқ юк билан	23990
Оғирликларнинг йўллар бўйича тақсимланиши, кг	
тўлиқ юксиз:	
олдинги ўқи орқали	4875
орқа тележка орқали	8115
тўлиқ юк билан:	
олдинги ўқи орқали	59204875
орқа шатак орқали	18070

УС5–30 – пневматик қурилмасининг тузилиши ва ишлаш принципи

Қурилманинг жиҳозлари (асбоб-ускуналари) КрАз-250 автомобил шоссесига йиғилган (20.1.4 а-расм) ва иккита бункердан, кардон, вали, қувват бериш коробкадан, компрессор-

дан, пневмосистемадан, вакуумли юклаш ва чангсизлантиришнинг фильтрловчи тизимидан, аралаштиргич қурилмасидан, юклаш тизими ва қурилмаларни бошқариш тизимидан, компрессор бочкасининг чиқариш ва иситиш тизимидан ташкил топган.

Қурилмаларнинг бункерлари ташиладиган тампонаж материалларни аккумуляциялашга (жамғаришга) мўлжалланган ва у икки цилиндр-конус шаклдаги вертикал намўтказмас идишдан иборат (20.1.4 б-расм). Бункернинг пастки қисми конуссимон кўринишда бўлиб, қайтарма (очиладиган) қопқоқли юклайдиган люкка эга. Бункернинг пастки фланцига аэротубли алмаштириладиган қутича маҳкамланган.

Аэротуб қутичаси мато фильтри катакларга эга ва унинг тагига компрессор қурилмасидан қисилган ҳаво келтирилади. Иккала бункер йиғиш рамига олтита болт билан маҳкамланади. Бункерлар юклаш қувури ва биринчи поғона фильтр тармоғи билан таъминланган. Бункернинг юқори қисмидаги юклайдиган люкларнинг атрофлари ўралган. Иккала бункер люкка чиқиш учун нарвон билан жиҳозланган. Бункердан сепаратор қурилмасига тампонаж материалларни пневмотранспорт қилиш учун тушириш тизимининг маҳсулот ўтказувчисини ишга туширади. Бункернинг тушириш қувури клапанга эга ва умумий компрессорга умумлаштирилган ва сепаратор билан уланган.

Сепаратор цилиндр шаклига эга. Сепараторнинг юқори цилиндрлик қисми бункер қурилмасининг орқа қисмига маҳкамланади. Фильтрдан ажралган ҳаво тармоқланиш (отвод) учун сепараторнинг юқори қисмида қалпоқ мавжуд. Сепараторнинг пастки қисмига мато-рукаваси маҳкамланади. Сепаратор ичидаги ташиладиган тампонаж материаллардан ҳавонинг ажралиши марказдан қочма куч таъсирида содир бўлади.

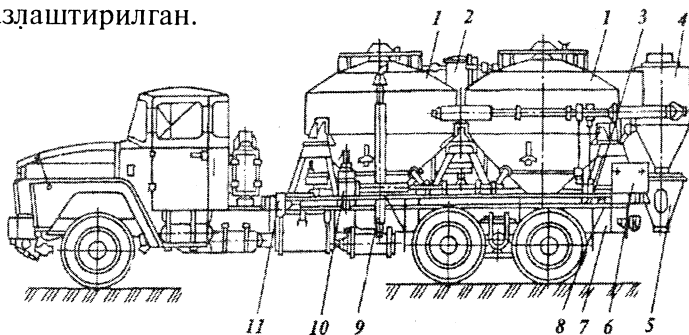
Компрессор қурилмаси узатмасига қувват бериш КрАз-250 автомобилининг тақсимлаш қутичасига ўрнатилган қутича ёрдамида амалга оширилади. Қувват бериш қутичаси (КОМ) икки валлидир (20.1.4.в-расм).

Пневмосистема қурилмаси босим (напор), сўрувчи линия ва чангланиш тизимидан ташкил топган (20.1.4.г-расм). Корпусни совитиш учун пневмосистемани қувват билан таъминлаш роторидаги вентилятор ёрдамида ротацион компрессор 17 орқали

амалга оширилади. Босим (напор) чизиги 13 наммойажратгич 15 орқали компрессорнинг ҳайдаш чизигига уланган. Унинг юқори қисмига сақлагич клапани 16 киргизилган. Наммойажратгичнинг пастки қисмида чўкиндини (отстой) тўкиш учун тиқин мавжуд. Сиқилган ҳаво наммойажратгичдан тарқатиш коллекторига, кейин крандан 9 ва тескари клапан орқали бункернинг 6 аэротубига ўтади. Ҳаво 10 кранлар орқали бункер ичига ўрнатилган пневмобўлимга 5 тушади ва ўзи ҳосил бўлган сочилувчан материалларни бартараф қилади. Сўривчи линия 20 компрессорга 17 ўрнатилган филтърнинг иккинчи поғона қабулига уланган. Филтър комплектига сақлагич клапани 0,06 МПа вакуумда тартибга солинган. Бункер ичидаги вакуумлар кранларни 2 очишда содир бўлади. Бункердан сўриб олинadиган ҳаво филтърдан ўтади.

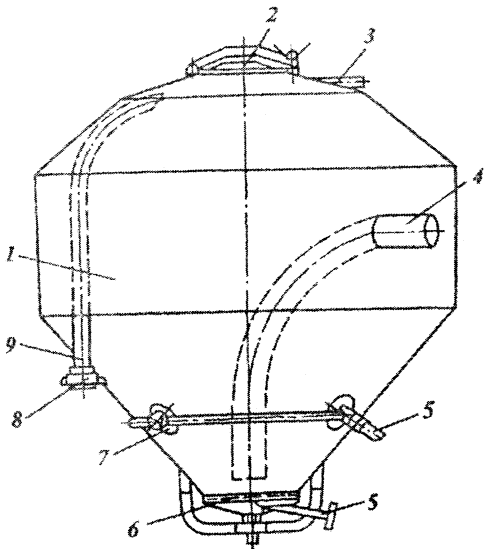
Улар филтърнинг биринчи поғона тозалаш 7 корпусига жойлашган. Ишдан кейин филтърларни 7 тозалаш уларни қисмларга ажратмасдан тескари продувкаш, яъни кранни 11 очиш ва бункерга 6 киришдан олдин кранлардан 2 бирини очиш йўли билан амалга оширилади. Чангланиш тизимини 3 кран 11 орқали сўрувчи линияга уланади ва сепаратор 4 га тушадиган чангларни бартараф қилиш учун хизмат қилади.

УС5–30 қурилмасини бошқариш тизими — масофавий ва аралаштиргич қурилмаси охириги қисмига жойлаштирилган поста марказлаштирилган.



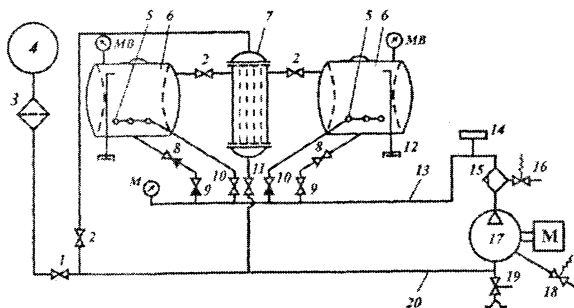
20.1.4 а-расм. УС5–30 аралаштиргич қурилмаси:

1— бункерлар; 2— филтърловчи тизим; 3— қўшимча жиҳозлар; 4— циклон; 5— аралаштиргич қурилмаси; 6— бошқариш тизими; 7— КрАз-250 шассаси; 8— сачратгичлар; 9— компрессор бочкасининг чиқариш ва иситиш тизими; 10— пневмотизим; 11— компрессор узатмаси.



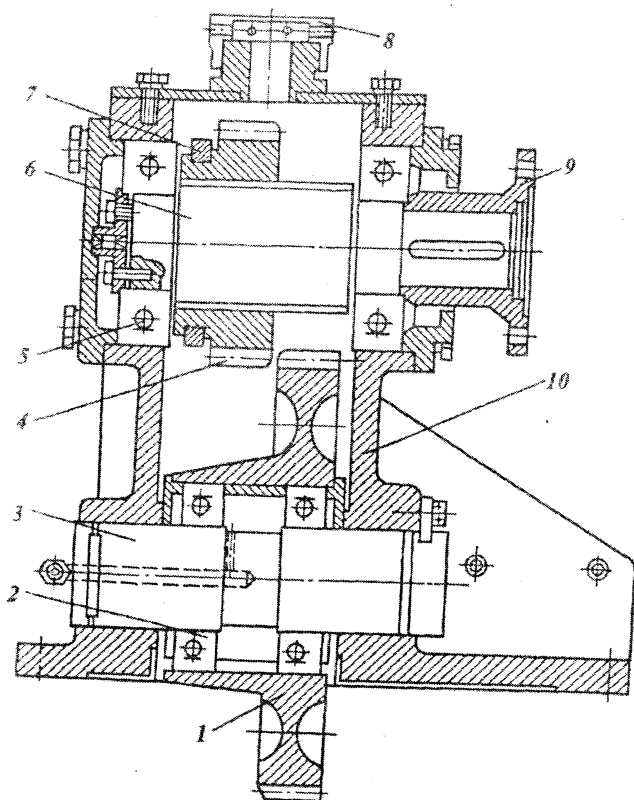
20.1.4 б-расм. Бункер:

1— корпус; 2— люк қопқоғи; 3— фильтрға борувчи ҳаво тармоғи;
4— юклайдиган қувур; 5— ҳаво келтирувчи; 6— аэротөгининг қопқоғи;
7— фланец; 8— уланадиган бўғин; 9— юклаш қувури.



20.1.4г-расм. Пневмотизимлар схемаси:

1,2,9,11 — ўтиш кранлари; 3— чангсизлантириш тизими; 4— сепаратор; 5— пневмоаэратгич (пневмоотсекатели); 6— бункерлар;
7— биринчи поғона фильтри; 8— тесқари клапан; 12— юклаш қувури;
13— босим чизиғи; 14— тиқин (заглушка); 15— наммойажратгич; 16,18
— сақлагич клапанлари; 17— компрессор; 19— дрессел крани; 20— сўрувчи
чизиқлар.



20.1.4 в-расм. Компрессор қурилмасининг узатмаси учун қувват бериш қутиси:

1— шестерна ($z=42$, $m=5$); 2,5 — мос ҳолда №210 ва 309 подшипниклар; 3— оралиқ ўқ; 4— шестерна ($z=22$, $m=5$); 6— чиқарадиган вал; 7— вилка; 8— сапун; 9— фланец; 10— корпус.

20.1.5. Ўрталовчи (осреднительный) қурилмалари

Ўрталовчи қурилмалар тампонаж қоришмалар сифатини яхшилаш ҳисобига ва унинг бутун ҳажми бўйича бир хиллигини таъминлашга ва уларни тўлиқ диспергирлашга мўлжалланган. Бу қурилмаларнинг тузилиши ҳар хил бўлганлиги учун қўллаш самарадорлиги ҳам ҳар хил бўлади. Ўрталовчи қурилмасидан самарали фойдаланишга эришиш учун уларнинг айрим кўрсаткичларидан биргаликда фойдаланиш талаб этилади (сигими, аралаштиришнинг қисқалиги, фойдаланиладиган суюқликни узатиш миқдори). Уларни ҳисоблашда тайёр эритмаларнинг сифатига эътибор берилади. Ҳисоблаш ўрталовчи қурилмасининг сигимини аниқлаш ва тампонаж қоришмаларнинг берилган кўрсаткичларини таъминлаш учун аралаштирувчи қурилмаларни танлашга имкон беради. Айрим ҳолларда, тампонаж қоришмаларнинг сифатини яхшилаш учун ўрталовчи қурилмалар ўрнига эритмаларни порциялаб тайёрлайдиган қурилмалар қўлланилади. Лекин таққослаш ҳисоблари шуни кўрсатадики, бундай юқори сифатли эритмаларни тайёрлашни таъминловчи усулдан ҳар доим ҳам фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас (айниқса, тампонаж қоришмаларининг ҳажми катта бўлганда). Кудуқларни цементлаш талаб қилганда ҳар хил энгиллаштирилган ва нормал тампонаж қоришмалардан фойдаланиш мураккаб вазиятларни келтириб чиқаради. Шунинг учун улар кетма-кет ҳайдалиб, уларнинг аралашини минимумга келтириш мумкин.

Ҳозирги вақтда ВНИИКР нефть корхонаси томонидан конструктив схема ишлаб чиқарилган ҳамда тайёрлашнинг технологияси ва тампонаж қоришмасининг ўрталовчи икки тури таклиф қилинган. Буни ҳисобдан чиқарилган цементлаш жиҳозлари (асбоб-ускуналари)дан фойдаланиш йўли билан амалга ошириш мумкин. Ўзининг асосий вазифасидан ташқари бу ўрталовчи қурилмалар буферли суюқликларни тайёрлашда ва босим суюқлигини тўплашда идиш (ёмкость) сифатида фойдаланиш мумкин.

Қоришмаларнинг икки тури учун ўрталовчи қурилмаларнинг техник таърифи

Эритмаларни ўрталаш бўйича унумдорлиги, л/с, ундан кам эмас:		
катта бўлма учун (икки цемент аралаштирувчи машиналар)		30
кичик бўлма учун (битта цемент аралаштирувчи машина)		15
Ўрталовчи қурилмасидан чиқишда эритма зичлигининг ўзгариши, г/см ³ , ундан кўп эмас:		
тоза ва енгиллаштирилган цементлардан		+0,03
огирлаштирилган цементлардан		+0,05
Идишдан чиқишда эритма зичлигининг мумкин бўлган ўзгариши, г/см ³ , ундан кўп эмас		+0,1
Тампонаж материалларни тайёрлаш учун қўлланиладиган материаллар	цемент, гелцемент, кум, цемент асосидаги кўп компонентли композициялар	

20.2. Цементловчи дастгоҳлар

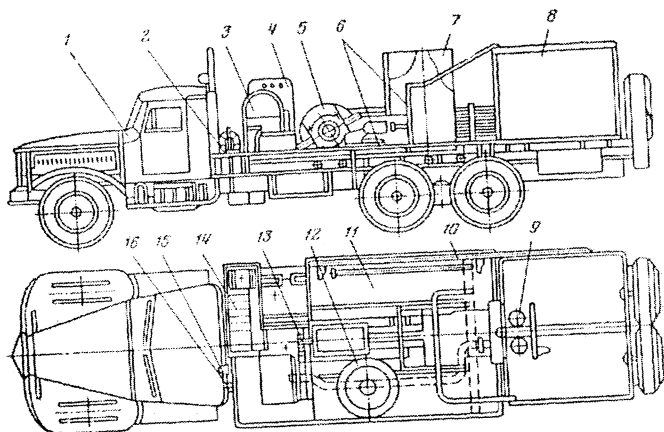
Цементловчи агрегатлар қудуқларни цементлаш жараёнида цемент аралаштиргичга сув узатиш, қувур ташқи бўшлиғидаги цемент эритмасини юқорига кўтариш учун қудуққа цемент эритмаси ва босиш суюқлигини ҳайдаш, қудуқдаги қум тикинларини ювиш; мустаҳкамлаш ва бурғилаш қувурларини сув билан ювиш ва бошқа ёрдамчи ишларни бажаришга мўлжалланган. Ҳозирги вақтда қуйидаги ЦА–320М, ЦА–320А, 3ЦА–400А, 5ЦА–320С, 5ЦА–320ГБ, 5ЦА–320, 3ЦА–400А, УНБ1–160, УНБ1 – 400, УНБ1–630 цементловчи агрегатлар қўлланилади.

20.2.1. ЦА–320М русумли цементловчи агрегат

Цементловчи агрегатларнинг асбоб-ускуналари кўтариш қобилияти 10–12 т бўлган КрАз-257 автомобилнинг шассисига йигилган ва ички ёнар двигатели билан таъминланган (20.2.1а-расм). Автомобиль шассисига асбоб-ускуналарни йиғиш учун рама ўрнатилган. Бундай асбоб-ускуналарга икки поршенли насос 9Т, вертикал уч плунжерли насос 1В, ГАЗ-51А нинг двигатели, насоснинг 9Т ҳимоя қатлами, ўлчаш баки, турбопровод ва

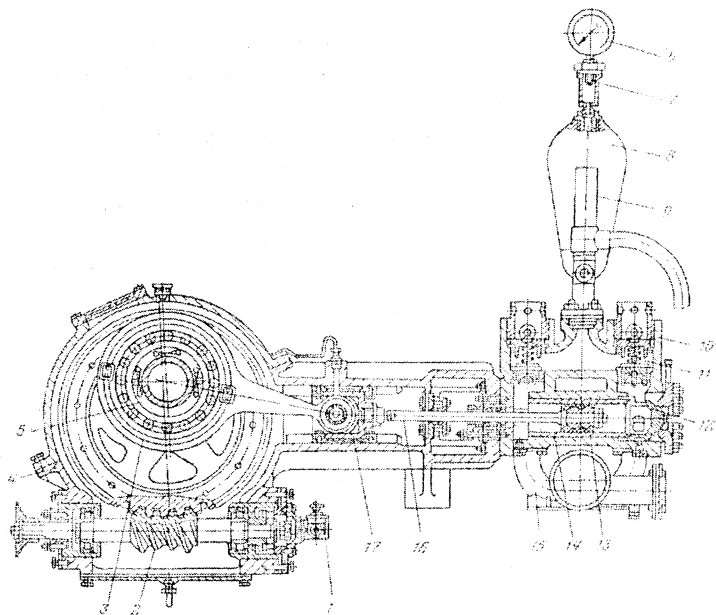
арматуралар киради. Агрегатнинг ишлаш режими 20.2.1-жадвалда берилган.

9Т ва 1В насосларининг ҳайдаш трубопроводларига манометр ва ундан ташқари 9Т ли насосига сақлагич клапани ўрнатилган. Агрегатнинг асосий бўғини 9Т ли цементловчи насос ҳисобланади (20.2.1б-расм). У тампонаж ва бурғилаш эритмаларини ҳайдашга ва босишга мўлжалланган. Вертикал уч плунжерли 1В насоси эритмаларни тайёрлашда суюқликни гидровакуумли аралаштиргич қурилмасига узатишга мўлжалланган. Сув берувчи насоснинг трансмиссион вали (20.2.1в-расм) занжирли муфта орқали ГАЗ-51А нинг двигателидан айланади.



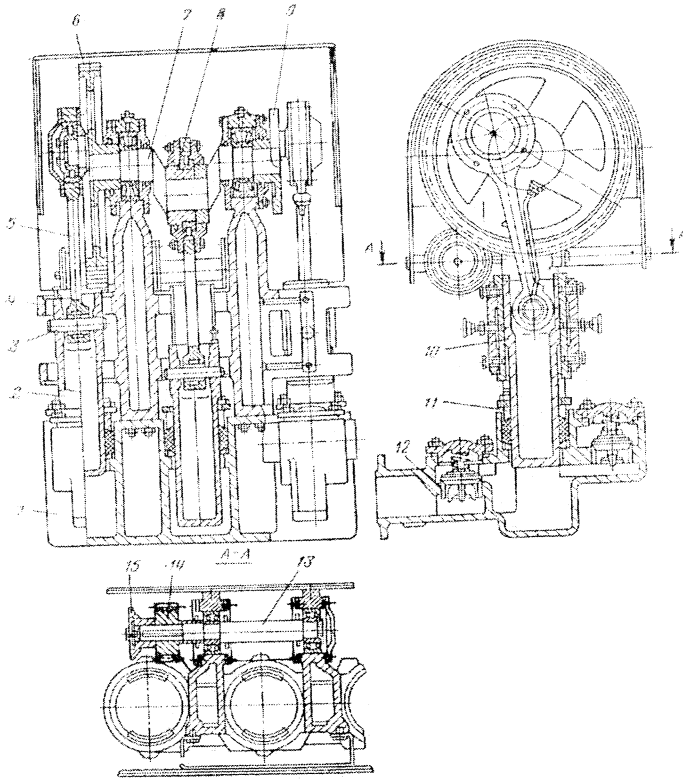
20.2.1 а-расм. ЦА-320 – цементловчи агрегати:

1— кабина; 2— қувват олиш қутичаси; 3— насос (1В); 4— ГАЗ-51А двигатели; 5— икки поршенли насос (9Т); 6— агрегатнинг улашиши (обвязка); 7— 9Т насосининг ҳимоя қопламаси; 8— ўлчай баки; 9— туб клапанлари; 10— қайишқоқ металл шланг; 11— агрегат платформаси; 12— цементаралаштиргич; 13— карданли вал; 14— шарнирли тирсак; 15— электр жиҳозларидаги фара; 16— чиқариш қувури.



20.2.1 б-расм. Цементловчи насос – 9Т:

1— коловратли насос; 2— глобоидли цистерна; 3— шатун; 4— станина; 5— қисмларга ажраладиган вкладыш; 6— манометр; 7— ажратгич; 8— ҳайдаш коллектори; 9— сақлагич клапани; 10— клапанли қутича; 11— клапан; 12— сиқувчи коронка; 13— поршен; 14— цилиндр втулкаси; 15— сўрувчи коллектор; 16— шток; 17— крейцкопф.



20.2.1в-расм. Сув берувчи насос – 1В:

1— клапанли коробка; 2— плунжер; 3— крейцкопф бармоғи; 4— станина; 5— шатун; 6— тишли ҳалқа; 7— тирсакли вал; 8 — қирқадиган вкладиш; 9— кривошип; 10— қоплама; 11— сальник; 12— клапан; 13— трансмиссион вал; 14— цистерна; 15— занжирли ярим муфта.

ЦА–320М агрегатининг иш режими

Режим	Двигател валинининг айланиш тезлиги, ай/мин.	Уланган узатма	Насос валинининг айланиш тезлиги, ай/мин	Втулка диаметрида босим, (МПа), мм			Втулка диаметрида узатиш, (л/с), мм		
				100	115	127	100	115	127
Макси- мал узатишда	1700	II	28	30.5	22.5	18.2	3.0	4.1	5.1
		III	54	15.9	11.7	9.5	5.8	7.9	9.8
		IV	83	10.26	7.6	6.1	9.0	12.2	15.1
		V	125	6.9	5.0	4.0	13.5	18.3	23.0
Макси- мал босимда	1600 1500	II	27	32.0	23.0	18.5	2.9	4.0	4.9
		III	48	18.0	13.4	10.7	5.2	7.0	8.7
		IV	73	11.7	8.7	7.0	7.9	10.7	13.3
		V	110	7.8	5.8	4.7	11.9	16.1	20.0

ЦА–320М цементловчи агрегатининг техник таърифи

Агрегат тури	Автомобил шоссесида силжийдиган
2,9 л/с узатишда максимал босим, МПа	32
4 МПа босимда максимал узатиш, л/с	23
Габарит ўлчамлари, мм	
узулиги	10425
эни	2650
баландлиги	3225
Агрегатнинг умумий оғирлиги (бутун жиҳозлари билан), кг	17500
Энг юқори қуввати, кВт	177
Цементловчи насос 9Т	
Тури	Икки томонлама таъсирли горизонтал, икки поршенли
Гидравлик қуввати, кВт	93
Глобoidли узатишнинг узатма сони	20,5
Поршеннинг юриши, мм	250

Двигател	
Моделли	ГА3-51А
Максимал қуввати, кВт	52
Двигател вали айланишнинг максимал тезлиги	280
Сув берувчи насос 1В	
Тури	Бир томонлама таъсирли вертикал ва учпунжерли
Плунжер диаметри, мм	125
Плунжер юрши, мм	170
Тирсакли валнинг айланиш тезлиги, ай/мин	140
Узатиши, л/с	13
Босими, МПа	1,5
Уланган узатма	11
Сигими, м ³ : ўлчаш баки учун	6.4
цемент баки учун	0,25
9Т ва 1В насослар қабул трубопроводи ўтиш кесимининг шартли диаметри	100

20.2.2. 5ЦА–320 русумли цементловчи агрегат

5ЦА–320 турдаги цементловчи агрегатлар транспорт базасига жойлаштирилган ток қурилмасидан, двигателдан, беш тезликли қоробка узатмасидан, цементловчи насосдан (9Т), сигими 4м³ бўлган ўлчаш бакидан, қўшимча жиҳозлардан ва бошқариш пультадан ташкил топган.

5ЦА–320 турдаги агрегатнинг техник таърифи

Узатма қуввати, кВт	176
Максимал босим, МПа	32,0
Максимал узатиш, л/с	23,5
Гидравлик қуввати, кВт	105
Ромда агрегатнинг габарити, мм	
узулиги	6680
эни	2650
баландлиги	2510
Агрегат огирлиги, кг	7993
Ток қурилмаси	
шифр	6УС-20
двигател	ЯМЗ-238
Двигател валининг айланиши тезлиги 2100 ай/мин . бўлганда двигателнинг максимал қуввати, кВт	176
Двигател валининг айланиши тезлиги 1500 ай/мин . бўлганда максимал айланиш моменти	295
Двигател валининг айланиши тезлиги 1800 ай/мин . бўлганда фойдаланиш қуввати, кВт	128
Сигими, л	
ёқилғи баки	150
мойлаш тизими	32
совитиш тизими	20
юқори босимли ёқилғи насоси	0,2
ЯМЗ-236С нинг узатиш коробкаси	
Улаш	
улаш шифри	ЯМЗ-238К
Картер сигими, л	4,5

Цементловчи насос (9Т)	
Тури	поршенли
Алмаштириладиган цилиндрик втулканинг диаметри, ММ	100,115,127
Поршеннинг юриши, мм	250
Глобoid узатманинг узатадиган миқдори	20,5
Насос валининг максимал айланиш тезлиги, ай/мин .	133
Максимал босим, МПа	32
Агрегат манифольди	
Трубопровод диаметри, мм:	
ҳайдайдиган	50
қабул қиладиган	100
ўлчаш идишидан тақсимлайдиган	100
Ёрдамчи трубопровод қувурларининг сони	6
Ёрдамчи трубопроводларнинг умумий узунлиги	24
Қувурларнинг уланиши	шарнирли
Резина-металли қабул қилиш шлангасининг диаметри, мм	100
Пайвандланган ўлчаш бакининг сифими, м ³	4

5ЦА–320 турдаги агрегатларнинг иш режими 20.2.2-жадвалда берилган.

20.2.2-жадвал

5ЦА–320 турдаги агрегатларнинг иш режими

Гидравлик қувват, кВт	Двигател валининг айланиш тезлиги, ай/мин.	Уланган узатма	Насос валининг айланиш тезлиги, ай/мин	Цилиндрик втулка диаметрида босим, (МПа)			Цилиндрик втулка диаметрида насоснинг узатиши		
				100	115	127	100	115	127
116	2000	II	33,6	32,0	23,0	18,5	3,56	4,75	5,95
		III	64,2	16,8	12,6	10,0	6,80	9,08	11,36
		IV	97,5	11,1	8,3	6,6	10,30	13,79	17,25
		V	147,8	7,3	5,4	4,4	15,65	20,90	26,16

105	1800	II	30.2	32.0	23.0	18.5	3.20	4.27	5.34
		III	57.7	17.6	13.2	10.8	6.11	8.16	10.21
		IV	87.8	11.6	8.6	6.9	9.30	12.42	15.54
		V	133.0	7.6	5.7	4.6	14.08	18.81	23.54
95	1500	II	25.2	32.0	23.0	18.5	2.67	3.56	4.46
		III	48.1	18.9	14.2	11.3	5.09	6.80	8.51
		IV	73.2	12.4	9.3	7.4	7.75	10.35	12.96
		V	110.9	8.2	6.1	4.9	11.75	15.69	19.63

20.2.3. 4АН-700 русумли насос агрегати

4АН-700 насос агрегати қатламларни гидравлик усулда ёриш учун қум аралаштирилган суюқликни ҳайдаш ёки гидроперфорация қилишга хизмат қилади (20.2.4 а-расм).

4АН-700 насосли агрегатларнинг бошқа агрегатлардан фарқи, унга 4р-700 — плунжерли насос ўрнатилган (20.2.4 б-расм). Абразив суюқликларни ҳайдашга мўлжалланган насосли агрегат КрАз-287 русумли автомашина устига ўрнатилган. Агрегатга 590 кВт га эга кучли двигатель жойлаштирилган. Агрегатнинг иш режими 20.2.4-жадвалда берилган.

20.2.4-жадвал

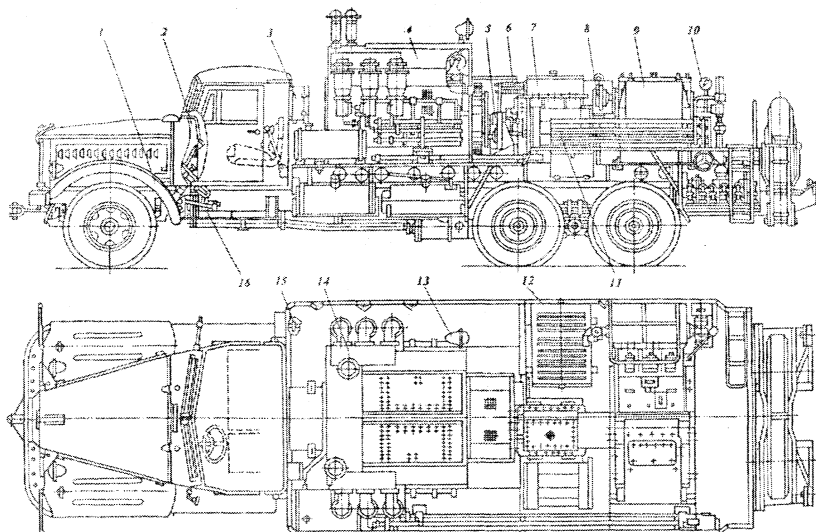
4АН-700 насос агрегатининг техник таърифи қуйидагича

Насоснинг айланиш тезлиги	Қуйидаги цилиндрлар ишлатилганда ҳосил бўладиган босим, МПа		Қуйидаги цилиндрлар ишлатилганда олинадиган маҳсулот	
	100 мм	120 мм	100 мм	120 мм
I	6	9	72	50
II	8	12	53	37
III	12	17	37	26
IV	15	22	30	21

4АН-700 насос агрегатининг техник таснифи

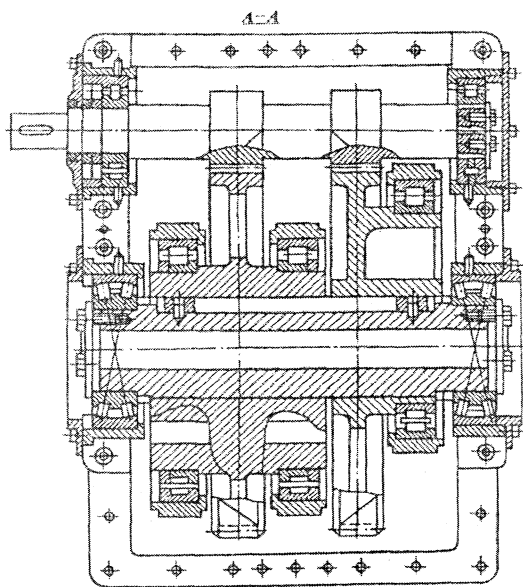
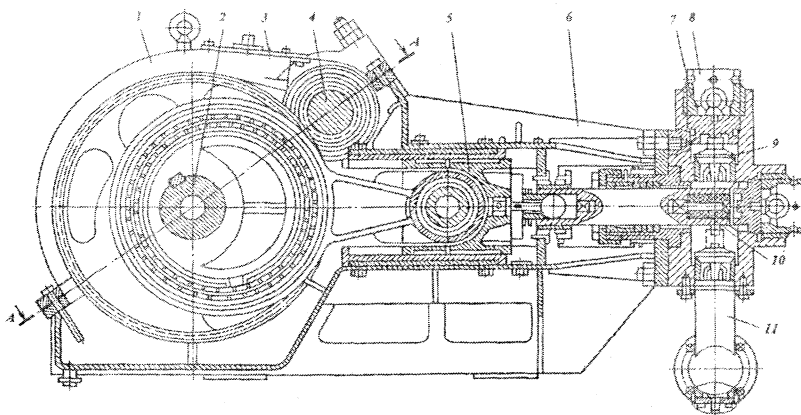
Максимал узатиш	22
Максимал узатишда босим, МПа	20.7
Максимал босим, МПа	70
Максимал босимда узатиш, л/с	6,3
Йиғиш базаси	Уч ўқли юк автомобили КрАЗ-257
Автомобилнинг юк кўтариш қобилияти, т	10–12
Двигател	тўрт тактли ички ёнишли
Валнинг 2100 а/мин тезликда айланишида двигателнинг максимал қуввати, кВт	175
Ток қурилмаси	
Шифр	4Ус-80
Двигатель	компрессорсиз дизелли В2 – 800ТК
Валнинг 2000 а/мин тезликда айланишида максимал қувват, кВт	590
1200 а/мин айланиш тезлигида айланувчи момент, кН.м	3,06
Бўш юришнинг тургун айланиш тезлиги, а/мин.	500
Фойдаланиш қуввати, кВт	530
Фойдаланиш қувватли двигател валининг айланиш тезлиги, а/мин	1800
Фойдаланиш режимида ёнилгининг солиштирма сарфи, т/(кВт.соат)	200
Ёнилғи	дизели
Ёнилғи бакининг умумий сизими, л	300
Автомобилдаги ёнилғи баки билан бирга бакнинг умумий сизими, л	780
Ёғлаш тизими	босим таъсирида айланмали
Мой	В2 фойдаланиш дизели бўйича
Фойдаланиш режимида мойнинг солиштирма сарфи, г/(кВт.соат)	20
Мойлаш филтридан кейин мойнинг трубопроводдаги босими, МПа	

Мойлаш филтридан кейин мойнинг трубопроводдаги босими, МПа	
фойдаланиш режимида	0,6 – 0,9
двигатель валининг минимал тургунликда айланиш тезлиги	$\geq 0,2$
дизелнинг мойлаш тизимида киришда мойнинг ҳарорати, °С	40 – 80
дизелнинг мойлаш тизимидан чиқишда мойнинг ҳарорати, °С	$\leq +90$
мой бакининг сизими, л	160
дизелнинг совиши	сувли
сувнинг ҳарорати, °С:	
киришда	≥ 50
чиқишда	≤ 90



20.2.4а-расм. 4АН-700 насосли агрегати:

1— автомобил шассиси; 2— назорат-ўлчаш асбоби; 3— электр аппаратурасининг шити; 4— ток қурилмаси; 5— оралик вал; 6— механик коробкани бошқариш тизими; 7— узатиш коробкasi; 8— тишли муфта; 9— қатламнинг гидроузилиши учун уч плунжерли насос; 10— манометр; 11— кўмакчи трубопровод; 12— аккумуляторлар қурилмаси; 13— фара; 14— ҳаво тозалаш қурилмаси; 15— электр жиҳозлари; 16— фракцион ва ёнилғи насос билан бошқариш.



20.2.46-расм. 4АН-700 насоси:

1— насос станинаси; 2— йиғма вал; 3— қопқоқ; 4— трансмиссияли вал; 5— шатун-крейцкопфли гуруҳ; 6— станиналар қопқоғи; 7— гидравлик қисм; 8— клапан қопқоғи; 9— клапан; 10— тиқин; 11— қабул коллектори.

4АН-700 агрегати ишининг режими

Узатмани улаш	Насос туб валининг айланиш тезлиги, ай/мин	Плунжер диаметрида теоретик узатиш, мм		Плунжер диаметрида босим, (МПа), мм	
		100	120	100	120
I	80	6.3	9.0	71.9	50.0
II	109	8.5	12.3	52.9	36.6
III	153	12	17.3	37.4	26.0
IV	192	15	22.0	29.8	20.7

20.3. Цементлаш жараёнида жиҳозларни жойлаштириш ва улаш схемаси

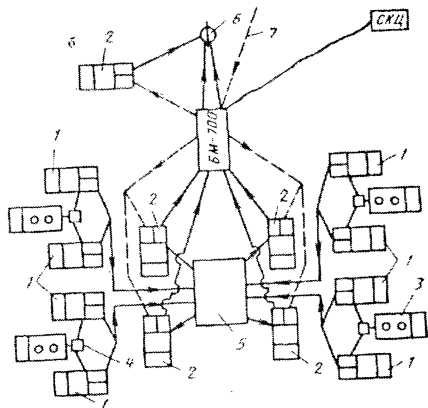
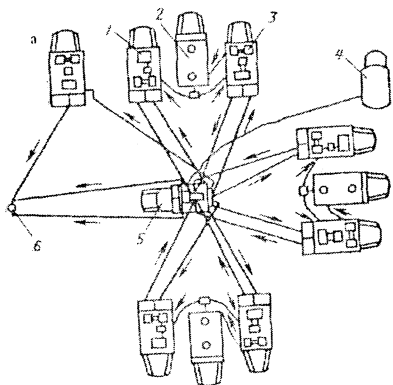
Кудуқларни цементлашда махсус техникалар қўлланилади: уларга аралаштирувчи машиналар, насосли цементловчи агрегатлар, кудуқларга ҳайдашдан олдин тампонаж қоришмаларни ҳар хил порциялаб аралаштириш учун ўртача (усреднительный) идишлар, тез олиб қўйиладиган бирикмали трубопровод тизимлар, эгилувчан шарнир бирикмали металл рукавалар, цементловчи каллақлар киради. Бу техникалар олдиндан иш жойига келтирилади ва кудуқ оғзига яқин жойга жойлаштирилади. Цементлашдан олдин кудуқларга суюқлик ҳайдайдиган цементловчи насослар трубопровод билан кудуқ оғзига уланади. Асбоб-ускуналарнинг уланишини тезлатиш учун манифольднинг махсус суриладиган блокдан фойдаланилади. Унда олиб қўйиладиган бирикмали қувурларнинг комплекти ва насосдан линияларни улаш учун босим ва тақсимлаш коллектори жойлашган.

Цементловчи каллак кудуққа туширилган мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг юқори қисмига киргизилади. Тампонаж қоришмасининг рецептураси цементлашдан бир неча кун олдин ишлаб чиқилади. Керак бўлган тампонаж материаллар бурғилаш жойига келтирилади ва аралаштирувчи машина бункерига туширилади. 20.3 а-расмда кудуқларни цементлашда асбоб-ускуналарни жойлаштириш ва улаш схемаси берилган.

20.3 б-расмда 20 – 40 т қуруқ тампонаж материаллардан фойдаланиб, эритмалар тайёрлаш учун агрегатларни улаш схемаси берилган. Тампонаж қоришмаларини тайёрлаш ва ҳайдаш учун

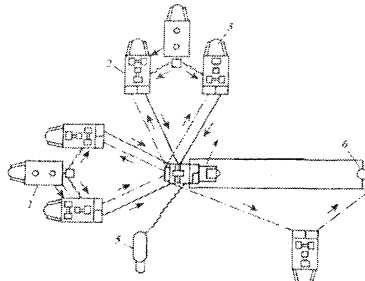
40–60– т қуруқ материаллардан фойдаланишда махсус агрегатлар қўлланилади. Агар қуруқ материалларнинг миқдори 60 т дан ошса, цементловчи агрегатлар ва цемент аралаштирувчи машиналарнинг улаш схемалари ўзгаради (20.3в-расм).

Одатда, бу схемаларда фойдаланиладиган ҳамма цемент аралаштирувчи машиналар ва цементловчи агрегатлар сони ҳар хил бўлади. Масалан, битта 2СМН-20 цемент аралаштиргич машинада иккита цементловчи агрегат ишлайди.



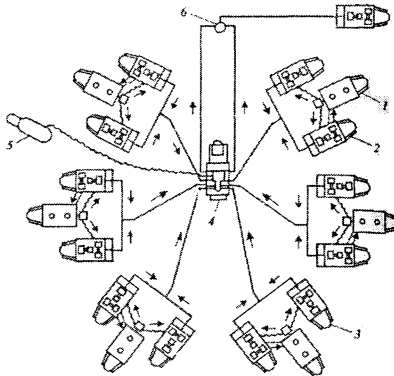
20.3 а-расм. Кудуқларни цементлашда асбоб-ускуналарни улаш схемаси:

а: 1– 3ЦА-400А цементловчи агрегат; 2– 2СМН-20 цемент аралаштиргич машина; 3– ЦА-320А цементловчи агрегат; 4 – СКЦ-2М цементлашни назорат қилиш станцияси; 5– 1БМ-700 манифольд блоки; 6– цементлаш каллаг; 6: 1– ЦА-320М цементловчи агрегат; 2– 3ЦА-400А цементловчи агрегат; 3– 2СМН-20 цемент аралаштиргич; 4– цементни қотириш учун бак; 5– ўртача идиш; 6– цементловчи каллак; 7– ЦАга босим суюқлигини узатиш йўли линияси.



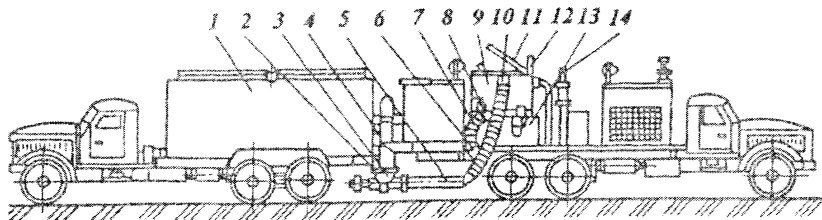
20.3 б-расм. Кудуқларни цементлашда 20 – 40 т қуруқ тампонаж материаллардан фойдаланиб агрегатларни улаш схемаси:

1— цемент аралаштирувчи машина 2СМН-20; 2,3— цементловчи агрегатлар ЦА-320М, 3ЦА-400А; 4— манифольд блоки 1БМ-700; 5— цементлашни назорат қилиш станцияси; 6— цементловчи каллак; Нуқтали чизиқлар — босим суюқлигининг ҳаракати; Узлуксиз чизиқлар — тампонаж қоришмаларнинг ҳаракати.



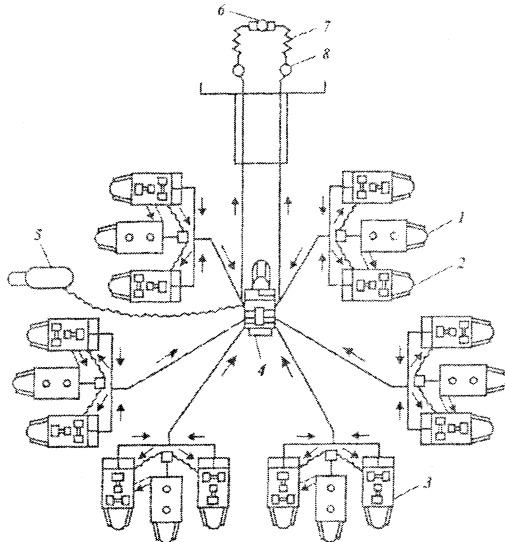
20.3 в-расм. Кудуқларни цементлашда 60 т дан кўпроқ қуруқ материаллардан фойдаланиб агрегатларни улаш схемаси: шартли белгилари 20.3 б-расмда берилган.

Ҳозирги вақтда тампонаж қоришмаларни тайёрлаш ва ҳайдашнинг ҳар хил махсус технологик схемалари ишлаб чиқилган (20.3 г-расм).



20.3 г-расм. Кўпикланувчи эритмаларни тайёрлаш ва ҳайдашнинг технологик схемаси: 1— цемент аралаштирувчи машиналар бункери; 2— гидровакуумли аралаштирувчи қурилманинг тескари клапани; 3— цемент аралаштирувчи машиналар бункерининг қабул воронкаси; 4— гидровакуумли аралаштирувчи қурилма; 5— босимли қувур; 6— насоснинг сўрувчи коллектори; 7— гидропровод; 8— клапан; 9— қабул қилиш қисми; 10— бурмаланган шланг; 11— ташлама қопқоқ; 12— тенглаштиргич; 13— цементловчи агрегатнинг насоси; 14— тўкиш патрубкиси.

20.3 д-расм. Кудуқларни цементлашда жиҳозларни жойлаштириш ва улаш схемаси: 1— цемент аралаштирувчи машина 2СМН-20; 2, 3— цементловчи агрегатлар ЦА-320М ва ЗЦА400А; 4— манифольд блоки 1БМ-700; 5— цементлашни назорат қилиш станцияси; 6— цементловчи каллак; 7— эгилувчан металл шлангнинг шарнирли бўғини; 8— тиргак.



20.3 д-расмда цементланаётган қудуққа суюқликни ҳайдаш жараёнида қувурлар бирикмасининг қимирлаб туришини таъминловчи жиҳоз ва айрим қурилмаларнинг жойлашиш схемаси берилган. Жойлаштириш ва цементловчи жиҳозларнинг ҳар хил тизимларини таққослаб, уларнинг афзаллиги ва камчиликларини аниқлаш катта аҳамиятга эга. Катта ҳажмдаги бурғилаш ишларини бажарган айрим идоралар ва мураккаб тузилишли қудуқлар маълумотлари таҳлил қилинганда 80% гача қудуқларни цементлашда 20 дан 80 т гача тампонаж материаллари қўлланилганлиги аниқланган. Бунда эритмалар ва босиш суюқликларини қудуққа узатиш 25 л/с дан, босим эса 30 МПа дан ошмайди.

Бу схемаларни таққослаш қулай бўлиши учун ҳамма ҳолатларда цементлашнинг шартлари бир хил қилиб олинади ва қуйидагича изоҳланади:

Эритмаларни тайёрлаш учун қўлланиладиган қуруқ материалларнинг миқдори, т	80
$S/C (B/C) = 0,5 \text{ г/см}^3$ бўлганда эритманинг берилган зичлиги	1,83
Қотириш суюқлигининг керак бўлган миқдори, т	40,0
Тампонаж эритмасининг ҳажми, м^3	65,0
Тампонаж эритмалар тайёрлаш ва ҳайдашнинг йигма унумдорлиги, л/с	25,0
Суюқликни аралаштиргичга узатишнинг талаб этилган йигиндиси, л/с	15,3
Қуруқ боғловчини аралаштиргичга узатишнинг талаб этилган йигиндиси, кг/с	30,5
Тампонаж эритмасини ҳайдашда фараз қилинган максимал босим ва узатиш 25 л/с бўлганда, унинг босими, МПа, ундан кўп эмас	10,0
Босишда фараз қилинган максимал босим, МПа, ундан кўп эмас	40,0
Диаметри 14 мм бўлган шуцер орқали $P=1,5$ МПа бўлганда цементловчи агрегатнинг ЦА-320А сув бериш насосининг ЦИС мумкин бўлган узатиши	6,4
$P=1,83 \text{ г/см}^3$ эритмаларни тайёрлашда ва ЦНС насоси билан ишлашда цемент аралаштирувчи машинанинг 2СМН-20 мумкин бўлган максимал унумдорлиги, л/с	10,53

Ҳисоблаш учун цементловчи агрегатнинг аниқ эришиб бўладиган иш режими қабул қилинган.

Агрегат тури	ЦА-320	А3ЦА-400А
Поршен диаметри, мм	100	110
Уланган узатма	IV	IV
Босим, МПа	91	3,5
Унумдорлиги, л/с	10,5	19,5
Максимал мумкин бўлган босим, МПа	32	40

21-БОБ. ЦЕМЕНТЛАШ ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ ВА ҚУДУҚЛАРНИ ЦЕМЕНТЛАШГА ТАЙЁРЛАШ

Цементлаш жараёнини ташкил қилиш қуйидаги ишларни ўз ичига олади:

- айрим тайёргарлик ишларини амалга ошириш;
- цемент эритмаларини бевосита ҳайдаш;
- уни гилли эритмалар ёки бошқа суюқликлар билан продувка (тозалаш) қилиш.

Ҳар қайси қудуқларни цементлашдан олдин ишни ташкил қилишнинг аниқ режаси ишлаб чиқилади. Айниқса, қўлланиладиган цементнинг сифати мукамал ўрганилади ва уларга мое кўшимча (секинлаштиргич ёки тезлаштиргич)лар танланади. Иш режасида талаб қилинадиган цементнинг, сувнинг ва реагентларнинг миқдори ҳамда цементлаш агрегатлар ва цемент аралаштиргич машиналар, уларни улаш схемалари, айрим операцияларнинг кетма-кетлиги, давомийлиги, цементлаш жараёнида қатнашувчи ходимлар сони, ҳар бир бажариладиган иш турига жавобгар шахслар кўрсатилади.

Шунингдек, қудуқларни цементлашдан олдин цементловчи агрегатлар ва цементлаш машиналари ўз жойларига мукамал қилиб жойлаштирилади. Ҳар бир конкрет ишларда маҳаллий шароитлар ҳисобга олинади (ернинг рельефи, асбоб-ускуналарнинг жойлашиши, бургилашнинг алоқа йўллари, сув гидрантларининг жойлашиши ва б.). Бундан ташқари, қуйидаги жиҳатларга эътибор бериледи:

- цемент аралаштиргич машиналар атрофларини бегона предметлардан тозалаш;
- сув идишларини цемент аралаштиргич машиналарига яқин жойлаштириш;
- машиналар оралиғида ишчи ходимларнинг ўтиши учун бўш жой қолдириш.

Цементлашларни бошлашдан олдин айрим тайёргарлик ишлари амалга оширилади. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмалари қудуққа туширилгандан кейин, қудуқдан чиқаётган суюқликларнинг солиштирма оғирликлари тенглашгунча ювилади. Агар цементлашдан олдин қувур орти бўшлиғида

газланиш кузатилса, мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаларини қудуққа туширишдан олдин, қудуқ оғзи превентор билан жиҳозланади. Цементлаш ишларини бошлашдан олдин бургилаш насосларининг втулкалари, цилиндри, клапанлари алмаштирилади ва максимал босимда синалади.

21.1. Қудуқларни цементлашнинг мақсади ва вазифалари

Қудуқларнинг маълум оралиқларида тўлдириладиган суспензияли қоришмаларнинг қуюқлашиб, қотиб, суюқликларни ўтказмас ҳолатига ўтиш қобилиятига *қудуқларни цементлаш жараёни* деб аталади. Қудуқларни цементлашнинг асосий мақсади қуйидагилардан иборат:

– бургилаш жараёнида очилган ўтказувчан қатламларни бир-биридан ажратиш;

– мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини осилган ҳолатда тутиб туриш;

– мустаҳкамловчи қувурларни коррозияловчи қатлам суюқликлари таъсиридан сақлаш;

– қудуқларда мустаҳкам кўприк ўрнатиш;

– қудуқ деворларидаги беқарор тоғ жинсларини мустаҳкамлаш;

– қувур орти бўшлиғи орқали бир қатламдан бошқа қатламга газ ёки суюқликларнинг ҳаракатини бартараф қилиш;

– маҳаллий эҳтиёжлар учун фойдаланиладиган юқори сувли горизонтларни ажратиш;

– мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини ташқи босим таъсирида эзилишдан ва коррозияланишдан сақлаш;

– маҳсулдор қатламларни юқориги ва пастки сувлардан ажратишни таъминлаш;

– суюқлик ютувчи горизонтларни ажратиш;

– қудуқдаги мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси бўйича ҳаракатланаётган оқимдан атрофдаги тоғ жинсларига иссиқлик узатилишини камайтириш;

– қудуқларнинг мустаҳкамлаш иншоотидаги нуқсонларини бартараф қилиш;

– қудуқдан фойдаланиш тўхтатилганда унинг оғзини герметиклаш.

21.1.1. Бир поғонали цементлаш

Қудуқларни бир поғонали цементлаш жуда кенг тарқалган усул ҳисобланади (21.1.1-раем). Цементлаш жараёни қуйидагича амалга оширилади:

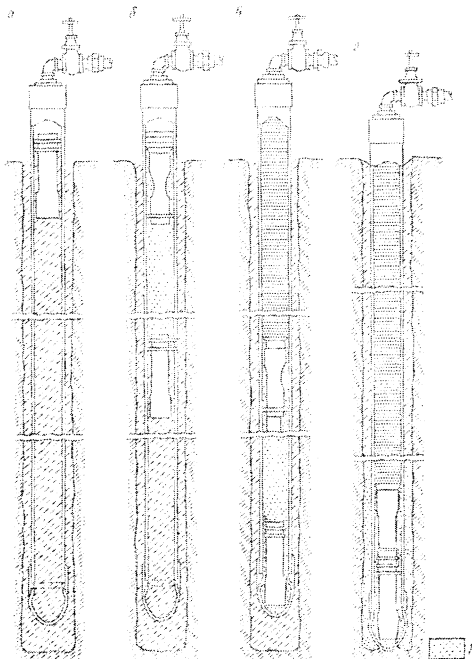
Қудуққа мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси туширилгандан кейин, цементлашга тайёргарлик кўрилади. Қудуқни цементлашга тайёрлаш мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси туширилгандан сўнг қудуқ танаси ва қувурларни яхшилаб ювишдан бошланади. Бунинг учун туширилган қувурлар бирикмасига цементловчи каллак маҳкамланиб, қудуқни ювишга киришилади. Қудуқни ювиш жараёнида фойдаланиладиган бурғилаш эритмаси минимал сув бера олувчанликка, статик ва динамик силжиш кучланишига, кичик пластик қовушқоқликка ҳамда яхши мойлаш характериға эға бўлиши лозим. Бунда насос ёрдамида берилаётган босим доимий равишда назорат қилиб борилади. Қудуқ ювилиб бўлингандан кейин барча арматуралар текширилади. Кейин, барча агрегатлардан цементлаш каллагича бўлган ҳамма тизимлар максимал ҳисобланган босимдан 1,5 марта ортиқроқ босимда синалади ҳамда агрегатларнинг бундай босимларға 3 минут давомида бардош бера олишлик қобилияти аниқланади. Сўнгра, цемент эритмаларини тайёрлашға ва қудуққа ҳайдашға киришилади. Цемент эритмасининг бурғилаш эритмаси билан аралашиб кетишининг олдини олиш учун мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига буферли суюқлик ҳайдалади. Гидростатик босимнинг пасайиши орқали, маҳсулдор қатлам шароитидан фойдаланиб, керакли суюқлик ҳажмини ҳисоблаш мумкин.

Буфер суюқлигини мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига ҳайдаб бўлгандан кейин қувурлар бирикмасига пастки тиқин туширилади (21.1.1а-расм). Кейин цемент аралаштиргич ва цементловчи агрегатлар ёрдамида цемент эритмаси тайёрланади ҳамда ҳосил бўлган эритма қудуққа ҳайдалади. Цементловчи каллакдан цемент эритмаси ҳайдалгандан кейин юқориги тиқин босилади (21.1.1б-расм). Кейин цемент эритмаси икки тиқин орасидаги қувурлар бирикмаси башмакиға қараб ҳаракатланади (21.1.1в-расм) ва цемент қоришмаси пастға қараб сиқилади. Насослар ёрдамида гилли бурғилаш эритмалари цементловчи агрегатнинг ўлчагичиға ҳайдалади. Қувурлар бирикмаси орқали гилли бурғилаш эритмаси қудуқ тубиға узатилади. Цемент

эритмасининг кўтариш тезлиги ишлатиш қувурлари орти муҳитида 1,0 м/с, кондуктор ва оралиқ қувурлар бирикмасида эса 1,5 м/с дан кам бўлмаслиги керак.

Цементлаш эритмасини қудуққа ҳайдашда махсус ҳисоблаш ишлари бажарилади. Агар агрегатда 0,5–1 м³ ҳайдовчи суюқлик қолса, битта агрегатдан бошқа агрегатга ўтиш учун ҳисоблаш ишлари олиб борилади (яъни, тиқин қудуқ тубига етиб жипслангунча) (21.1.1г-расм). Бундай жипсланиш моменти бир зумда содир бўлади, босим эса тезда ошиб кетади. Бу жараён «Зарба назарияси» деб ҳам юритилади.

Бундан ташқари, бўсувчи тиқиннинг тўхташ ҳалқасига жойлашиш лаҳзасида «Гидравлик зарба» рўй беради. Бундай зарбалар миқдори бурғилаш усталарининг иш фаолиятига боғлиқ. Одатда, унинг босими қудуқ тубида 5–10 кгс/см² дан юқори бўлади ва бу ерда тиқинлар туташуви юз беради. Шу билан қудуқларни цементлаш жараёни тугатилади. Қудуқ эса махсус мосламалар ёрдамида маълум муддатгача ёпиб қўйилади.



21.1.1-расм. Икки тиқинли цементлаш жараёнининг босқичлари:
1— цемент эритмаси.

21.1.2. Икки поғонали цементлаш

Икки поғонали цементлаш айрим геолого-техник сабабларга кўра цемент эритмасини бир поғона усули билан керак бўлган баландликка кўтара олмаган вазиятларда қўлланилади. Ундан куйидаги шароитларда фойдаланиш мақсадга мувофиқ:

- пастда ётувчи қатламларда ютиш зонаси мавжуд бўлганда;
- цемент эритмасининг кўтариш зонасида кескин ўзгариб турадиган ҳароратлар мавжуд бўлганда;
- бургилаш жойига бир вақтда кўп миқдорда цементловчи агрегатларни чиқариш мумкин бўлганда;
- цемент эритмалари ютилганда;
- қувурлар орти бўшлиғини цемент эритмаси билан алоҳида-алоҳида тўлдириш талаб қилинганда.

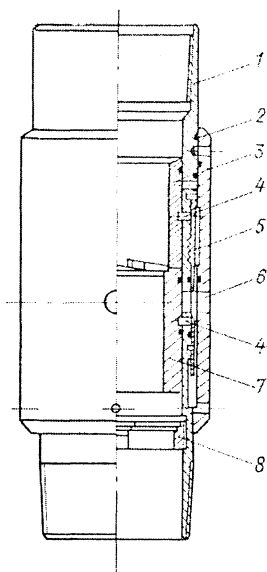
Цементлашнинг икки поғонали усулини қўллаш цементни тежашга имкон беради. Икки поғонали цементлашда қувурлар бирикмаси икки босқичда цементланади. Олдин қувурлар бирикмасининг пастки қисми, кейин юқориги қисми цементланади. Қудуқни икки поғонали цементлашда мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига қудуқ тубидан маълум баландликда махсус тешикли қуювчи муфта ўрнатилади (21.1.2 а-расм).

21.1.2 б-расмда цементлашнинг икки поғонали схемаси ифодаланган. Мустаҳкамловчи қувурларнинг пастки қисмини цементлашда улар ёпиқ бўлади. Қудуқ ювилгандан кейин қувурлар бирикмасига пастки цементловчи (ажратувчи) тиқин ўрнатилади. Одатда, бир тиқин билан цементлашда пастки цементловчи тиқин қўлланилмайди. Кейин цементлаш эритмаси ҳайдалади. Ундан кейин иккинчи цементловчи тиқин (ажратувчи) туширилади.

Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг пастки қисми ҳажмига тенг миқдорда олинган босиш суюқлиги цемент эритмасини босади. Кейин қувурлар бирикмасига диаметри биринчи ва иккинчи тиқиндан катта бўлган учинчи тиқин жойлаштирилади. Юқори цементловчи тиқин биринчига ўтирганда, учинчи тиқин цементловчи муфтага яқинлашади, ниппелни суради ва тешикни очади.

Учинчи тиқин муфтада қолади ва босим суюқлиги махсус муфтанинг тешиги орқали чиқади. Махсус муфталар тешигидан юқорига кўтарилган цемент эритмалари ювилгандан кейин

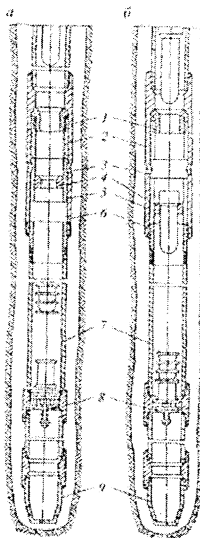
цемент эритмасининг янги порцияси ҳайдалади. Улар тешикдан чиқиб қувурлар орти бўшлиғидаги муфталардан юқорига кўтарилади. Цемент эритмасидан кейин тўртинчи тиқин туширилади. Улар бир вақтда запорли ва ажратувчи ҳисобланади. Тўртинчи тешиги орқали ҳамма цемент эритмалари сиқилганда нипеллар сурилади ва тешиклар ёпилади. Натижада, цементлаш жараёни тугатилган ҳисобланади.



21.1.2а-расм.

Цементловчи муфта:

1 — корпус; 2 — зичлагич ҳалқаси; 3 — юқориги втулка; 4 — штифтлар; 5 — запор втулкаси; 6 — тампонаж қоришмасининг чиқиш тешиги; 7 — пастки втулка; 8 — пастки втулка учун чегарагич.



21.1.26-расм. Икки поғонали цементлашнинг схемаси:

а — цементловчи муфтадан тешик очилгунга қадар ҳолати;
 б — цементловчи муфтадан тешик очилгандан кейинги ҳолати;
 1— юқориги эгар (седло); 2— юқориги цилиндр; 3— цемент эритмасининг чиқиш тешиги; 4— пастки эгар; 5— пастки цилиндр; 6— икки поғонали цементлаш учун муфта; 7— мустақамловчи қувурлар бирикмаси; 8— тескари клапан; 9— йўналтирувчи башмак.

21.1.3. Манжетли цементлаш

Қудуқ стволини цементлашда кам дебитли қатламларнинг цементланиб қолиши натижасида қудуқларнинг иш унумдорлиги кескин пасайиши мумкин. Шунинг учун қудуқдаги нефть ва газ қатламлари атрофида фойдаланиш қувурлари бирикмасининг пастки қисмига фильтр қувури ташкил қилинади. Ҳамда манжетли цементлаш амалга оширилади.

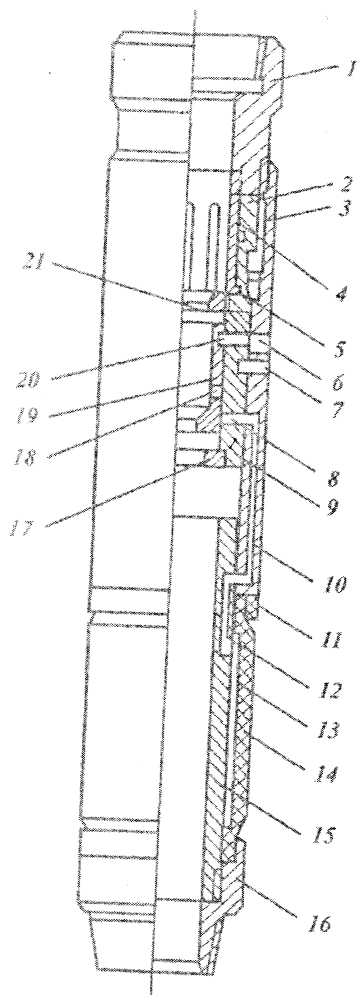
Манжетли цементлаш асосан паст қатлам босимли маҳсулдор горизонтларнинг цемент эритмалари билан ифлосланишларини огоҳлантириш талаб қилинганда ёки фильтр жойлашган зоналарга цемент эритмасининг тушишини ҳалос қилишда қўлланилади.

Цементлаш жараёнида цемент эритмаси мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасидан қудуқ орти бўшлиғига фильтр устига жойлашган мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасидаги ён тешиклар орқали киради. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ичидаги ён тешикнинг пастки қисмига тўғри клапан ўрнатилган. У юқорига қараб очилади ва суюқликни фақат пастдан юқорига қараб ўтказиши мумкин. Қувурлар бирикмасининг ташқи қисмига ўпқонсимон манжет ўрнатилади. Манжет ўпқонсимон шаклда бўлиб, брезент ёки теридан тайёрланади. Унинг баландлиги 60 – 70 см гача бўлади. Манжетнинг юқори диаметри қудуқ диаметридан анча катта бўлади. Ҳозир манжет билан ишлаш усули ишлатилмайди. Унинг ўрнига пакер билан цементлаш қўлланилади (21.1.3-расм).

Пакер ПДМ қудуққа мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ёрдамида туширилади. Икки поғонали цементлашда пакер цементлаш поғоналар ораллигига, манжетлида эса маҳсулдор қатламлар устига жойлаштирилади.

Биринчи поғонали цементлаш мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси бошмоғи орқали, иккинчи поғонали цементлаш юқориги цементловчи тиқиндан фойдаланилмаган ҳолда пакернинг цементловчи тешиги орқали амалга оширилади.

Қудуқларни манжетли цементлашда юқориги цементловчи тиқин қўлланилади. Одатда, пакеровкалаш бурғилаш эритмасида ёки тампонаж қорисмасининг дастлабки порциясида амалга оширилади. Эритмалар пакер юқорисидagi тирқишдан чиқиб, қувур ортига кўтарилади. Пакердан пастки ораллиқ цементланмай очиқ қолади. Қувурлардаги тешиклар (фильтр) орқали қатламдан нефть ва газ қудуққа келади.

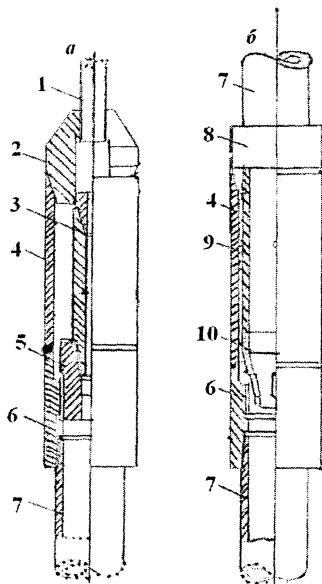


21.1.3-расм. Қудуқларни икки поғонали ва манжетли цементлаш учун пакер (ПДМ): 1— юқориги ўтказгич (переводник); 2— юқориги поғонали втулка; 3— корпус; 4— цинга; 5— буртик; 6— айланиш тешиги; 7— кесилган элементлар; 8— радиал тешик; 9— пастки ҳаракатчан втулка; 10— киритиш ариқчаси; 11— металл втулка; 12— ўқ ариқчаси; 13— ҳалқа бўшлиғи; 14— резина-металли кенгайдиган рукава; 15— патрубкка; 16—; 17— таянч ҳалқаси; 18— киритиш тешиги; 19— ўрнатиш втулкаси; 20— кесилган штир; 21— эгар (седло).

21.1.4. Хвостовикларни цементлаш

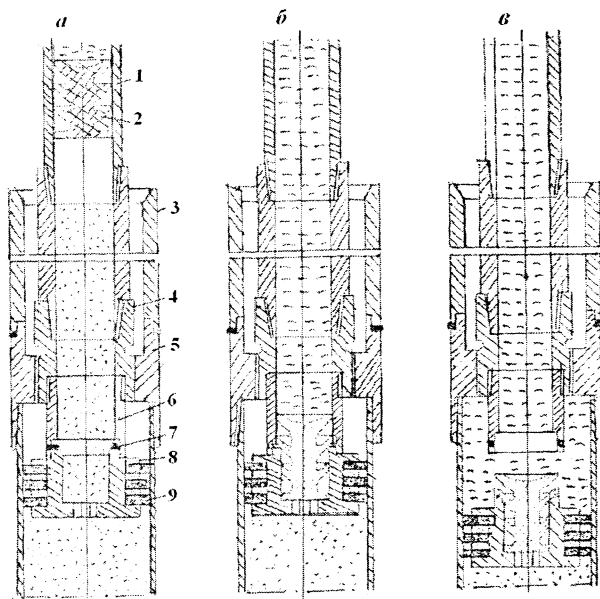
Хвостовиклар қудуққа бурғилаш қувурлари орқали махсус чап резбали ўтказгичлар ёрдамида туширилади (21.1.4а-расм). Хвостовикларни цементлашни ажратгич цементловчи тиқин ёки усиз ҳам амалга ошириш мумкин.

Биринчи усул анча такомиллашган. Чунки, хвостовик ва тушириладиган бурғилаш қувурларининг диаметрлари ҳар хил. Шунинг учун цемент эритмасини ва босиш суюқлигини ажратиш учун икки қисмдан ташкил топган цементловчи тиқин қўлланилади. Унинг пастки қисми махсус патрубкка ёрдамида хвостовикка штифт билан осиб маҳкамланади. Юқори қисми эса бурғилаш қувурлар бирикмаси бўйича цемент эритмаси ортидан ҳаракатланади.



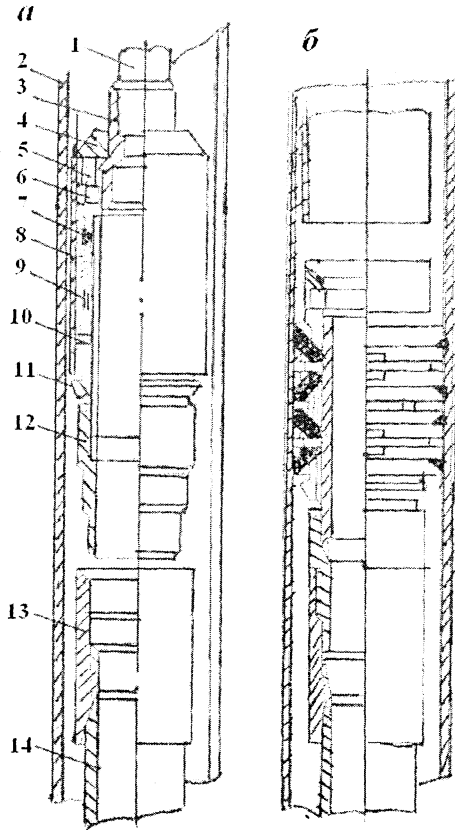
21.1.4 а-расм. Қувурлар бирикмасини бўлак-бўлак (секция) тушириш учун қурилма: а— биринчи бўлимни (секция) бурғилаш қувурлари билан улаш; б— иккинчи бўлимни (секция) улаш; 1— бурғилаш қувури; 2— сақловчи втулка; 3— бурғилаш қувурларидаги ўтказгич (переводник); 4— махсус муфтанинг юқори қисми; 5— чап (сўл) резбали ўтказгич; 6— махсус муфта; 7— мустаҳкамловчи қувур; 8— зичлагич муфта; 9— башмакли патрубкка; 10— йўналтирувчи тиқин.

21.1.4 б-расмда ажратувчи тиқинлар билан хвостовикларни цементлаш схемаси берилган. Тиқиннинг юқориги қисми пастки тиқин тешигига ўрнашиб, уни беркитади. Натижада ортиқча босим ҳосил бўлади. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ва хвостовиклар оралиғидаги ҳалқа бўшлигининг герметиклигига эришиш учун «Герус» қурилмасидан фойдаланилади. Ҳозирги вақтда ўлчами 299x219, 245x168 ва 219x146 мм бўлган «Герус»лар қўлланилади (21.1.4в-расм).



21.1.4б-расм. Ажратувчи тиқинлар билан хвостовикларни цементлаш схемаси: а— цемент эритмасини ҳайдаш; б— тиқиннинг юқориги таранг қисмининг пастки қисмига ўрнатилиши; в— мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси бўйича цемент эритмасини чиқариш;

1— бурғилаш қувури; 2— ажратувчи тиқиннинг юқориги таранг қисми; 3— махсус муфта; 4— чап ўтказгич; 5— махсус муфта; 6— патрубк; 7— шпилка; 8— ажратувчи тиқиннинг пастки қисми; 9— мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси.



21.1.4в-расм. «Герус» қурилмасининг схемаси:

а – ўрнатилгунча кўриниши; *б* – ўрнатилгандан кейинги кўриниши;
 1– бургилаш қувури; 2– оралиқ қувурлар бирикмаси; 3– ўтказгич;
 4– элеватор; 5– воронка (ўпқон); 6– шпонкалар; 7– резинали ҳалқа;
 8– сурилмали ҳалқа; 9– кожух; 10– корпус; 11– гайка; 12– ниппел;
 13– махсус муфта; 14– хвостовик.

21.1.5. Тескари цементлаш

Қудуққа мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси тескари клапансиз туширилади. Тескари цементлашда цемент эритмаси ер юзидан тўғридан-тўғри қудуқ орти бўшлиғига ҳайдалади. Кейин у ерда мавжуд бўлган бургилаш эритмаси башмак орқали

мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига ўтади ва у орқали ер юзига чиқади. Қувурлар бирикмасининг юқориги қисмини цементлашдан олдин улар каллак (юқори босимли кран билан) ва қувур проводлар (қувур ўтказгичлар) билан (ювиш эритмаларини тозалаш тизимига узатиш учун) жиҳозланади. Тескари айланиш усули билан қудуқ ювилгандан кейин цементлаш ишлари қуйидаги тартибда амалга оширилади:

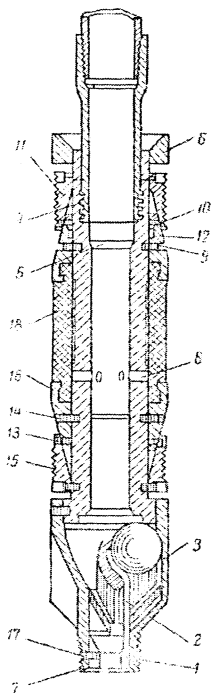
– қудуққа махсус буфер суюқлигининг биринчи порциясини ҳайдаш; қудуққа мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг ички ҳажмига тенг ҳажмдаги ювиш суюқлигини ҳайдаш; қудуққа буфер суюқлигининг иккинчи порциясини ҳайдаш; ҳисоблаш орқали тампонаж қоришмасининг ҳажмини аниқлаш; қудуқдаги тампонаж қоришмаси устига буфер суюқлигининг учинчи порциясини ҳайдаш.

Буфер суюқлигининг биринчи порцияси тампонаж қоришмасининг ҳаракатини назорат қилиш учун репер бўлиб хизмат қилади. Одатда, бу порция қудуқ оғзига етганда тампонаж қоришмаси қувурлар бирикмаси башмоғигача етади. Буфер суюқлигининг қолган бошқа икки порцияси эса тампонаж қоришмасини бурғилаш эритмасидан ва босиш суюқлигидан ажратишга хизмат қилади. Тескари цементлаш жараёнида ажратувчи тиқинлар қўлланилмайди. Одатда, тескари цементлашда цементловчи насоснинг босими бир погонали цементлашга нисбатан кам бўлади.

21.1.6. Мураккаблашган шароитларда цементлаш

Одатда, солиштирма оғирлиги $1,8 - 2,2 \text{ г/см}^3$ бўлган кимёвий қайта ишлов бериб оғирлаштирилган гилли бурғилаш эритмалари ёрдамида бурғиланаётган майдонлардаги қудуқлар оғирлаштирилган цемент эритмалари билан цементланади. Бундай қудуқларни цементлаш жараёнида цемент эритмалари керак бўлган баландликкача кўтарилмайди. Бу эса қудуқларда кўп миқдордаги говаклар ва дарзликлар борлигидан далолат беради. Агар қудуқларни цементлаш жараёнида насоснинг босими 150 атм.дан ошмаса, бундай цементлаш оддий цементлаш тоифасига киритилади. Айрим ҳолларда цемент эритмалари қудуққа ҳайдалиб, 300 атм. босим таъсирида эритмани ўтказувчан тоғ жинсларига босилади. Бундай цементлаш *босим остидаги цементлаш* деб аталади.

Кудуқ деворлари оралиғига ва мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига ҳайдалади. Цементловчи фонарнинг ташқи қисмида эғилувчан сальник, пастки қисмида эса тескари тўсқичи (клапан) бўлган корпусдан ташкил топган (21.1.6-расм). Босим остида цементлашда филтър тирқишларининг нефть ва газ қатлами контактларигача энг яқин ўртача масофаси 0,5 дан ошмаслиги керак. Агар бу масофа 1 метрдан ошиб кетса, босим билан цементлаш самарасиз натижага олиб келиши мумкин.



21.1.6-расм. Цементловчи фонар:

1— кичик уясининг тўсқичи; 2— ричаг;
3— шар; 4— квадратли резба; 5— уя; 6—
ҳалқа; 7— резба; 8— корпусдаги тиркашлар;
9, 10, 13, 14, 17— винтлар; 11— ички шлипс;
12— юқориги корпус; 15— пастки шлипс;
16— пастки корпус; 18— зичлагич.

Одатда, босим билан цементлаш қудуқдан кўп миқдорда суюқлик олинганда қўлланилади. Босим билан цементлашда босим асосий аҳамиятга, ҳайдалаётган эритманинг миқдори эса, кам аҳамиятга эга. Босим остидаги цементлашда секин қотадиган цемент эритмаларидан фойдаланилади. Бу цемент эритмалар юқори босим таъсирида бўшоқ тоғ жинслар ичига ўтказувчанлик даражаси 250 дарси бўлгандагина кира олади. Юқори босим

остидаги цементлашда цемент эритмасининг ҳар хил босимдаги бошланғич ва охириги ҳажми ҳисобига олинади. Юқори босим билан цементлашнинг оддий цементлашдан фарқи шундан иборатки, цемент эритмасини қатламга ҳайдашдан олдин қудуққа юқори босим остида сув ҳайдалади. Одатда, цементлаш босими 270–300 атм.га етгандагина муваффақиятли цементланган деб ҳисобланади. Бундай ҳолларда махсус цементловчи фонар қўлланилади. У орқали цемент эритмалари қувурлар бирикмаси ёки насос-компрессор қувурлари орқали қудуқ деворлари билан мустаҳкамловчи қувурлар оралигидаги бўшлиқларга ҳайдалади.

21.1.7. Цементлаш ишларини механизациялаш

Цементлаш ишларини механизациялашнинг асосий афзаллиги қуйидагилардан иборат:

– ишчи гуруҳ (бригадалар) иш шароитлари енгиллашади. Чунки, цементлаш цемент чанглари ҳосил бўлмайдиган шароитларда амалга оширилади;

– қуйидагилар истисно қилинади;

1) намгарчилик вақтида цементлашда цементларнинг ишдан чиқиши;

2) цементларни қоплардан тўкишда цементларнинг йўқолиши;

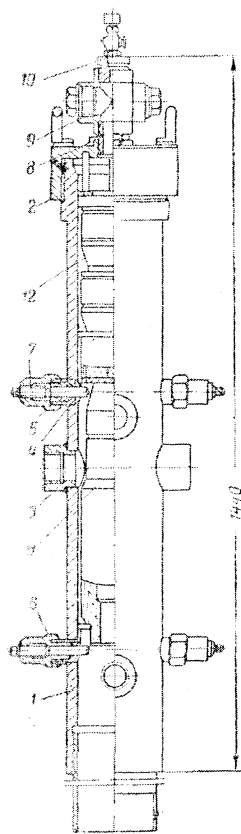
3) қопларга талаблар;

– цемент цемент аралаштиргичга бир текисда тушади. Бунинг натижасида солиштирма оғирликнинг доимийлиги ва цемент эритмалар сифатининг бир хиллиги таъминланади.

21.1.8. Цементловчи каллак

Цементловчи каллак цемент эритмасини мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига ҳайдаш учун қувурлар бирикмасига ўрнатилади. Олдин цементловчи каллакнинг оддий конструкцияси қўлланилган. Бунда, юқориги цементлаш тиқинини тушириш учун цемент эритмаси ҳайдалгандан кейин каллак мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасидан ечиб қўйилган. Бундай конструкцияли каллакларнинг камчилиги қувурлар бирикмаларига ҳавонинг кириб қолиши ҳисобланади. Бошқа томондан бу операцияни бажариш учун цементлашга ажратилган умумий вақтнинг 10–15 минути сарфланади. Бу камчиликларни бартараф

қилиш учун қудуқларни цементлашнинг охиригача ечилиб қўйилмайдиган цементловчи каллақларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Цементловчи каллақларнинг ўлчами диаметри 146 дан 219 мм гача, узунлиги 380 мм бўлган қувурлар бирикмаларининг юқориги тиқинини ўрнатишга имкон беради. Уларнинг диаметрига боғлиқ каллақнинг баландлиги 1 метрга тенг. Чуқур қудуқларнинг цементлаш жараёнини тезлатишдан ва цемент эритмаларига ҳавонинг киришини бартараф қилишдан қониқарли натижалар цементловчи каллақларни – ЦТ5–150 ўрнатиш йўли билан олинади (21.1.8- расм). Ҳозирда ЦГЗ, ГЦК, СНПУ, 2ГУЦ-400 каби цементловчи каллақлар ҳам қўлланилади.

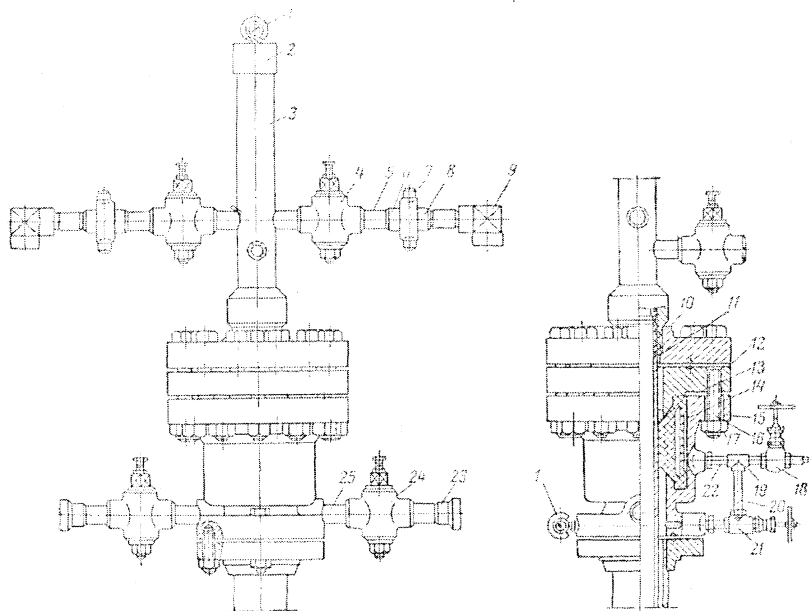


21.1.8-расм. Цементловчи каллақ ЦТ5–150:

1— корпус; 2— корпус қопқоғи; 3— патрубкa; 4— сальник корпуси; 5— фасон гайкаси; 7— стопор; 8— ниппел; 9— крестовина; 10— ўтказгичлар; 11— пастки тиқин; 12— юқориги тиқин.

21.1.9. Цементловчи қувурча ёрдамида цементлаш учун цементловчи арматура

Қудуқларни цементловчи қувурлар билан цементлашда ортиқча цемент эритмалар тескари ювиш йўли билан чиқарилиб ташланади. Бунинг учун АЦ2–160 цементловчи арматурадан фойдаланилади (21.1.9-расм).



21.1.9-расм. Цементловчи арматура АЦ2-160:

1— манометрлар; 2— тиқин (заглушка); 3— каллак корпуси; 4— тиқинли кран; 5— патрубкa; 6— муфта; 7— гайка; 8— пойнак; 9— учбурчак (угольник); 10— фланец; 11— патрубкa; 12— қопқоқ; 13— резинали манжет; 14— втулка; 15— сальник корпуси; 16— шпилька; 17— гайка; 18— вентил; 19— учталик (тройник); 20— патрубкa; 21— бурчакли вентил; 22— гайкали патрубкa; 23— муфта; 24— 8 тиқинли кран; 25— келтирувчи патрубкa.

Арматуранинг бўғинларига сальник ва каллаклар киради. Улар қудуққа алоҳида-алоҳида келтирилади. Сальник 168 мм ли қувурлар бирикмаси фланцига йиғилади, каллак эса сальник қопқоғи фланцига ўрнатилади ва маҳкамланади. Ундан кейин сальник ва каллакка манометр уланади ва ишга туширилади. Олдин каллак арматураси орқали босим таъсирида қатламга керак бўлган миқдорда цемент эритмаси ҳайдалади. Кейин қувурдан ортиқча цемент эритмаси тескари ювиш йўли билан ювиб ташланади. Бир неча цементловчи агрегатлар бир вақтда ишлаганда махсус тақсимловчи қўлланилади. У, 6 та тармоғи

бўлган диаметри 168 мм ва узунлиги 1,5 м ли патрубкдан ташкил топган ва тез очиладиган кран билан жиҳозланган. Улар тақсимловчига эритмаларнинг қабул қилинишини ва уни цементловчи агрегатларнинг чанага узатилишини тартибга солишга мўлжалланган.

21.1.10. Кудуқларда цемент кўпригини ўрнатиш

Чуқур кудуқларга цемент кўприклари қуйидаги шароитларда ўрнатилади:

- қидирув кудуқлар билан очилган қатламларнинг нефть ва газга тўйинганлигини синашда;
- юқори қатлам босимида нефть ва газ чиққан ва мукаммал намуна олинган кудуқларларни вақтинча тўхтатиб қўйилганда;
- фойдаланиш жараёнида кудуқларни капитал таъмирлашда;
- кудуқлар девори танасининг айрим қисмларини бир-биридан ажратиб қўйишда.

Одатда, оғирлаштирилган юқори қовушқоқликдаги гилли бургилаш эритмалари билан тўлдирилган кудуқларда цемент кўприкларини ўрнатиш анча қийинчиликлар тугдиради. Кудуққа цемент эритмалари керак бўлган миқдорда ҳайдалгандан кейин бургилаш ёки насос-компрессор қувурлари цемент кўприги устига кўтарилади. Кейин тескари ювиш усули ёрдамида қувурлар оралиғи бўшлиғидаги цемент эритмаларнинг қолдиғи бургилаш қувурига кўтарилади. Бу жараён бургилаш қувури ва қувурлар оралиғи бўшлиғидаги суюқлик устунининг гидростатик босимининг фарқи таъсирида амалга оширилади. Цемент кўпригини ўрнатиш ишлари қисқа муддат ичида амалга оширилади. Чунки, юқори ҳарорат ва босим таъсирида цемент эритмасининг қотиш жараёни тезлашади.

21.2. Якуний ишлар ва цементлашнинг натижаларини текшириш

Кондукторлар учун – цемент эритмаларнинг қотиш давомийлиги – 16 соат, оралиқ ва фойдаланиш қувурлар бирикмаси учун 24 соат. Ҳар хил цементловчи қоришмаларнинг (бентонитли, шлакли ва б.) қотиш давомийлиги синаш йўли билан аниқланади. (Кудуқлар стволидаги ҳароратлар ҳисобга

олинади.) Юқори ҳароратли қудуқларни мустаҳкамлашда ОЗЦ вақтида анча қўшимча кучланишлар содир бўлишининг олдини олиш учун қувурлар бирикмасини тал системасида осилган ҳолда қолдириш тавсия қилинади. Агар индикатор бўйича уларнинг оғирлиги 2–3 даража ошса, уни тушганда ҳосил бўладиган оғирликкача енгиллаштириш керак. Оғирлик индикаторининг кўрсаткичлари цементлаб бўлгандан кейин яна 10–12 соат давомида кузатилади.

Цемент эритмасининг тутиш ва қотиш муддати тугагандан кейин, қувур орти бўшлиғидаги цемент эритмасининг ҳақиқий кўтарилиш баландлигини аниқлаш учун қудуққа электротермометр туширилади. Цементнинг юқориги чегараси ҳароратнинг кескин ўзгаришига қараб аниқланади. Цемент эритмасининг тутиш ва қотишида энг юқори миқдоридаги иссиқлик, улар қотгандан 5–10 соатдан кейин ажралади. Одатда, цемент эритмасининг кўтарилиш баландлигини аниқ ажратиш учун электротермометр қудуқлар цементланиши тугагандан кейин 24 соат давомида туширилади. Цемент эритмаларнинг кўтарилиш баландликлари ва цементлаш сифатлари аниқлангандан кейин қудуқ оғзини улашга киришилади. Улашнинг конструктив хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- оралиқ ва фойдаланиш қувурлар бирикмасини поналарга оиш;

- улашнинг айрим элементларини зичлаш;

- қувурлараро бўшлиқлардаги босимларни назорат қилиш.

Қувурлар оғзи уланиб бўлгандан кейин цемент эритмасининг мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ичида жойлашган жойини аниқлаш учун мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига бурғилаш қувурлари ёрдамида желанка ёки пикасимон долота туширилади. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ичидаги цемент эритмасининг жойлашган жойи аниқлангандан кейин қуйиш тиқинларини, қотган цемент эритмаларининг қолдиқларини, мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг пастки деталларини бурғилашга киришилади. Бу бурғилаш мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг ички диаметри 7 мм кичик бўлган пикасимон армирланмаган долота ёрдамида амалга оширилади.

Тескари клапанлар қувурлар бирикмасининг шикастланишдан сақланишини таъминловчи торчали цилиндрик фрезер билан

бурғиланиши мумкин. Агар фақат қуйиш тиқинини, тиргак ҳалқасини цемент стаканларни тескари клапангача бурғилаш талаб қилинса, қудуқлар оғзини арматуралар билан жиҳозлаш шарт эмас. Тескари клапанларни бурғилаш жараёнида фильтр ва башмак очилса, қудуқлар оғзи жиҳозланади.

Қувурлар бирикмасидаги суюқликни синашдан олдин сув билан алмаштирилади. Босимнинг герметиклигини текширишда опрессовкалар қудуқ оғзи босимидан 20% юқори бўлиши керак (бу қувурлар бирикмасидан фойдаланишда содир бўлади). Ҳамма ҳолатларда опрессовканинг босими қуйидагича бўлади:

□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□, □□	426– 377	324 – 273	246 – 219	194	168	146– 141	127– 114
□ □□□□ □□□□□□□□ □□□□□□, □ □□□, □□□□□□ □□□ □□□□	5	6	7	7.5	8	10	12

Агар сувлар тўкилмаса ва газлар ажралмаса, қувурлар бирикмаси герметик ҳисобланади. Қидирув қудуқларида қувурлар бирикмасининг герметиклиги суюқлик сатҳини пасайтириш йўли билан текширилади. Агар суюқлик сатҳи 8 соат давомида 146 ва 168 мм ли қувурлар бирикмасида 1 метрга, 194 ва 219 мм ли қувурлар бирикмасида эса 0,5 метрга кўтарилса, қувурлар бирикмаси синашга чидамли ҳисобланади.

Опрессовка йўли билан мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини синашда цементловчи агрегатлардан фойдаланилади. Суюқлик сатҳини пасайтириш йўли билан мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг герметиклигини синаш учун компрессордан ёки арқон билан қудуққа тушириладиган желонкадан фойдаланилади. Қувурлар бирикмасини герметикликка синашда у, герметикмас бўлиб чиқиши мумкин. Бунинг бартараф қилишнинг дастлабки тадбирларидан бири – қувурлар бирикмасидан суюқликнинг сирқиб чиқиш жойини аниқлашдан иборат. Бунинг учун суюқликнинг солиштирма қаршилигини ўлчаш учун резистивиметр ёрдамида текширишлар олиб борилади. Қувурлар бирикмаси ичидаги бир хил суюқликнинг

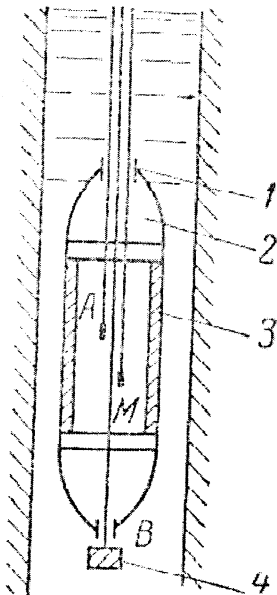
электрга қаршилиги ўлчангандан кейин ординат ўқи бўйича тўғри чизиқда ифодаланган тенг қаршилиқлар диаграммаси тузилади.

21.2.1. Қудуқларда таъмирлаш ишлари

Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаларини герметикликка синашда мустаҳкамловчи қувурлар бирикмалари яхши бирикмаганлиги сабабли суюқлик ўтказиши ёки цементлаш жараёнида қувурларда ёриқлар содир бўлиши мумкин.

Биринчи ҳолатда, мустаҳкамловчи қувурлар бирикмалари бир-бирлари билан резбаларига таъсир этмасдан мукамал бураб маҳкамланади. Бундай бураб маҳкамлангандан кейин қувурлар бирикмасининг герметиклиги яна текширилади. Агар бундай ишлар ижобий натижалар бермаса, уларнинг оқиш жойлари аниқланади. Сувнинг қувур бирикмасига кириш жойини суюқлик қаршилигини ўлчаш йўли билан аниқлаш мумкин. Бу усул эритмаларнинг минералланиш даражасига қараб ҳар хил электр ўтказувчанликка эга эканлигига асосланган.

Қувурлар бирикмаси ичидаги бир хил суюқликнинг электр қаршилигини ўлчаб, тенг қаршилиқ диаграммасини олиш мумкин. Сув оқимини чиқариб ва яна қаршилиқни ўлчаб, бошқа диаграммани олиш мумкин. Суюқликнинг қаршилиги резистивиметр асбоби ёрдамида ўлчанади (21.2.1-расм).



21.2.1-раем. Резистивиметр:

1— ҳалқа; 2— латунли каллак; 3— бакелитли цилиндр; 4— юкни бирлаштириш учун каллак; А, В, М — электродлар.

Резистивиметр билан ишлашда қувурлар бирикмасидаги суяқлик сув билан алмаштирилади. Айрим ҳолларда, қудуқ стволи бўйича сувнинг ҳарорати электротермометр ёрдамида ўлчанади. Термометр билан ишлаш резистивиметр билан ишлашдан кўра анча қулайдир. Чунки, бундай ҳолларда қудуқни оқим суви қаршилигидан фарқ қиладиган бошқа қаршилиқдаги сув билан тўлдириш шарт эмас. Ер қаъри қанча чуқурлашса, ҳарорат шунча ошади. Бир кон атрофида ҳамма кесимлар бўйича геотермик градиент бир хил бўлиши мумкин. Бунинг натижасида, маълум горизонтларга жойлашган сувлар горизонтларнинг ётиш чуқурлигига қараб ҳарорати ҳар хил бўлади.

Ундан ташқари, қудуқларда нефть мавжуд бўлганда термометрдан фойдаланиш жуда қулайдир.

21.2.2. Сифатсиз цементлашни тузатиш ишлари

Қониқарсиз цементлашнинг асосий сабаби қуйидагилардан иборат:

- қувур орти бўшлиғидаги цемент эритмасини бир томонлама оқимли кўтариш;
- мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг қудуқдаги эксцентрик ҳолати;
- цемент эритмаси ва тоғ жинси орасидаги гилли қобиқнинг мавжудлиги;
- юқориги тиқинни туширишда цемент эритмаларнинг ҳаво билан тўйиниши.

Қониқарсиз цементлашларни тўғрилаш жараёнида цемент тошидаги дарзликларни ва қатламларнинг ютиш қобилятини аниқлаш учун қудуққа суяқлик ҳайдалади.

21.2.3. Қудуқларни цементлашнинг сифатини назорат қилиш усуллари

Қудуқларни цементлашнинг сифатини назорат қилишда термометрик, акустик ва гамма-гамма каротаж усуллари қўлланилади. Бу усуллар мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ортига цементнинг кўтарилиш баландлигини аниқлашга ва қатламларнинг бир-биридан ажралишининг сифатини баҳолашга хизмат қилади.

– Термометрик усул – тампонаж қоришмасининг қотиши жараёнида ҳароратнинг ўзгаришини қайд этишга асосланган.

Ҳароратнинг ўзгариши бўйича цементнинг кўтарилиш баландлиги ва уларнинг қувурлар орти бўшлиғида мавжудлиги аниқланади.

– Акустик усул – мустақамловчи қувурлар бирикмаси, цемент ва тоғ жинслари бўйича бўйлама эластик тўлқиннинг сўнишини ўлчашга асосланган.

– Гамма-гамма каротаж усули – қотаётган цемент ва улар контактидаги суоқликлар зичлигининг фарқини аниқлашда фойдаланилади. Гамма нурларнинг сочилиш жадаллиги асбобнинг периметрига жойлашган бир неча детекторлар орқали аниқланади. Ҳамма эгри чизиқларнинг бир-бирига тўғри келиши цементланиш сифатли бўлганлигидан далолат беради.

21.3. Цементлаш технологияси

Цементлаш технологияси кўп йиллик амалий тажриба натижаларига ва уларни илм ва техника ютуқлари билан такомиллаштиришга асосланган. У, бажариладиган цементлаш ишининг қоидаларини ва қайта ишланган меъёр тизимини ҳамда цементлаш жараёнини ташкил қилишнинг намунали схемасини ўз ичига олади. Ҳар бир конкрет ҳолатда цементлаш технологияси орқали қудуқлар стволининг конструкцияси ва ҳолатлари, цементлаш интервалининг узунлиги, тоғ-геологик шароитлари, техник воситалар билан жиҳозланганлик даражаси ва бу ҳудудда цементлаш ишларини ўтказиш тажрибалари аниқланади. Қўлланиладиган технологиялар қуйидагиларни таъминлайди:

– мўлжалланган интервални бутун узунлиги бўйича цементлаш;

– цементлаш интервали чегарасида ювиш суоқлиги билан тампонаж қоришмасини тўлиқ аралаштириш;

– тампонаж қоришмаларига ювиш суоқлигининг тушмаслигини таъминлаш;

– керак бўлган механик хоссага, юқори турғунликка ва паст ўтказувчанликка эга бўлган цемент тошини олиш;

– цемент тошининг мустақамловчи қувурлар бирикмасига ва қудуқлар деворларига яхши уланишини таъминлаш.

Конкрет шароитлар учун цементлаш технологиясини ишлаб чиқишда — биринчи навбатда усуллар танланади. У, тампонаж қоришмаларини режалаштирилган интервалга кўтаришни ва улар билан ҳамма мўлжалланган интервалларнинг тўлдирилишини ҳамда мустақкамлаш қувурлар бирикмаси бўйича ҳаракатланганда тампонаж қоришмаларига ювиш суюқлигининг тушиб кетмаслигини таъминлайди. Одатда, ювиш суюқлигининг тўлиқ аралашиши турбулентли режимда (98%), ёмон кўрсаткичлар эса структура режими (42%) да содир бўлади.

Ювиш суюқлигини тўлиқ аралаштириш учун айрим тадбирлар тавсия қилинади:

— қовушқоқликни ва силжишнинг статистик кучланишини минималгача пасайтириш мақсадида — цементлашдан олдин қудуқларни тўлдирадиган ювиш суюқлигининг реологик хоссаларини мукамал тартибга солиш;

— тампонаж қоришмаларини қувур орти бўшлиғига оқиш тезлиги бўйича ҳайдаш (бунда турбулент режим таъминланади);

— ювиш суюқлиги ва тампонаж қоришмаси бўлимида уларга мос буфер суюқлигини қўллаш;

— тампонаж қоришмаларини қувур орти бўшлиғига узатишда мустақкамловчи қувурлар бирикмасининг айланиши.

21.3.1. Қудуқларни цементлашнинг сифатини ошириш

Қудуқларни цементлашнинг сифати мустақкамловчи қувурлар бирикмасининг герметиклиги билан аниқланади. Цементлашнинг сифати айрим геологик ва технологик омилларга боғлиқ:

— геологик омилларга — флюидларнинг табиати (газ, сув, нефт) ёки уларнинг мавжуд эмаслиги, тектоник бузилишлар; қатламларнинг градиент-гидро узилишлари; тоғ жинсларнинг литологияси (биринчи навбатда тузларнинг мавжудлиги); қатлам сувларининг минералланиши; ҳарорат ва босимнинг қиймати (аҳамияти) ва бошқалар киради;

— тектоник омилларда эса, қудуқлар конструкцияси, бурғилаш эритмасининг тампонаж қоришмаси билан аралашишининг тўлиқлиги; қудуқ стволининг ҳолати; жиҳозлар паркиннинг мавжудлиги; тампонаж қоришмаларнинг хоссалари; янги технологик усуллардан фойдаланиш (технологик усқуналар, буфер суюқлиги, эритма ҳаракатининг режими ва б.)лар киради.

Кудуқларни цементлаш жараёнида бу қайд этилган омиллар ўзгартирилиши, тартибга солиниши мумкин. Агар седиментацион турғун тампонаж қоришмалар билан ҳамма бурғилаш эритмалар сиқиб чиқарилса, цементлаш мукамал ҳисобланади.

21.3.2. Тампонаж қоришмалар сифатига талаблар

Қоришмаларнинг асосий хоссаларига қуйидагилар киради:

- тампонаж қоришмаларнинг ҳаракатчанлиги;
- тампонаж қоришмаларнинг зичлиги;
- тампонаж қоришмаларнинг қотиш муддати;
- тампонаж қоришмаларнинг консистенцияси;
- кўпикланиш;
- цемент тошларининг сув берувчанлиги;
- цемент тошининг механик мустаҳкамлиги;
- цемент тошининг ўтказувчанлиги.

22-БОБ. ҚУДУҚЛАРНИ ЦЕМЕНТЛАШ ЖАРАЁНИДА АСОРАТЛАР

Қудуқларни цементлаш ишларининг муваффақиятлари геологик ва техник омилларга боғлиқ. Бу омилларнинг таъсир даражаси, жадаллиги ва уларнинг намоён бўлиш характери ҳатто битта кон шароитида ҳам ҳар хил бўлади. Шунинг учун цементлаш ишларини аввал қилинган геологик, геофизик, техник ва фойдаланиш материалларини мукаммал таҳлил қилиш йўли билан амалга ошириш мумкин.

22.1. Асорат турлари

22.1.1. Қудуқ стволини тайёрлаш билан боғлиқ асоратлар

Кўпчилик вақтларда қудуқлар деворларида ҳар хил чўкиндилар, шлам билан ёпишган гилли қобиқлар ҳосил бўлади. Шунинг учун мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини қудуққа туширишда қудуқ деворларининг торайиши қувурлар бирикмасини қудуқ тубига етказишга қаршилиқ қилади. Айрим ҳолларда қувурлар бирикмалари тутилиб қолиши мумкин. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаларининг тутилиш сабаблари қуйидагилардан иборат:

- қудуқ деворларининг торайиши;
- яхши ювилмаган стволларнинг ифлосланганлиги;
- мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаларининг ёпишиб қолиши;
- бурғилаш эритмасининг гидростатик босими;
- тоғ жинсларининг ўпирилиши.

Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг тутилиши — асосан қудуқлардаги қувурлар бирикмаси ҳаракатсиз қолдирилганда содир бўлади. Шунинг учун мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини ҳаракатсиз қолдириш ман қилинади ва бурғилаш эритмаларга ёғлаш хоссасига эга бўлган ҳар хил моддалар киритилади. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси тутилишининг асосий сабаби қудуқлар стволининг бурғиланган тоғ жинсларидан ёмон тозаланганлиги ва қудуқлар чуқурлиги ортиши билан бурғилаш эритмалар микдорининг камайиши ҳисобланади. Қудуқ стволининг торайиши билан боғлиқ асоратларни бартараф қилиш учун мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси қудуққа туширишдан

олдин стволлар мукамал қайта ишланади. Шунинг учун, эритманинг тезлиги 1 м/с, гилли эритмаларнинг қовушқоқлиги 50 с, силжишнинг статистик кучланиши эса 10 минутда 13–17 Па дан ошмаслиги керак.

Ёриқлар ҳажмларини ҳисобга олмаслик, цемент эритмасининг кўтарилмаслигига сабаб бўлиши мумкин. Натижада бир неча горизонтлар ёпилмай қолади. Ундан ташқари, цемент эритмасини ҳайдаганда босим ошади. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасида цементлаш эритмасининг бир текисда тақсимланишини таъминлаш учун у цементланади.

22.1.2. Тампонаж қоришмаларини тайёрлашга ҳозирлик кўриш, уларни тайёрлаш ва қўллаш жараёнлари

Ҳозирги вақтда материаллар қотиш муддатига қараб танланади. (Қудуқ тубида ҳосил бўладиган босим, статистик ва динамик ҳарорат ҳисобга олинади.) Шунинг учун цементлаш жараёнида материаллар ҳар бир конкрет қудуқлар учун танланади. Конкрет қудуқларни мустаҳкамлаш учун мўлжалланган цементловчи материалларнинг ҳар бир партияси қудуқ туби шароитида текширилади ва тавсия қилинган қоришмалардан фойдаланилади. Цементларни иш жойига йўналтиришдан ёки цемент аралаштирувчи машина бункерига тўкишдан олдин туриб қолган цементлар таркибидан цемент бўлақларини бартараф қилиш учун цементлар элаклардан ўтказилади. Қумли, гилли, опакали цементловчи қоришмалардан фойдаланишда уларни мукамал аралаштириш талаб этилади.

Бункерда кесакларнинг ҳосил бўлишини бартараф қилиш учун қоришма тайёрлашда юқори намликка эга (3%) қум, гил ва опакадан фойдаланиш мумкин эмас. Чунки, улар цементлаш жараёнини барбод қилиши мумкин.

Туриб қолган цемент кукунларини цемент аралаштирувчи машиналардан туширишда иш жараёнини қийинлаштирувчи ўпирилишлар содир бўлади. Шунинг учун цемент эритмаларнинг зичлиги тартибга солинади. Чунки, цементнинг бир текисда узатилмаслиги эритмалар зичлигининг ўзгариб туришига сабаб бўлади.

КМЦ дан кўп миқдорда (1% гача) киритилганда цемент эритмалар муддатидан олдин қотгандай кўринади. Лекин,

кейинчалик уларни аралаштирганда қовушқоқлик пасаяди, эритмалар эса суюқлашади. Айрим ҳолларда иш жойида КМЦ ни эритиш имкони бўлмайди. Шунинг учун, эритишни тезлатиш мақсадида улар агрегатларнинг қабул идишига солинади ва босим таъсирида агрегат насосидан узатиладиган сув қўшилади. Лекин, секинлаштиргичлар тўлиқ эримади. Цемент – бентонит эритмаларни тайёрлашда бункерга қоришманинг узатилиши ва бункерда ҳосил бўлган конусларнинг ўпирилиши кузатилиб борилади. Материаллар ўпирилганда аралаштирувчи камерада жипсланиш ҳамда эритмалар қовушқоқлигининг ва ҳайдаш жараёнида босимнинг ошиши кузатилади. Секинлаштиргич сифатида ССБлардан кўп миқдорда (0,4 – 0,5%) фойдаланиш қуйидагиларнинг содир бўлишига имкон беради:

- кўпикланишнинг содир бўлиши;
- цементланиш шароитининг ёмонлашиши;
- оғирлаштирилган ёки кум қоришмалардан фойдаланишда қабул чанига кум ёки оғирлаштиргичларнинг чўкиши;
- насосларни тўлдириш коэффицентининг пасайиши.

22.1.3. Қудуқлардаги ҳарорат ва босимларнинг ўзгариши билан боғлиқ асоратлар

Қудуқларда ҳароратнинг кўпайиши натижасида гилли ва цементли эритмалар қовушқоқлигининг ошиши учун шароитлар яратилади ва улар жадал қуюқлашади ёки қотади. Ювиш жараёнида қудуқдаги ҳароратнинг пасайиши натижасида ҳам асоратлар содир бўлиши мумкин. Ҳароратнинг бундай кескин ўзгариши мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасини туширгандан кейин қудуқларни ювишда ҳамда цемент эритмаларини қувурларга ҳайдаш жараёнида кузатилади. Ҳаракатлар орасида фарқлар содир бўлганда тўкилмалар ёки қудуқ деворларида ағдарилмалар ҳосил бўлиши мумкин. Айрим ҳолларда, бепарволик натижасида чуқур қудуқларга кўприк ўрнатишда қудуқ деворларидаги ҳароратлар ҳисобга олинмайди ва паст ҳароратдаги цементли ва гилли эритмаларни ҳайдашда қуйиш қувурларининг узунлиги камайтиради. Қувурлар узунлигининг камайишини ҳисобга олмаслик қуйидаги оқибатларга олиб келиши мумкин.

Унча катта бўлмаган цемент кўпригини ўрнатишда, уларнинг юқори қисми катта узунликда кесилади ва натижада

перфорацияланишнинг юқориги тешиги очилади. Айрим юқорида қайд этилган бепарволиклар жиддий асоратларга олиб келиши мумкин.

22.1.4. Цементлашдан кейин қудуқларда ҳосил бўлган цемент устунини бартараф этиш

Сифатсиз цементловчи тиқинларнинг қўлланиши натижасида уларнинг цементлаш эритмасидан илғорлаб кетиши учун шароитлар туғилади. Масалан, ёғоч тиқиндан фойдаланишда цемент эритмаси оқимининг тез ҳаракатланадиган марказий қисми цементлаш тиқинини эргаштириб кетади, девор олди эритмаси эса кичик тезликда ҳаракатланиб ўз жойида қолади. Натижада тиқин цемент эритмасининг юқори қисмидан ўн ва ҳатто юз метрга ўтиб кетади. Бу асоратланишни бартараф қилишнинг энг яхши усули махсус резинали тиқинлардан фойдаланиш ҳисобланади. Агар мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг ҳамма кесими тиқин билан банд бўлганда, ҳаракатланиш ўзининг оғирлиги таъсирида эмас, босимнинг ўзгариши таъсирида ҳаракатланади.

22.1.5. Цемент эритмаларининг вақтидан олдин қуюқлашиши ва қотиши билан боғлиқ асоратлар

Қудуқларни бурғилаш жараёнида бу асоратнинг турлари кўп учрайди. Цемент эритмаларини қуюқлашиши — цементнинг кимёвий-минералогик таркибининг ҳар хиллиги, конкрет шароитлар учун рецептураларни нотўғри танланганлиги билан характерланади. Шунинг учун цемент эритмаларини кимёвий жиҳатдан ишлашга ва рецептураларни тўғри танлашга алоҳида эътибор берилади. Мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ва қудуқ деворлари оралиғида кичик тирқишлар бўлган қудуқларни цементлаш — айрим сув миқдорининг филтрланиши билан боғлиқ. Бу эса ҳаракатчанликнинг пасайишига, эритманинг тез қуюқлашишига ва бошқа хоссаларининг ўзгаришига олиб келади. Биринчи навбатда, юқори ҳароратли чуқур қудуқларни цементлашда босимнинг ва оралиқ қатлам қовушқоқлигининг ўзгариши катта аҳамиятга эга. Бунда гилли ва цемент эритмалар кўп миқдордаги реагентлар билан қайта ишланади. Айрим

ҳолларда бу қатламларнинг аралashiши катта зоналарни эғаллайди ва тампонаж қоришмаларни босишда қовушқоқликнинг ортиши босимнинг ошишига олиб келади.

Туриб қолган цемент эритмалар қотиш муддатининг секинлашишига (агар ҳарорат 100°C дан ошмаса), цемент эритмасини босимнинг ошишига олиб келиши мумкин. Цемент — перлит эритмалари оддий шароитларда ҳаракатчан ва гидробосим шароитига тушиб, ўзининг структура-механик хоссаларини ўзгартиради. 0,5 МПа босимда перлит тешиклари очилади, улар сув билан тўлади, эритма ҳаракати пасаяди ва у қуюқлашади. Бунда эритманинг тез қуюқлашганлиги ва қотганлиги тўғрисида тасаввур ҳосил бўлади. Лекин бунда эритманинг қотиш муддати бирмунча камаяди. Уларнинг асосий камчилиги қовушқоқлик ва силжиш динамик кучланишининг ошиши ҳисобланади. Қайд этилган камчиликларни қудуқларнинг конкрет шароитларини ҳисобга олган ҳолда тампонаж қоришмаларининг рецептурасини тўғри танлаш йўли билан бартараф қилинади. Қувур орти бўшлиғида кўтарилаётган цемент эритмасининг юқори оқим тезлиги ташкил қилинганда қудуқ деворида босимлар ошади ва қатламлар гидроузилишларга учрайди.

Геологик кесимларда гидроузилишга мойил қатламларнинг мавжуд бўлиши қудуқ деворларида гидродинамик босимларнинг бирмунча кўтарилиши цемент эритмасининг ютилишига сабаб бўлади.

22.1.6. Қудуқларни цементлашда босимнинг кескин ўзгариш сабаблари

Цементлаш жараёнида цементловчи тиқинларнинг тўсатдан тўхтаб қолиши натижасида босимлар ошади. Бундай асоратлар мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг ички ўлчамлари бирмунча фарқланганда содир бўлади. Кўпинча бундай асоратлар ўлчами 168–127 мм ли қувурлар бирикмасидан ҳамда ўлчами 168 мм бўлган мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасига мўлжалланган чархланган тиқинлардан фойдаланишда учрайди. Одатда, цементлашда босимнинг кескин пасайиши кузатилади. Бунинг изоҳи қуйидагича ифодаланади:

- тиқиннинг босилишида;
- стоп-ҳалқанинг узилишида;

- қувурлар бирикмасининг бузилишида;
- цемент эритмасининг босилишида.

Ўрнашган тиқинга зарба берилганда таяниш ҳалқаси юкка бардош бера олиши керак. Ундан ташқари таяниш ҳалқаси ва цементловчи тиқинлар ортиқча босимга бардош бера олиши катта аҳамиятга эга. Босим суюқлигининг миқдори нотўғри ҳисобланганда цементловчи тиқин вақтидан олдин стоп-ҳалқага ўрнашиши ва гидравлик зарба таъсирида мустаҳкамловчи қувурлар бирикмасининг бузилиши мумкин.

22.1.7. Қатлам сувлари ва туз қатламлари таъсиридаги асоратлар

Кўпчилик нефть ва газ конлари тузли чўкинди жинсларга жойлашган. Қайд этилган шароитларда қудуқларни бурғилаш, мустаҳкамлаш, цементлаш ниҳоятда қийин. Бунда энг кўп учрайдиган минералларга галит, сильвин, бешафит, кармолит ва уларнинг аралашмалари киради. Бурғилашда тузли ётқизиқлар жадал говак ҳосил қилиш жараёнига учраган. Тузлар ҳаракатдаги бурғилаш ва тампонаж қоришмаларига тушади. Улар ҳар хил концентрацияларда тампонаж қоришмаларнинг хоссаларига ҳар хил таъсир этади. Тузли ётқизиқларда қудуқларнинг сифатсиз цементланишининг асосий сабабларидан бири тузларнинг тампонаж қоришмаларида эриб кетиши ҳисобланади. Натижада қотаётган тампонаж қоришмаси ва қудуқ деворлари орасида тузли ётқизиқлардан ташкил топган тирқишлар ҳосил бўлади. Тирқишлар тузли эритмалар билан тўлади. Бундай ҳолларда контакт зонасида тампонаж қоришмасининг асосини портланд ёки шлак цементи ташкил қилса, у қотмайди. Қатламларда мавжуд бўлган минераллашган сувлар бурғилаш эритмаларини коагуляцияланишга ва қудуқларнинг қизиган бўшлиғида ҳаракат қилаётган тампонаж қоришмаларнинг қотиш муддатининг тезлашишига олиб келади.

Ҳарорат, босим ва қатлам сувларнинг биргаликдаги таъсири эритмаларга ва ҳар хил турдаги тампонаж қоришмалар тампонаж тошининг бузилишига кучли таъсир кўрсатади. Қизиган бўшлиқда тампонаж қоришмаларнинг қотиши ўзига хос шароитда содир бўлади. Лекин, ҳозирча тампонаж тошининг ҳолатини назорат қилишнинг имкони йўқ. Шунинг учун тампонаж тошларнинг

бузилишини ва уларнинг жадаллигини ҳисобга олиш масаласи ҳозирча ечилмаган. Қудуқларнинг қизиган бўшлиғида ҳар хил вазиятлар содир бўлади. Масалан, тампонаж тошларининг айрим жойлари қатлам суви оқимисиз ҳам қотиши мумкин. Шунинг учун тампонаж тоши хоссасининг ўзгариши сувли муҳитда қотишга нисбатан бошқача бўлади.

22.1.8. Бўкишлар билан боғлиқ асоратлар

Гил, зичланган гил, аргиллит ва монтмориллонитларга бурғилаш эритмалари ва унинг эритмалари таъсир этганда бўқади. Натижада қудуқ стволлари тораяди ва бурғилаш асбобларининг тутилишига сабаб бўлади. Бу эса, қудуқ деворларини цементлашда ўз таъсирини кўрсатади. Шунинг учун бўкиш содир бўлишини огоҳлантириш ва бартараф қилиш катта аҳамиятга эга. Улар куйидагича амалга оширилади:

- торайиш мумкин бўлган зоналарни оғирлаштирилган эритмалар билан юммали бурғилаш;
- бурғилашнинг юқори механик тезлигини таъминлаш учун тўғри иш ташкил этиш;
- талабга жавобан гилли эритмаларни тайёрлагандан кейин, у билан қудуқни тўлдириб, физик-кимёвий жараёнлар содир бўлгунча кутиш.

22.1.9. Тоғ жинсларининг эриши билан боғлиқ асоратлар

Эриш асосан тузли тоғ жинсларида содир бўлади. Қудуқ деворларини ташкил қилган тузли тоғ жинслари суюқлик оқими таъсирида эрийди. Турли тоғ жинслари эришининг асосий белгилари — кавакларнинг жадал ҳосил бўлиши ва айрим оғир шароитларда қудуқ стволининг талафотланишидир. Бундай вазиятларда қудуқларни цементлаш анча мураккаблашади.

22.1.10. Қудуқ стволининг торайиши билан боғлиқ асоратлар

Қудуқ стволининг торайиши асосан тоғ жинсларнинг бўкиши, суюқлик ўтказувчан қатламларда учрайдиган қудуқ деворларида қалин филтрацион пардаларнинг ҳосил бўлиши, бурғилаш эритмаси билан намланиб ўпирилган ва бурғиланган тоғ жинсларни қудуқ деворларига ёпишишидан ҳосил бўлади.

Ундан ташқари, қудуқ стволининг торайиши ювиш вақтида насос босимининг ошиши натижасида ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Шунинг учун бундай зоналарни цементлаш анча мураккаблашади. Шунингдек, цементлаш жараёнларига долото, бурғилаш қувурлари, мустақкамловчи қувурлар, бурғилаш қувурлар бирикмаси, қудуқ туби двигателлари ва геофизик ишлар билан боғлиқ асоратлар ҳам таъсир қилиши мумкин.

22.2. Қудуқларни цементлаш ишларида техника хавфсизлиги

Қудуқларни цементлаш жуда мураккаб ва жавобгарлиги юқори жараён ҳисобланади. У, қисқа муддат ичида (1–3 соат) амалга оширилади. Шунинг учун цементлаш жараёнида техника хавфсизлигига алоҳида эътибор берилади. Цементлаш жараёнида қуйидаги техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилинади:

- бир вақтда кўп ишчи ходимларнинг қатнашиши;
- цемент, ҳар хил реагентлар ва тўлдиргичларнинг зарарли таъсири;
- цементлаш жараёнида содир бўладиган юқори босимлар;
- бир вақтда бир неча агрегат ва машиналарнинг ишлаши;
- айрим ҳолларда радиоактив моддалардан фойдаланиш;
- зарарли газларнинг чиқиши;
- ишлаётган двигателларнинг шовқини;
- кечки вақтларда ишлаш.

Қудуқларни цементлаш учун келтирилган цементловчи агрегатлар ва цемент аралаштирувчи машиналар мукамал созланиши керак. Бошқариш механизмлари, улаш муфтаси ва манометрларнинг созлигига алоҳида эътибор бериш талаб қилинади. Тамғаси (пломба) бўлмаган манометрлардан фойдаланиш ман қилинади. Сақлаш клапан шпилкасининг диаметри маълум бир босимга тўғри келиши керак. (У максимал насос босимидан 30% паст бўлади.)

Заводда шпилка комплекти ГОСТ бўйича тайёрланади. Ҳар бир шпилкада синаш босими кўрсатилган тамға бўлиши шарт. Сақлаш клапани талаб қилинган босимда сигналиши керак. Ҳаво баллонининг бузилишини бартараф қилиш учун ҳайдаш йўлидаги кран очиқ бўлиши керак. Цементловчи агрегат насосларида ишлайдиган ишчи ходимларнинг хавфсизлигини таъминлаш учун улардаги сақлаш клапанлар қопламага (кожух) эга бўлиши керак.

Сақлаш клапанларнинг созлиги навбатдаги операцияларга чиқишдан олдин текширилиши керак.

Цементловчи агрегатлар платформасига жойлашган жиҳозлар яхши жойлаштирилиши ва маҳкамланиши лозим. Улар қудуқларни цементлаш жараёнида слесар ва машинистлар ишларига халақит бермаслиги керак. Операторлар ишлаб турган вақтида цемент аралаштиргич машиналарга ён тўсиқлар ўрнатилади ва маҳкамланади, тушириш люклари махсус 20x20 м ли катак панжаралар билан ёпилиши ҳамда машинанинг захира филдираклари кранштейнга ўрнатилиши ва маҳкамланиши керак. Уларни кранштейнга ўрнатиш ёки ечиш цементловчи ёки аралаштирувчи машиналарнинг лебедкалари ёрдамида бажарилиши керак. Айланувчи бўғинли цементловчи агрегатлар платформасига жойлаштирилган жиҳозлар ёпиқ бўлиши керак. Поршенли ва вертикал насослар, узатмалар ва юқориги двигатель энгил шитлар билан ёпилиши керак. Ўлчаш идишларига қабул идишидаги суюқликларнинг сатҳини ўлчаш учун ишчиларга майдончалар ўрнатиш керак.

СМН–10 цемент аралаштиргич машиналар билан ишлашда тўсиқ билан ўрашга, фойдаланиладиган нарвонларга алоҳида аҳамият берилади ва нарвонлар фақат ЦА ва СМН машиналари тўлиқ тўхтаб турганда фойдаланилади.

СМН-20 цемент аралаштиргичнинг асосий қисмларидан бири шнек ҳисобланади. Ташиш вақтида у стеллаж (сўри)га махсус пластинка билан маҳкамланади. Шнекни арқон ёки сим билан маҳкамлаш ман этилади. Узунлиги 2 – 4 метрли ҳайдаш ва қабул қувурлари цементловчи агрегатларда олиб келинади. У, ЦА жиҳозининг комплект таркибига киради. ЦА идишига сув олишда ва цемент аралаштиргич машиналарига тампонаж цементларини солишда кўтаргич (домкрат) ўрнатилиши керак.

Кўтаргични ўрнатишда техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиниши керак. Майдонларга цементловчи агрегатларни ва аралаштиргич машиналарни ўрнатиш жараёнида бегона предметлар бўлмаслиги керак. Бурғилаш минораси ва агрегатлар орасидаги масофа минимал бўлиши керак. Насослар ишлаб турган вақтларида агрегатларнинг қимирлашини бартараф қилиш учун филдираклар тагига ёғоч брус қўйилиши керак. Хизмат қилувчи ходимлар учун қулай бўлиши учун аралаштиргич машиналар

шундай ўрнатиладики, ишлаб турган цементловчи агрегатнинг кейинги гилдирак ўқи олдинги гилдирак ўқига тахминан тўғри келиши керак. Тушириш мосламаларини қўтариш вақтида унинг тагида туриш ман этилади. Тушириш шнекини туширишдан олдин ҳамма ҳаракатланаётган механизмлар атрофи ўралади ва тўсиқларнинг мавжудлиги текширилади. Двигатель ва трансмиссиялар ишлаб турган вақтида шнекни тўғрилаш ва тозалаш ман этилади. Агар аралаштиргич машинасига 12 т цемент юкланган бўлса, уни бир жойдан бошқа жойга ўтказиш ман қилинади. Агрегатларни улаш фақат қувурлар бирикмасини қудуққа туширгандан кейингина рухсат этилади. Қувурлар бирикмасини тушириш ва айланиш тизимини тиклаш вақтида қабул кўпригида бўлиш ман қилинади. Агрегатларни қудуқ огзига улаш ниҳоятда аста-секинлик билан бажарилиши керак. Кечки вақтлари иш юритиладиган жойлар махсус мосламалар билан ёритилиши керак. Ҳамма йиғиш, шнекларни ўрнатиш, нарвонлардан фойдаланиш ишлари қўлқоп ва махсус кийимларда бажарилиши лозим. Ҳайдаш қувурлари синалгандан кейин улар қимирлаб кетмаслиги учун минора оёғига маҳкамланади.

Иловалар

1-илова

Цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини пасаитирувчи реагентлар хақида асосий маълумотлар

Кимёвий реагент	Реагентларнинг қўлланиш минтақаси (область)	Цемент эритмаларини қўллаш усуллари	Дозировкаси, %	Қўллаш натижалари	Қўшимча таъсир	Баъзи бошқа хоссалари
1	2	3	4	5	6	7
Бентонит гили	Таркибда дағал дисперсли қўшимчалари бўлган цемент эритмаларини седиментацион барқарорлаштириш билан биргаликда «совук» кудуклар учун қўлланиладиган цементли гелцементли эритмалари ва 200 °С хароратгача фойдаланиладиган шлак цементли ва шлак қумли эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтиришда.	– тампонаж цементи билан гил кукуни аралаштирилган кўринишда; – оддидан тайёрланган гилли суспензия кўринишда.	10–25 (цемент массасига нисбатан)	Бентонит гилларни қўшганда гелцемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичи 4 марта, бу қоричмага 1% гипан қўшилса 10 марта камаяди.	Цемент эритмасининг қотиш вақти ва қовушқоклигини оширади. Цемент тошининг мустаҳкамлиги камаяди.	Гил асосан монтмориллонит минераллари гуруҳидан ташкил топган.
Гипан	«Совук» кудуклар учун оддий цемент эритмалари, T=110–130 °С хароратда гелцемент эритмаларининг, майдаланган домен шлакларни асосидаги тампонаж эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқлик ёки гелцемент эритмаларининг гилли эритмаси орқали қўйиши мумкин.	0,5–1,5	Оддий шароитда тоза портландцемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичи 4,5 марта, шлак эритмаси ва БҚЦ-ники 2 марта пасаяди.	Гипаннинг кичик дозасида (0,1–0,5%) цемент эритмасининг қуюқлашиши кузатилади. Реагент дозасининг ошиши цемент эритмасининг суюқлашишига имкон беради. Кўп ҳолатларда сув ажратиш	

					<p>кўрсаткичи кичик бўлган таркиблар қўлланилади: $T=75-100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда порландцементга +1,5% гипан +0,3% бор кислотаси ёки 1,5% гипан+10–15% бентонит гили; $T=120-200^{\circ}\text{C}$ ҳароратда – шлак асосидаги аралашмаларга+1,5% гипан+10–15% бентонит гили қўшиб ишлатилади.</p> <p>Цемент эритмасининг қотини вақтини қисқарттириш учун эса сувензлантирилган содали (Na_2CO_3) 1,0–1,5% миқдорда ишлатиш тавсия этилади.</p>	
Корба-сульфат (К-33)	«Исик» (70°C) ва «Совук» кудуклар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритгувчи суяқликда эритиб	0,5–1,0	В:Ц = 0,6 ва 0,4 га тенг бўлганда сув ажратиш кўрсаткичи 4–0 см ³ гача пасаяди	<p>20°C ҳароратда эритманинг қовушқоқлиги кескин ошади. Ҳарорат 40°C гача ошганда барқарорлаштирилган эритманинг</p>	Юқори молекуляр коллоид

					ковушқоклиги бошлангич ҳолатгача пасаяди	
КМЦ	130°C ва ундан юқори ҳароратларда «гоза» цементли шунингдек бентонит, диатомит, пемза ва шлак қўшимчали енгиллаштирилган цемент эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	1,0–1,5	В:Ц=0,5 бўлганда сув ажратиш кўрсаткичи 4 мартага пасаяди (670 дан 170 см ³ гача).	Қотиш вақтининг секинлаштиради. Юқори ҳароратда шлак эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини пасайтириш учун оптимал бўлиб комбинирлаб қўшиш ҳисобланади, яъни 15–20% бентонит гили+1,5 КМЦ	
КССБ	T=75÷130°C ҳароратда оддий цементли ва шлакли эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	- 1,0–2,0 КССБ; - 0,1–0,2 ПАА +0,2КССБ	20°C ҳароратда фақат КССБ ни қўшганда сув ажратиш кўрсаткичи 7 марта ва ПАА+КССБ қўшганда эса 20 мартагача пасаяди.	Реагент миқдори 0,3% бўлганда цемент тошининг металл билан боғланиши анча ошади. Шлакли эритмаларни қайта ишлашда 15% гил ва 2% КССБ қўшилади.	
Нитролин	Юқори ҳароратли қудуқлар учун цемент эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	0,5–1,5	сув ажратиш кўрсаткичи 5 мартагача пасаяди.	цемент эритмаларининг ковушқоклигини созлайди ва қотиш вақтини узайтиради	Гидролизланган лигинининг нордонлашган махсулоти ҳисобланиб ёғоч ва турли ўсим-

						ликлар чиқиндиларидан спирт олишда ҳосил бўладиган чиқинди.
Полиакриламид (ПАА)	100°C ҳароратгача «совук» ва «иссик» кудуклар учун цемент эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичининг камайтириш	Эритувчи суюқликда эритиб	0,5–1,5	Сув ажратиш кўрсаткичи 15-40 марта пасаяди	Қовушқоқлик ошади. Қуюқлаш-шини пасайтириш учун ПАА билан бирга 3% сувсизлан-тирилган сода (Na_2CO_3) ёки калий бихромат ва бор кислотаси (0,5–1,0%) қўшилади. Бунда цемент эритмасининг қотиш вақтининг бошланиши 3 соатгача ортади.	ПАА-карбобогли полимер бўлиб сувда яхши эрийди. Ишлаб чиқаришда самарали коагулянт сифатида, ҳамда ерни барқарор-Эрлаштиришда қўлланилади. Итмагабор кислотасини қўшганда полиакриламид-га бўлган талаб камаяди.
Оқсил	«Совук» кудуклар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичининг камайтириш	Эритувчи суюқликда эритиб	0,5	сув ажратиш кўрсаткичи 7 марта пасаяди (700–800 дан 100–120 см ³ гача)	Қотиш вақти ва бир неча мартагача сил-жишга нисбатан динамик қаршиллик секинлашади. Цемент тошининг мустаҳкамлиги оша-ди, ўтказувчанлиги камаяди. «Совук» кудукни цемент-	

1	2	3	4	5	6	
					лашда қотиш вақтини кучли секинлашишни бартараф қилиш учун оқзил билан бирга қотиш вақтини тезлаштирувчи хлорли кальций (1–2%) киритилди.	
Поливинилли спирт (ПВС)	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичинини камайтириш	Эритувчи суюқликда эритиб	0,6–1,0	сув ажратиш кўрсаткичи 10-3 см ³ гача пасаяди	Эритманинг барқарорлиги ва седиментация турғунлиги ортади. Реагент миқдорини ошириш билан қотиш вақтининг бошланиши билан тугаши орасидаги вақт узаяди.	Куқун кўришида ишлаб чиқарилади. ПВС нинг сувдаги эритмаси рангсиз қуюқ суюқлик кўришида бўлади. Цемент эритмасига 5% ли эритма кўришида кўшилади.
ПФЛХ	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичинини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	0,5–1,5	Сув ажратиш кўрсаткичи 4-5 мартагача пасаяди	Қовушқоқлик пасаяди	
ММЦ	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичинини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	0,15	Динамик сув ажратиш кўрсаткичи 5-7 марта. статистик сув ажратиш кўрсат-		

				кичи эса 2,5-3 марта пасаяди		
К-4	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	1,22–2,0	Сув ажратиш кўрсаткичи 100 марта пасаяди.	Қовушқоқлик пасаяди	
Метас	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	2 гача	Қотиш вақтини секинлаштиради.		
ССБ	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	1	сув ажратиш кўрсаткичи 3–5 марта пасаяди.	цемент эритмасининг қовушқоқлиги созлайди ва қотиш вақтини секинлаштиради. Ҳисобланади.	Баъзи ҳолатларда ($T = 100^{\circ}C$) ССБ нинг таъсири турли заводларда ишлаб чиқарилган цементларга нисбатан турлича бўлади.
Сулькор	«Совук» қудуқлар учун цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш.	Эритувчи суюқликда эритиб	1	сув ажратиш кўрсаткичи 4–5 марта пасаяди.	Қовушқоқлик пасаяди ва цемент эритмасининг қотиш вақти секинлашади.	

Цемент эритмаларининг пластификаторлари (ковушкокликни созловчи) хақида асосий маълумотлар

Реагентлар номи	Реагентларнинг қўлланиш минтақаси (область)	Тавсия қилинадиган дозировкаси, %	Таъсир даражаси			Қўшимча таъсири
			Минимал В:Ц	Силжишга динамик қаршилликнинг пасайиши	Структуравий ковушкокликнинг пасайиши	
1	2	3	4	5	6	7
ССБ	Цемент эритмасининг зичлигини ва цемент тошининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида сувцемент нисбатини пасайтириш учун	0,2–1 Курук ҳолатдаги модданинг цемент массасига нисбатан	0,35	3 марта	унча қўл эмас	Қотиш вақтини, қўпик ҳосил бўлиши ва сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш
КССБ	Цемент эритмасининг зичлигини ва цемент тошининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида сувцемент нисбатини пасайтириш учун	0,2–1	0,35	5–10 марта	1,5 марта	Қотиш вақтини, қўпик ҳосил бўлиши ва сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш
Гексомето-фосфат натрий (ГМФН)	Сувцемент нисбатини пасайтириш ва окимни турбулизациялаш учун	0,1–1,0	-	4 марта	2 мартагача	Қотиш вақтини камайтириш иш
Д-4	Цемент эритмасининг зичлигини ва цемент тошининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида сувцемент нисбатини пасайтириш учун	0,3–0,5	0,30	-	-	Цемент тошини мустаҳкамлигини ошириш ва унинг ўтказувчанлигини камайтириш. Қўпик ҳосил бўлиши ва сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш

1	2	3	4	5	6	7
Д-12	Цемент эритмасининг зичлигини ва цемент тошининг мустаҳкам-лигини ошириш мақсадида сувцемент нисбатини пасайтириш учун	0,5–0,7	0,35	-	-	Цемент тошини мустаҳкамлигини ошириш ва унинг ўтказувчанлигини камайтириш. Кўлик хосил бўлиши ва сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш
Нитроглин-нин (НЛГ)	Цемент эритмасининг зичлигини ва цемент тошининг мустаҳкам-лигини ошириш мақса-дида сувцемент нисбати-ни пасайтириш учун	0,5–0,1	0,30	6 мартагача	Унча кўп эмас	Қотиш вақтини секинлаштириш ва сув ажратиш кўрсаткичини пасайтириш
Бура	Ҳарорат 150°C гача бўлганда силжишга динамик қаршиликни пасайтириш учун	0,5–1,0	0,5	1,7–11 марта	Унча кўп эмас	Қотиш вақтини секинлаштириш
Гипан	Ҳарорат 150°C гача бўлганда силжишга динамик қаршиликни пасайтириш учун	0,5–1,0	0,5	2,0–7,5 мартагача	0,5–3,5 марта катталашди	Сув ажратиш кўрсаткичининг камайиши
Сувсизлангирилган сода	Сув ажратиш кўрсаткичини пасайтирувчи полнакриламид (0,2–0,25%) билан бирга киритиш учун	0,2–0,25	0,6	-	-	Қотиш вақтини кескартириш
Нитрованли сульфит-спиртли барда (НССБ)	Цемент эритмасининг зичлигини ошириш мақсадида сувцемент нисбатини пасайтириш учун	0,1–1,0	0,3–0,35		В:Ц=0,3 бўлганда эритманing оқувчанлиги 19 га тенг	Сув ажратиш кўрсаткичини камайтириш

1	2	3	4	5	6	7
Окзил	Силжишга динамик қаршиликни пасайтириш учун	0,5–1,0	0,5	2.5–4.0	Унча кўп эмас	Қотиш вақтининг секинлашиши, цемент эритмасининг сув ажратиш кўрсаткичнинг камайиши, цемент тоши мустаҳкамлигининг ошиши ва ўтказувчанлигининг камайиши
Сулькар	Силжишнинг динамик қаршилигини паситириш учун	0,5–1,0	0,5	1.8–3,0 марта	Унча кўп эмас	- Сув ажратиш кўрсаткичнинг камайиши ва қотиш вақтининг секинлашиши; - цемент тоши ўтказувчанлигининг камайиши

420

Цемент эритмасининг қотиш вақтини тезлаштирувчи реагентлар ҳақида асосий маълумотлар

Кимёвий реагент	Реагентларнинг қўлланиш миқтаси (область)	Дозировка сн, %	Қўлланиш натижалари	Қўшимча таъсири
1	2	3	4	5
Сувсизлантирилган сода	130°C ҳароратгача камфаол цемент эритмалари учун	1,5	-	0,5–1,0% қўшилганда қотиш вақтини секинлаштиргичи ҳисобланади
Каустик сода	Кўп йиллик музлаган тоғ жинслари тарқалган зоналардаги қудуқларни цементлаш учун	В:Ц=0,43 бўлганда 0,5 ва В:Ц=0,5	В:Ц=0,43 бўлганда цемент эритмасининг қотиш вақтининг бошланиши ва тугаши мос ҳолда 3с 15 мин. ва 5 с 20	

		бўлганда 0,3%	минутгача. В:Ц=0,5 бўлганда 5с 00 мин ва 7с 05 минутгача камаяди	
Натрий силикати (натрийли суюқ шиша)	- металлургия шлаклари асосидаги эритма учун; - кремнеземли қўшимчалар билан эритмаларни енгиллаштириш учун; - ютилишга қарши тез қотадиган қоришмаларни тайёрлаш учун	5	Суюқ шиша (ойна) модулига боғлиқ	Цемент тошининг мустаҳкамлиги камаяди
		5		
		15		
Калий хлор	Цемент асосидаги тампонаж эритмалари учун (совук кудук учун)	3-4	В:Ц=0,45 ва Т=20°С бўлганда қотиш вақтининг бошланиши ва тугаши 11с 20 минут ва 12с 05 минутга нисбатан мос ҳолда 7 с 20 мин ва 7 с 50 минутга қисқаради	Дозировканинг ошиши билан цемент эритмасининг қовушқоклиги ва цемент тошининг мустаҳкамлиги ошади.
1	2	3	4	5
Кальций хлор	- Кудукда ҳарорат -4+8°С ва + 10°С бўлганда оддий цемент эритмалари учун; - натрий хлор эритмасига тўйинган цемент эритмаси учун; - тез қотувчан қоришмаларни тайёрлаш учун	5	Допий музлик зоналарини цементлашда компонентлар таркиби: 65% цемент+30% кварц куми+5% CaCl ₂	Цемент тошининг бошланғич мустаҳкамлиги ошади
		2,5		
		18		
Натрий хлор қотиш вақтини	Тузли қатламлардаги оддий тампонаж эритмалар учун	2-8	Тупининг фаол тезлаткичи ва антифризли хлорли натрий қоришмаси ҳисобланади	Цемент эритмасининг харакатчанлиги ва цемент тошининг кудук деворн ва мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси билан боғлиқлиги ошади
Аскорит	Цемент бентонит қоришмалари учун	2	Қотиш вақтини кучли тезлаштиргич	-
Натрий алюминати	75°С ҳароратгача оддий цементли гипсиземли эритмалар учун	2	Қотиш вақтини ўртача тезлаштиргич	

Цемент эритмасининг қотиш вақтини секинлаштирувчи реагентлар хақида асосий маълумотлар

4-илова

Кимёвий реагент	Реагентларнинг қўлланиш минтақаси (область)	Дозировкаси, %	Қўлланиш натижалари	Қўшимча таъсири
1	2	3	4	5
Бор кислотаси	120°C гача портландцемент ва гипсгилземистли цемент асосидаги тампонаж эритмаси учун	Бор кислотаси 0,25–0,5 ва ВКК–1,25	Қотиш вақтининг бошланишини 2 соатгача узайтиради	Цемент тошининг мустаҳкамлиги ошади, ғовақлиги ва ўтказувчанлиги пасаяди. Реагентдан 4% қўшилганда цемент эритмасининг қовушқоклиги ошади
Фаоллашган гидролизлашган лигнин	150°C ҳароратда тампонаж эритмаларининг қотиш вақтини пасайтириш учун	0,5–0,8	Қотиш вақтининг бошланишини 100°C ҳароратда 4 соатгача, 150°C да 1 с 30 минутга қўзади	Сув ажратиш кўрсаткичнини пасайтиради
Калий бихромати	Юқори ҳароратдаги қудуқларни цементлашда гипан, КМЦ ёки ССБ қоришмаси ёрдамида цементли эритмаларининг қотиш вақтини секинлаштириш учун	0,5 гача		Сув ажратиш кўрсаткичнини ва қовушқокликни пасайтиради
Натрий бихромат	Гипан, КМЦ ёки ССБ қоришмаси ёрдамида цементли, цемент-бетонитли ва шлак бетонитли эритмаларининг қотиш вақтини секинлаштириш учун	0,5 гача		Сув ажратиш кўрсаткичи ва қовушқокликни пасайтиради
Декстрин	70–100°C ҳароратда	0,3–1,0		
Декстринли ушоқ (крошка)	140°C ҳароратда	0,05–0,1	Қотиш вақтининг бошланиши 2 с дан 9 с кўпаяди	Пластикация ва оқувчанлик 12–13 бўлганда В:Ц нисбати 0,45 гача пасаяди
Диэтаноламин	Ҳарорати 75°C гача, В:Ц=0,5 бўлган цемент эритмалари учун	0,1	Қотиш вақтининг бошланиши 2 с 40 минутдан дан 3 с 40 минутгача кўпаяди	Қовушқоклик пасаяди, қотиш вақти кескин камаяди, цемент тошининг мустаҳкамлиги ошади. Қўшимчалар кўпроқ қўшилганда қотиш вақтини тезлаштирувчи ҳисобланади

Диэтиламин (ГОСТ 9875-73)	Ҳарорат 75°C гача, В:Ц=0,5 бўлган цемент эритмалари учун	0,1–0,25	Қотиш вақтининг бошланиши 2 с 45 минутдан дан 3 с 15 минутгача ортади	Қотиш вақтининг бошланиши ва тугаши орасидаги вақт 3 марта камайдн. Реагентдан кўпроқ кўшилганда қотиш вақти кискаради ва цемент тошнинг мустаҳкамлиги пасаяди
Комбинирланган реагент- ССБ+крахмал	110–140°C ҳароратда ва 500 кг/см ² гача босимда		Қотиш вақтининг бошланиши 1,5–2 соатгача ортади	
Карбоксиметил-целлюлоза (КМЦ)	КМЦ сарфи узарнинг белгиларига (марка) боғлиқ, масалан КМЦ-600 200°C ҳароратда ва 800 кг/см ² босимда қотиш вақтининг бошланиши 2 соатгача кўпаяди	0,5–1,5	T=75±120°C бўлганда кўшимча 0,5–1,0% га тенг, эритманинг қотиш вақти 4,5–8,0 с гача чўзилади. 0,5–1,5% кўшимча кўшилганда T=90±150°C бўлганда қотиш вақтининг бошланиши 2,0–2,5 га чўзилади	Сув ажратиш кўрсаткичи ва ҳаракатчанлик пасаяди, цемент тошнинг мустаҳкамлиги (35% гача) камайдн ва ўтказувчанлик кўпаяди
Моноэтаноламин (СТУ12–10–121-61)	T=75–80°C да тампонаж эритмалари учун	0,025–1,0	Эритманинг қотиш вақтининг бошланиши (В:Ц=0,5) 2с45мин дан 3с 45 минутга чўзилади	Суюкланиш жараёни содир бўлади, цемент тошнинг мустаҳкамлиги ошади ва сувўтказувчанлиги пасаяди
Сульфитспиртлан барда (ССБ)	150°C гача цемент-бентонит қоринмаси учун, пластифицирланган цемент олиши учун (ССБ кўшимчаси 0,15–0,25)	1,0–1,5	T=100°C бўлганда эритманинг қотиш вақтининг бошланиши 3 с гача, T=150°C бўлганда эса 1 с гача ошади	Сувберувчанлик пасаяди, T=80°C да цемент тошнинг мустаҳкамлиги 10–15% камайдн, кўпик ҳосил бўлади
Натрий хлор	T=20±60°C бўлганда тузли сувда эритилган цемент эритмалари учун	8–10	Тўлиқ тўйингтирилган (36г – 100г сувда) қотиш вақти 20°C да 2 марта, 60°C да 1,5 марта ортади	Туз кўшимчасининг кўнайиши билан: – цемент эритмаси суюқлашади; – цемент тошнинг мустаҳкамловчи қувурлар бирикмаси ва қудук деворлари билан боғлиқлиги мустаҳкамланади;

4-илованинг давоми

				– цемент эритмасининг зичлиги ошади.
Л-6, Л-7	180°C хароратда портландцемент ва шлак асосдаги тампонаж эритмалари учун	3 гача		унча кўп эмас
Винли хамиртуруш (В/Д)	130°C хароратгача портландцемент асосдаги эритмалари учун	3 гача	Қотиш вақтининг бошланиши 3 соатга ортади.	Пластификация ва сув ажратиш кўрсаткичини пасайиши
Игетан	130°C хароратгача портландцемент асосдаги эритмалари учун	3 гача		Пластификация ва сув ажратиш кўрсаткичини пасайиши
Сульфанол	T=50÷70°C бўлганда гилземистли цемент асосдаги цемент эритмаси учун	1–2		

5-илова

Бургилаш эритмалари технологик кўрсаткичларини тартибга солиш учун фойдаланиладиган кимёвий реагентлар ва материаллар тўғрисида маълумотлар

Кимёвий реагентлар ва материаллар	Реагент турлари	ГОСТ ёки ТУ	Бургилаш эритмасига қўшиш миқдори (қурук масса ҳолида)	Изоҳлар
1	2	3	4	5
	Бургилаш эритмаларининг сув ажратиш кўрсаткичини камайтирувчилар			
УШР – кўмир ишқорли реагент	Кукун А тури – кам минераллашган эритмалар учун Б тури чучук эритмалар учун	ТУ39-01-247-76 СТУ27-916-65	Эритма ҳажмига нисбатан 5% гача	
ТЩР-торф ишқорли реагент	Кукун	–	5% гача	
КМЦ – карбоксиметилцеллюлоза	Кукун 80-90/250 80-90/350 80-90/500	МРТУ6-05-1098-67 ГОСТ 5.588-70	3 %гача 2,5% гача 2% гача	

	80-85/600		1,5% гача	
Карбофен	Кукун	тажриба ишлаб чиқариш партияси	2,5% гача	
Карбонил	Кукун	у ҳам	2,5% гача	
Карбоминал	Кукун	у ҳам	2% гача	
ММЦ-модифицирланган метилцеллюлоза	Кукун	ТУ39-08-047-74	-	
КССБ- конденсирланган сульфит спиртли барда	Суюқлик	ТУ84-39-68	5% гача	
Декстрин	Кукун	ГОСТ 6034-74	4% гача	
Крахмал	Кукун	ГОСТ 7699-68	3% гача	
Модифицирланган крахмал	Кукун	ТУ 18-РСФСР-91-74	3% гача	
Гипан – гидролизланган полнакридонитрил	Суюқлик	ТУ801-166-74	3% гача	
К-4	Суюқлик	ТУ01-68	1% гача	
К-9	Суюқлик	-	1% гача	
РС-2, РС-4	Суюқлик	СТУ12-1093-60	2% гача	
Гидролизланган полнакриламид (ППАА)	Курук ППАА	СТУ 12-1093-60	2% гача	Полнакриламид кукун ва 8 концентрацияли суюқлик кўринишда ишлаб чиқарилади
Метас	Кукун	ТУ-01-125-67	2,5% гача	
М-14	Кукун	ВНИИКРнинг тажриба синов партияси	1,5% гача	
Юқори окидланган битум	Кукун	ТУ38-УСССР-2-01-84-75	-	Нефть асосдаги эритмалар учун қўлланилади
Бурғилаш эригмасининг шартли қовушқоқликни пасайтиргичлар				
ССБ – сульфит спиртли барда	Суюқлик	-	5% гача	
ФХЛС – феррохромлигно-сульфонат	Кукун	-	3% гача	
1	2	3	4	5
Оқзил	23-27% концентрацияли	ТУ84-229-70	10% гача	

	Суюклик			
ОССБ – оксидланган сульфит спиртли барда	Суюклик	–	3% гача	
НЛП-нитролгнин	Кукун	МРТУ 59–11-69	0,5–0,6% гача	
Хлорлгнин	Кукун	тажриба ишлаб чиқариш партияси	1 гача	
Сунил	Суюклик	ТУ08–01-66	0,5% гача	
Игеган	Кукун	-	0,5% гача	
Декстрилли увок	Кукун	-	1 гача	
Натрий алюминати	Суюклик	ВТУ2–144-70	4% гача	
		Кўпик сўндирувчи реагентлар		
РС – резина суспензияси	Суюклик	ТУ38–10436-70	0,5% гача	
ПЭС – полиэтилен суспензияси	Суюклик	-	0,3% гача	
Соапсток	Суюклик	-	1,0% гача	
Карболннеум	Суюклик	-	1% гача	Егоч-кимёвий sanoat чққндис
Кальцийли совунафт	Суюклик	ГОСТ 13302-77	1% гача	Кимёвий комбинат чққндис
T-66	Суюклик	ТУ38–103243-74	5 гача	
СМ-спушли мой	Суюклик	ГОСТ 17071-71	1 гача	Спирг заводлар чққндис
ПМС–200А ва ПМС–1000А – полиметилсилаксон	Суюклик	ГОСТ 13032-77	0,01% гача	
СЭ-6	Суюклик	-	0,1% гача	
Альфонил 79- (П-79)	Суюклик	-	1,5% гача	
ВМС–12	Паста	ТУ2-68	0,5% гача	
ВМС	Паста	-	0,1% гача	
Оксидат ВЖС	Суюклик	ТУ38–1–07-3-70	0,5% гача	

Моддаларнинг ҳарорат таъсирида эрувчанлиги

№	Формула, ном	Зичлик, г/см ³	Нисбий молекуляр огирлик	Ҳароратда 100 г сувда эрувчанлик, °С										Бошқа эритмаларда реакция ва эрувчанлик							
				0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	сув	спирт	HCl	H ₂ SO ₄	HNO ₃	NaOH	NH ₃ ·H ₂ O
	AgNO ₃ қумли питрати (Нордмановли қумли)	5.75	119.87	125.2	172.5	227.9	284.6	342.5	405.1	465.0	541.0	635.3	747.5	900	р	р	+	+	р	+	+
2	AlCl ₃ алюмин хлориди (хлористий альминий)	2.44	133.34	43.8	44.9	45.9	46.6	47.3	...	48.1	...	48.6	...	49.0	р/+	р	р	-	-	+	+
3	AlCl ₃ ·6H ₂ O	2.398 2.440	241.43	...	...	69.86	...	...	...	...	...	таъсирланади			р/+	р	р	-	-	+	+
4	AlNH ₄ (SO ₄) ₂ (12 H ₂ O) алюмин- аммоний сульфати (алюмоаммоний ли ариданма)	1.64	453.33 237.15	...	...	15	...	...	...	...	...	...	...	...	р	н	-	р	-	+	+
5	Al ₂ O ₃ алюмин оксиди (алюмин оксиди)	3.5 3.9	101.96	эримайди										-	н	-/+	-/+	-/+	-/+	-	
6	Al(OH) ₃ алюмин гидроксиди (алюмин гидроксиди)	2.424	78.0	эримайди										н	н	+	+	+	+	н	
7	Al ₂ (SO ₄) ₃ алюмин сульфати	2.71	342.15	31.2	33.5	36.4	40.4	45.7	52.2	59.2	66.2	73.1	86.8	89	р	м	р	р	р	+	+
8	BaCO ₃ барий карбонати	4.43	197.34	эримайди										н	н	+	+	+	-	-	
9	BaCl ₂ барий хлориди	3.917 4.00	208.24	31.6	33.3	35.7	38.2	40.7	43.6	46.4	49.4	52.4	...	58.0	р	н	р	+	р	р	р
10	BaCl ₂ ·2H ₂ O	3.097 3.106	244.27	...	...	42.8	...	...	...	...	...	...	...	71.7	р	н	р	+	р	р	р
11	Ba(OH) ₂ барий гидроксиди	4.5	171.34	1.67	2.48	3.89	5.59	8.22	13.12	20.94	35.6	101.4	...	...	р	н	+	+	+	р	р

12	Ba(OH) ₂ ·8H ₂ O	2.18	315.46		5.6 ¹⁵	эрвучан							р	м	+	+	+	р	р		
13	BaSO ₄ барий сульфати	4.5	233.39	эримайди							н	...	н	н	н	н	н	н	н		
14	CCl ₄ углерод тетрагалогениди	1.595	153.82	кам эрвучан				...	...	таъсирланади				м/+	∞	-	-	-	-/+	-	
15	C ₂ H ₄ метан	0.7168 ⁰	16.04	5.56	...	3.31	...	2.37	...	1.95	...	1.77	...	1.70	м	м	-	-	-	-	
16	C ₂ H ₆ этилен	1.2604 ⁰	28.05	22.6	...	12.2	9.8	...	...	...	...	...	...	...	м	р	-	-	-	-	
17	CH ₃ COOH этили уксус кислота	1.049	60.05	эрвучан							∞	∞	-	-	-/+	+	+				
18	C ₂ H ₅ OH этилов (спирт)	0.789	49.07	эрвучан							∞	∞	-	-	-	-/+	-				
19	C(NH ₂) ₂ O карбамид (мочевина)	1.335	60.06	эрвучан							р	р	+	+	+	-/+	-				
20	CO углерод монooksиди	1.25	28.01	3.54	...	2.32	...	1.77	...	1.49	...	1.43	...	1.41	м	р	-	-	-	-/+	
21	CO ₂ углерод диоксиди	1.977 ⁰	44.01	171.3	119.4	87.8	...	53.0	...	35.9	...	...	...	...	м	м	-	-	-	+	+
22	CS ₂ сероуглерод	1.261	76.14	кам эрвучан				...	...	таъсирланади				м/+	∞	-	-/+	+	+	+	
23	CaCO ₃ кальций карбонати	2.93	100.09	эримайди							н	...	+	+	+	н	н				
24	CaCl ₂ кальций хлориди	2.512	110.98	59.5	65.0	74.5	102	...	...	136.8	141.7	147.0	152.7	159.0	р	р	р	+	р	+	+
25	CaCl ₂ ·2H ₂ O	...	147.01	...	...	130.0	...	...	...	...	...	...	...	435.0	р	р	р	+	р	+	+
26	CaCl ₂ ·6H ₂ O	1.68	219.07	...	...	535.0	...	...	...	...	...	...	...	...	р	р	р	+	р	+	+
27	Ca(ClO) ₂ ·(2H ₂ O) кальций гипохлориди	...	178.98 142.98	эрвучан			таъсирланади							р/+	+	-/+	-/+	+	+	+	
28	CaH ₂ PO ₄ кальций гидрофосфати	...	136.06	кам эрвучан							таъсирланади				м/+	н	+	+	р	+	...
29	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·(H ₂ O) кальций дигидроорто фосфат	2.22	252.05 234.05	кам эрвучан							таъсирланади				м/+	...	+	+	р	+	...
30	Ca(NO ₃) ₂ кальций нитрат	2.36	164.09	102.1	115.3	129.3	152.6	196.0	...	...	...	358.7	...	363.7	р	р	р	+	р	+	+

31	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.82	236.15	эрувчан										р	р	р	+	р	+	+					
32	СаО калций оксиди	3.37	56.08	таъсирланади										+	...	+	+	+	+	+					
33	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ калций гидроксиди	2.24	74.09	0.185	0.176	0.165	0.153	0.141	0.128	0.116	0.106	0.094	0.085	0.077	м	н	+	+	+	м	м				
34	$\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ фосфорордон калций	3.14	310.17	эримайди										м	н	н/р	+	н/р	-	-					
35	CaSO_4 калций сульфат	2.90 2.99	136.14	кам эрувчан										м	...	-	м/р	-	-	-					
36	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ калций сульфат (гипс)	2.31 2.33	172.17	0.1759	0.1928	0.2036	0.2090	0.2097	...	0.2047	0.1974	0.1936	...	0.1619	м	...	-	м/р	-	-	-				
37	$\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ калций сульфати (алебастр)	2.67 2.73	145.15	кам эрувчан										м	...	-	м/р	-	-	-					
38	Cl_2 дихлор (хлор)	3.214 ⁰ г/л	70.906	461.0	...	269.0	...	143.8	...	102.3	...	68.3	+	+	+	+	+	+	+				
39	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ мис сульфати	3.603	159.61	14.3	17.4	20.7	25.0	28.5	33.3	40.0	47.1	55.0	64.2	75.4	р	н	р/н	р	р	+	+				
40	CuSO_4 мис сульфати (мис кукуш)	2.284	249.68	эрувчан										р	н	р/+	р	р	+	+					
41	FeCO_3 темир карбонат	3.8	115.86	эримайди										н	...	+	+	+	-	-					
42	FeCl_2 темир хлориди	2.98	126.75	эрувчан							таъсирланади						р/+	р	р	-	-	+	+		
43	$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.93 1.96	198.81	50.1	59.0	62.6	65.8	69.2	73.3	77.3	84.2	таъсирланади						р/+	р	р	-	-	+	+	
44	FeCl_2 темир хлориди	2.804	162.21	74.4	81.8	91.9	106.8	р/+	р	р	-	-	+	+				
45	$\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$...	270.30	эрувчан							525.0						...	536.9	р/+	р	р	-	-	+	+
46	$\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$ темир сульфат дивалмония (II) (Мор тузи)	...	392.05 284.05	18.1	89.5	р	н	-	р	-/+	+	+				
47	FeO темир оксиди (II)	5.7	71.85	эримайди							таъсирланади						-/+	-	+	+	+	-	-		
48	Fe_2O_3 темир оксиди	5.24	159.69	эримайди							...						-	...	+	+	+	-	-		

6-илованинг давоми

430

49	Fe ₂ O ₃ ·n H ₂ O темир оксид	3.4 3.9	...	эрмайдн											н	...	+	+	+	н/+	н
50	Fe(OH) ₃ темир гидроксиди (III)	3.4	89.86	эрмайдн											н	...	+	+	+	н/+	н
51	FeS темир сульфиди	4.84	87.91	эрмайдн											н	...	+	+	+	н/+	н
52	FeS ₂ темир дисульфиди (II)	4.87	119.98	эрмайдн											н	...	+	+	+	-	-
53	FeSO ₄ темир сульфат	...	151.91	15.65	20.5	26.5	32.9	40.2	48.6	...	50.9	43.6	37.3	...	р	н	-	р	+	+	+
54	FeSO ₄ ·7H ₂ O	1.898	278.01	33.0	...	...	...	...	149.0	...	...	...	...	...	р	н	-	р	+	-/+	+
55	Fe ₂ (SO ₄) ₃	3.097	399.88	эрувчан							таъсирланади				р/+	н	р	р	-	+	+
56	H ₂ водород	0.08988 г/л	2.016	эрмайдн											н	м	н	н	н	н	н
57	H ₂ AsO ₄ (0.5 H ₂ O) митляк- ная кислота	2.0/2.5	150.95 141.94	эрийдн											р	р	р	р	р	н	н
58	H ₂ C ₂ O ₄ (2H ₂ O) пайвез кислота	1.653	126.03 90.03	...	...	9.515	...	...	...	...	...	...	...	12.0	р	р	р/+	р/+	р/+	+	+
59	HCOOH метанли суммали кислотааси	1.219	46.03	эрийдн											∞	∞	р	р/+	р/+	+	+
60	HCl водород хлорид	1.639 ⁰ г/л	36.46	82.3	...	72.0	67.3	63.3	59.6	56.1	...	...	...	...	р	р	р	р	р/+	+	+
61	HClO ₄ (H ₂ O) хлорли кислота	...	118.46 100.46	эрийдн											∞	р	р	р	р	+	+
62	HNO ₃ азотли кислота	1.52	63.01	эрийдн											∞	+	р/+	р/+	р	+	+
63	H ₂ O ₂ пероксид HPO ₃	1.4649	34.01	эрувчан											∞	∞	р	р/+	р/+	+	+
64	метафосфорли кислота	...	79.98	эрийдн							таъсирланади				р/+	р	р/+	р/+	р/+	+	+
65	H ₃ PO ₄ фосфорли кислота	...	97.99	эрийдн											р	р	р	р	р	+	+
66	H ₂ S олтинугурт суяни	1.539 г/л	34.08	467.0	...	258.2	...	166.0	...	119.0	...	91.7	...	81.0	м	р	м	м/+	м/+	+	+
67	H ₂ SO ₄ олтинугурт кислотааси	1.83	98.08	эрийдн											∞	+	р	р	р	+	+

68	$H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ огиниутурғ кислота	1.65	134.11	эрийди											∞	+	p	p	p	+	+
69	$K_2(AlO_2)_2 \cdot 3H_2O$ калий алюминати	...	250.21	таъсирланади											+	н	...	...	...	...	...
70	$KaH(SO_4)_2 \cdot (12H_2O)$ альмокативинг көчөндар	1.75	474.39 258.2	3.0	4.0	5.9	8.4	11.7	17.0	24.8	40.0	71.0	109.0	154.0	p	н	p	p	p	+	+
71	K_2CO_3 калий карбонати	2.428	138.20	105.3	108.3	110.5	113.7	116.9	121.3	126.8	133.5	139.8	147.5	155.7	p	н	+	+	+	p	p
72	KCl калий хлорид	1.98 1.99	74.55	27.6	31.0	34.0	37.0	40.0	42.6	45.5	48.1	51.1	54.0	56.7	p	м	p	p	p	p	p
73	K_2O_2 калий хлорати	2.32	122.55	3.3	5.0	7.4	10.5	14.0	19.3	25.9	32.5	39.7	47.7	56.2	p	p	-/+	-	p	-	-
74	K_2CrO_4 калий хромат	2.732	194.19	56.26	60.00	61.81	63.4	65.29	66.67	68.63	70.86	72.12	73.9	75.5	p	н	+	+	+	p	p
75	$K_2Cr_2O_7$ калий дихромат	2.684	294.18	5.0	7.0	12.0	20.1	26.9	37.0	46.9	58.0	70.1	82.1	97.0	p	н	p/+	p	p	+	+
76	KF калий фторид	2.48 2.50	58.1	...	...	94.9	108.1	...	140.1	148.2	146.2	150.1	...	...	p	н	p	p	p	-	-
77	$KF \cdot 2H_2O$	2.454	94.13	...	...	384.0	...	...	...	...	...	...	...	...	p	н	p	p	p	-	-
78	$KHCO_3$ калий гидрокарбонат	2.17	100.11	22.6	27.7	33.3	39.1	45.3	52.6	60.0	...	...	...	...	p	н	+	+	+	+	+
79	K_3PO_4 калий ортофосфат	2.564	212.26	...	...	98.5	...	...	...	178.5	...	...	...	...	p	н	p	p	p	p	p
80	K_2HPO_4 калий гидрофосфат	...	174.17	...	...	160.0	...	...	...	...	...	...	...	...	p	p	p	p	p	+	+
81	$KHS \cdot (0.5H_2O)$ калий гидросульфид	1.68 1.70	81.17 72.17	эрувчан							таъсирланади				p/+	p	+	+	+	+	+
82	$KHSO_3$ калий гидросульфит	...	120.17	...	...	49.0	...	...	...	...	...	...	...	115.0	p	н	-/+	-/+	-/+	+	+
83	$KHSO_4$ калий гидросульфат	2.24 2.61	136.17	36.3	...	51.4	...	67.3	...	...	...	...	...	121.6	p	н	-	p	-	+	+
84	$KMnO_4$ калий перманганат	2.703	158.03	2.83	4.4	6.4	9.0	12.56	16.89	22.2	...	...	...	...	p	+	p/+	p/+	p/+	p/+	+
85	K_2MnO_4 калий манганат	...	197.13	таъсирланади											+	+	+	+	+	+/-	+/-
86	K_2O калий оксиди	2.32	94.20	таъсирланади											+	+	+	+	+	+	+
87	KOH калий	2.044	56.11	97.0	103.0	112.0	126.0	135.0	140.0	147.0	...	160.0	...	178.0	p	p	+	+	+	p	p

109	штраги (NH ₄) ₂ SO ₄ аммоний сульфати	1.769	132.14	70.1	72.7	75.4	78.2	81.2	84.3	87.1	90.6	94.1	97.8	101.7	р	н	-	р	-	р/+	р	
110	NaAlO ₂ натрий диксоалюминат (III) (натрий алюминат)	...	таъсирланади												+	н	+	+	+	+	+	
111	Na ₂ B ₄ O ₇ натрий тетраборат (бурс)	2.37	201.22	1.3	1.6	2.7	3.9	6.7	10.5	20.3	24.4	31.5	41.0	52.5	р	р	+	+	+	р/+	...	
112	Na ₂ B ₄ O ₇ · 10H ₂ O	1.69 1.72	381.37	...	...	...	...	...	25.2	...	...	...	...	96.2	р	р	+	+	+	р/+	...
113	Na ₂ CO ₃ натрий бикарбонат (сувсизлагиридан сода)	2.533	105.99	7.0	12.5	21.5	38.8	...	...	...	...	...	...	...	р	н	+	+	+	р	р
114	Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	1.446	286.14	эрувчан										р	н	+	+	+	р	р		
115	NaCl натрий хлор	2.165	58.44	35.7	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0	37.3	37.8	38.4	39.0	39.8	р	м	р	р	р	р	р	
116	NaClO (SH ₂ O) натрий гипохлорит	...	74.44	101.0	...	...	...	...	...	...	таъсирланади			р/+	...	р/+	-/+	+	-	-	
117	Na ₂ Cr ₂ O ₇ натрий хромат	2.723	161.97	31.7	50.17	88.7	...	95.9	104.1	114.6	123.1	124.7	...	126.2	р	м	+	+	+	р	р	
118	Na ₂ Cr ₂ O ₇ натрий дигромат	...	261.97	163.0	170.2	180.1	196.7	220.5	248.4	283.1	323.8	385.4	...	431.9	р	м	р/+	р	р	+	+	
119	Na ₂ C ₂ O ₄ · 2H ₂ O	2.52	298.00	эрувчан										р	м	р/+	р	р	+	+
120	NaF натрий фторид	2.558	41.99	3.66	3.86	4.08	4.22	4.40	4.55	4.68	4.78	4.89	4.98	5.08	р	м	р	р	р	р	р	
121	NaHCO ₃ натрий гидрокарбонат	2.20	84.0	6.9	8.15	9.6	11.1	12.7	14.45	16.4	...	таъсирланади			р/+	р	+	+	+	+	+	
122	NaHS натрий гидросульфид	...	56.06	эрувчан							таъсирланади			р/+	р	+	+	+	+	+		
123	NaHSO ₃ натрий гидросульфит	1.48	104.06	эрувчан										р	м	+	+	+	+	+		
124	NaHSO ₄ натрий гидросульфат	2.742	120.06	эрувчан										р	+	-	р	-	+	+		
125	NaNO ₃ натрий нитрат	2.257	84.99	73.0	80.0	88.0	96.0	104.0	114.0	124.0	...	148.0	...	180.0	р	м	р	р	р	р	р	
126	NaOH натрий гидроксид	2.130	40.00	...	...	107.0	...	...	...	...	299.0	314.0	...	347.0	р	р	+	+	+	р	р
127	NaPO ₄ натрий	2.476	101.96	эрувчан							таъсирланади			р/+	...	р/+	р/+	р/+	+	+		

	метафосфат																						
128	Na ₂ PO ₃ натрий ортофосфат	2.536	163.94	1.5	4.1	11.0	20.0	31.0	43.0	55.0	...	81.0	...	108.0	р	н	р	р	р	р	р		
129	Na ₂ PO ₄ ·12H ₂ O натрий ортофосфат	1.62	380.13	эрувчан										р	н	р	р	р	р	р	р		
130	Na ₂ S натрий сульфид	2.471	78.05	...	15.42	18.8	22.6	28.5	...	...	...	таъсирланади			р/+	м	+	+	+	р	р
131	Na ₂ (S ₂) натрий дисульфит (2)	...	110.11	эрувчан										таъсирланади			р/+	м	+	+	+	-	-
132	Na ₂ SO ₃ натрий сульфит	2.633	126.04	13.9	20.0	26.9	36.0	37.0	...	33.2	...	таъсирланади			р/+	м	+	+	+	р	р		
133	Na ₂ SO ₄ натрий сульфат	2.698	142.04	5.0	9.0	19.4	40.8	48.8	46.7	45.3	44.1	43.7	42.9	42.5	р	м	-	р	-	р	р		
134	Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O	1.4639	322.19	эрувчан										р	н	-	р	-	р	р			
135	Na ₂ SiO ₃ натрий метасиликат	2.4	122.06	эрувчан										таъсирланади			р/н	р	+	+	+	+	+
136	Pb (CH ₃ COO) ₂ кўрғош	3.25	325.29	19.7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	р	м	+	+	-	+	+
137	PbS кўрғош сульфид	7.5	239.27	эримайди										н	н	-/+	-/+	+	н	н			
138	ZnCO ₃ рух карбонати	4.44	125.4	эримайди										таъсирланади			н/+	...	+	+	+	+	н
139	ZnCl ₂ рух хлорид	2.91	136.3	...	...	...	...	452.5	...	483.3	...	541.1	...	614.4	р	р	р	р	р	+	+
140	ZnO рух оксиди	5.606	81.39	эримайди										-	н	+	+	+	+	...			
141	Zn(OH) ₂ рух гидроксиди	3.053	99.40	эримайди										н	...	+	+	+	+	н			
142	CrK(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O каллий хром сульфат		283.22			12.51									р	н	-	р	-	+	+		

Илова 6 га тушуниришлар

Берилган эрувчанлик сувсиз моддалар, кристалогидратлар. Баъзи газлар ва органик боғламлар учун келтирилган. 2-графада формула, замонавий ва эскирган (кавс ичида) моддалар номи кўрсатилган. 3-графада моддаларнинг зичлиги г/см³ да (газларини зичлиги г/л да) 20⁰С даги бўйича келтирилган, алохида моддалар бўйича ўнг тараф юкорида бошқа температуралар келтирилган. Бундан ташқари, баъзи моддалар учун турли маълумот кўришидаги зичлигининг иккита катталиги кўрсатилган, адабиётда келтирилган. 4-графада модданинг нисбий молекуляр массаси келтирилган. 5–15 графаларда маълум температурада 100 г сувда максимал эрийдиган модда оғирлиги кўрсатилган. алохида моддалар совуқ ёки иссиқ сув (80–100⁰С) билан аралашганда таъсирланади. бошқалари бўйича фақат сифатли эриш тавсифи бор. Кўпчилик моддалар эриши г да 100 г сувда, газлар – мл да 100

г сувда кабул килинган.16–22 графаларда сифатли эриш ёритилган ва сувда моддалар реакцияси ва спиртда 20⁰С да эгри линиягача ва ундан кейин 80⁰С да, шу билан бирга 10% кислота ва шелоч эгри линиягача концентрацияси кўшилганда ва концентрирован ундан кейин. Эрувчилар билан контактда модда бир хилда бўлиши 20⁰С ва 80⁰С битта умумий кўрсатма тузилади. Масалан, сероуглерод (№ 22) совук сувда кам эрийди, иссиқда таъсирланади; азот кислотата, натрий гидроксидида ва сувли аммиак эритмаси кўшилганда ва концентранган эритмаларда бир хил охириги натижалар бўйича таъсирланади. Барча эрувчан моддалар >0.1 М эритмалар, кам эрувчан 0.1–0.001 М эритмалар, амалий эримайдиган <0.001 М эритмалар образуют. 1М (моль) нисбий молекуляр оғирликга сон жихатидан тенг.

Шартли белгилар

- ∞ – барча модда чегарасиз эрийди
- p – модда эрувчан
- m – модда кам эрувчан
- n – модда эримайди
- + – модда таъсирланади
- – модда таъсирланмайди

Оғирлаштирувчи моддалар сарфи

Бошланғич бурғилаш эритмаси зичлиги, кг/м ³	Талаб этиладиган бурғилаш эритмаси зичлиги, кг/м ³	Турли хил зичликдаги оғирлаштиргичлар сарфи, кг/м ³												
		Гематит, магнетит		Барит, магбар				Сидерит, барит					бур	
		5.0	4.9	4.3	4.2	4.1	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.5	2.8	2.7
1050	1100	64	64	67	67	68	68	69	70	71	72	73	82	84
1050	1150	129	130	136	137	138	140	141	143	145	147	149	169	174
1050	1200	197	198	208	210	212	214	216	219	222	225	228	262	270
1050	1250	266	268	281	284	287	290	294	298	302	306	311	361	372
1050	1300	337	340	358	362	366	370	375	380	385	391	398	466	482
1050	1400	486	490	518	525	531	538	546	554	563	573	583	700	726
1050	1500	642	648	691	700	709	720	731	743	757	771	788	969	
1050	1600	808	816	875	888	902	916	932	950	969	990	1013		
1050	1700	984	995	1075	1092	1110	1130	1152	1176	1202	1232	1264		
1050	1800	1171	1185	1290	1312	1336	1363	1392	1425	1460	1500	1544		
1050	1900	1370	1388	1522	1552	1584	1619	1657	1700	1747				
1050	2000	1583	1605	1776	1813	1854	1900	1950						
1050	2100	1810	1837	2052	2100	2152	2210							
1050	2200	2053	2087	2354	2415									
1050	2300	2314	2355											
1050	2400	2596	2646											
1050	2500	2900	2960											
1100	1150	64	65	68	68	69	70	70	72	72	73	74	84	87
1100	1200	131	132	138	140	141	142	144	146	148	150	152	175	180
1100	1250	200	201	211	213	215	218	220	223	226	230	233	270	279
1100	1300	270	272	286	289	292	296	300	304	308	313	318	373	385

1100	1400	416	420	444	450	455	461	468	475	483	491	500	600	623
1100	1500	571	576	614	622	630	640	650	661	673	686	700	861	
1100	1600	735	742	796	807	820	833	847	864	881	900	921		
1100	1700	909	918	992	1008	1025	1043	1063	1086	1110	1137	1167		
1100	1800	1093	1106	1204	1225	1247	1272	1300	1330	1363	1400	1441		
1100	1900	1290	1306	1433	1460	1490	1523	1560	1600	1644				
1100	2000	1500	1520	1682	1718	1757	1800	1847						
1100	2100	1724	1750	1954	2000	2050	2105							
1100	2000	1964	1996	2252	2310									
1100	2300	2222	2261											
1100	2400	2500	2548											
1100	2500	2800	2858											
1150	1200	65	66	69	70	70	71	72	73	74	75	76	87	90
1150	1250	133	134	140	142	143	145	147	149	151	153	156	180	186
1150	1300	202	204	215	217	219	222	225	228	231	235	239	280	289
1150	1400	347	350	370	375	379	384	390	396	402	409	417	500	519
1150	1500	500	504	537	544	551	560	568	578	589	600	612	753	
1150	1600	661	668	716	726	738	750	763	777	793	810	829		
1150	1700	833	842	909	924	939	956	975	995	1018	1042	1069		
1150	1800	1015	1027	1118	1137	1158	1181	1207	1235	1266	1300	1338		
1150	1900	1209	1225	1343	1369	1397	1428	1462	1500	1542				
1150	2000	1416	1436	1589	1622	1659	1700	1744						
1150	2100	1637	1662	1856	1900	1947	2000							
1150	2200	1875	1905	2150	2205									
1150	2300	2129	2167											
1150	2400	2403	2450											
1500	2500	2700	2756											
1200	1250	66	67	70	71	71	72	73	74	76	77	78	90	93
1200	1300	135	136	143	144	146	148	150	152	154	156	159	186	192
1200	1400	277	280	296	300	303	307	312	317	322	327	333	400	415

7-илованинг давоми

1200	1500	428	432	460	466	473	480	487	496	504	514	525	646	
1200	1600	588	593	637	646	656	666	678	691	705	720	737		
1200	1700	757	765	826	840	854	869	886	905	925	947	972		
1200	1800	937	948	1032	1050	1069	1090	1114	1140	1168	1200	1235		
1200	1900	1129	1143	1254	1278	1304	1333	1365	1400	1439				
1200	2000	1333	1351	1495	1527	1561	1600	1642						
1200	2100	1551	1575	1759	1800	1845	1894							
1200	2200	1785	1814	2047	2100									
1200	2300	2037	2073											
1200	2400	2307	2352											
1200	2500	2600	2654											
1250	1300	67	68	71	72	73	74	75	76	77	78	79	93	96
1250	1400	208	210	222	225	227	230	234	238	241	245	250	300	311
1250	1500	357	360	383	388	394	400	406	413	420	428	438	538	
1250	1600	514	519	557	565	574	583	593	604	617	630	645		
1250	1700	681	689	744	756	768	782	797	814	832	853	875		
1250	1800	859	869	946	962	980	1000	1021	1045	1071	1100	1132		
1250	1900	1048	1061	1164	1186	1211	1238	1267	1300	1336				
1250	2000	1250	1267	1402	1431	1464	1500	1539						
1250	2100	1465	1487	1661	1700	1742	1789							
1250	2200	1696	1724	1945	1995									
1250	230	1944	1978											
1250	2400	2211	2254											
1250	2500	2552	2500											
1300	1400	138	140	148	150	151	153	156	158	161	164	167	200	207
1300	1500	285	288	307	311	315	320	325	330	336	343	350	430	
1300	1600	441	445	477	484	492	500	508	518	528	540	553		
1300	1700	606	612	661	672	683	695	709	724	740	758	778		
1300	1800	782	790	860	875	891	909	928	950	974	1000	1029		
1300	1900	967	980	1075	1095	1118	1142	1170	1200	1233				

1300	2000	1166	1182	1308	1336	1366	1400	1436					
1300	2100	1379	1400	1563	1600	1640	1684						
1300	2200	1607	1633	1842	1890								
1300	2300	1851	1884										
1300	2400	2115	2156										
1300	2500	2400	2450										
1400	1500	142	144	153	155	157	160	162	165	168	171	175	215
1400	1600	294	296	318	323	328	333	339	345	352	360	368	
1400	1700	454	459	496	504	512	521	531	543	555	568	583	
1400	1800	625	632	688	700	713	727	742	760	779	800	824	
1400	1900	806	816	895	913	931	952	975	1000	1028			
1400	2000	1000	1013	1121	1145	1171	1200	1231					
1400	2100	1206	1225	1368	1400	1435	1473						
1400	2200	1428	1451	1638	1680								
1400	2300	1666	1696										
1400	2400	1960	1923										
1400	2500	2245	2200										
1500	1600	147	148	159	161	164	166	169	173	176	180	184	
1500	1700	303	306	330	336	341	347	354	362	370	379	389	
1500	1800	468	474	516	525	534	545	557	570	584	600	618	
1500	1900	645	653	716	730	745	761	780	800	822			
1500	2000	833	844	934	954	976	1000	1026					
1500	2100	1034	1050	1172	1200	1230	1263						
1500	2200	1250	1270	1433	1470								
1500	2300	1481	1507										
1500	2400	1730	1764										
1500	2500	2000	2041										
1600	1700	151	153	165	168	170	173	177	181	185	189	194	
1600	1800	312	316	344	350	356	363	371	380	389	400	412	
1600	1900	483	490	537	547	559	571	585	600	617			

7-илованинг давоми

1600	2000	666	675	747	763	780	800	821						
1600	2100	862	875	977	1000	1025	1052							
1600	2200	1071	1088	1228	1260									
1600	2300	1296	1319											
1600	2400	1538	1568											
1600	2500	1800	1837											
1700	1800	156	158	172	175	178	181	185	190	195	200	206		
1700	1900	322	326	358	365	372	380	390	400	411				
1700	2000	500	506	560	572	585	600	615						
1700	2100	689	700	781	800	820	842							
1700	2200	892	907	1023	1050									
1700	2300	1111	1130											
1700	2400	1346	1372											
1700	2500	1600	1633											
1800	1900	161	163	179	182	186	190	195	200	206				
1800	2000	333	337	373	381	390	400	410						
1800	2100	517	525	586	600	615	631							
1800	2200	714	725	819	840									
1800	2300	925	942											
1800	2400	1153	1176											
1800	2500	1400	1429											
1900	2000	166	168	186	190	195	200	205						
1900	2100	344	350	390	400	410	421							
1900	2200	535	544	614	630									
1900	2300	740	753											
1900	2400	961	980											
1900	2500	1200	1225											
2000	2100	172	175	195	200	210								
2000	2200	357	362	409	420									
2000	2300	555	565											

2000	2400	769	784											
2000	2500	1000	1020											
2100	2200	178	181	204	210									
2100	2300	370	376											
2100	2400	576	588											
2100	2500	800	816											
2200	2300	185	188											
2200	2400	384	392											
2200	2500	602	612											

Изох.

1. 10 % намлик бўлганида оғирлаштирувчи модда сарфи ўрта ҳисобда $18 \pm 2\%$ ошади, юқори намгарчиликда эса куйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$p = \frac{\rho_3(\rho_2 - \rho_1)}{\rho_3 - \rho_2(1 - n + n\rho_3)}$$

бу ерда ρ_1, ρ_2, ρ_3 – бошланғич, оғирлаштирилган эритма ва оғирлаштирувчи модда зичлиги ($\text{кг}/\text{м}^3$), n – оғирлаштиригич намлиги, бирлик ҳисобида.

2. Ҳар бир турдаги оғирлаштирувчи модда бурғилаш эритмаси зичлигини максимал катталиги келтирилган, ундан юқори оғирлаштириш технологик жиҳатдан мумкин эмас.

3. Жадвалда аниқ зичликдаги оғирлаштирувчи модда таркибида кўшимчаси бўлмаганда жадвал катталигидаги иккита ораликдаги фарқ бўйича фоиз ҳисобидан топилади. 1100 дан 1300 $\text{кг}/\text{м}^3$ гача талаб қилинган зичликда ҳар 100 ҳиссада зичлик 20% тенглашади, 1300 $\text{кг}/\text{м}^3$ дан кўп бўлса – 10%. Масалан, бурғилаш эритмасини 1050 дан 1160 $\text{кг}/\text{м}^3$ гача оғирлаштириш 4000 $\text{кг}/\text{м}^3$ барит зичлигида талаб этилади. 75 кг фарқ ташкил қилади, умумий баритни кўшиш: $140 + (74 \cdot 20) : 100 = 154.8$ кг. Иккинчи ҳолатда 1050 дан 1410 $\text{кг}/\text{м}^3$ гача оғирлаштиришда фарқ 182 кг ташкил қилади, барит кўшимчаси эса: $538 + (182 \cdot 10) : 100 = 556.2$ кг.

Суюк моддали қўшимча ёрдамида бургилаш эритмаси зичлигини пасайтириш ва уни тикланиши учун зарур бўладиган
огирлаштирувчи модда сарфи (кг/м³) (тахминан)

Суюк моддали қўшимча, %	Бургилаш эритмасининг бошлангич зичлиги, кг/м ³										
	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200
2,5	1190 15	1290 16	1390 19	1480 26	1580 32	1680 38	1780 44	1880 57	1980 61	2070 72	2170 89
5,0	1190 18	1290 32	1380 42	1470 52	1570 63	1670 74	1760 89	1860 101	1950 128	2050 158	2140 178
7,5	1190 24	1280 36	1370 52	1460 70	1560 85	1660 109	1740 139	1840 160	1930 180	2030 203	2120 240
10,0	1180 31	1270 49	1360 67	1450 92	1540 115	1650 140	1720 179	1810 205	1910 232	2000 270	2090 330
15,0	1170 47	1260 64	1350 87	1430 129	1520 155	1610 188	1690 249	1780 284	1870 332	1960 384	2040 450
20,0	1160 61	1250 83	1330 123	1420 146	1500 194	1580 250	1660 305	1750 348	1830 435	1910 528	2000 610
25,0	1150 79	1240 98	1320 139	1400 103	1480 235	1560 288	1640 350	1720 425	1800 510	1870 640	1960 720

442

Изоҳ:

1. Юкорида – эритма зичлиги, пастда – огирлаштирувчи модда сарфи.
2. Огирлаштирувчи модда зичлиги 4400 кг/м³, намлиги – 10%.
3. Суюк кимёвий реагентлар қўшилиш тезлиги ва у ушбу формула бўйича аниқланади $V=V_g/t_n$, бу ерда V_g - суюк кимёвийрегентни қўшиш ҳажми, л; t_n – эритманинг битта цикл ҳаракати вақти, мин.

1 м³ гилли суспензия зичлигига боғлиқлик ҳолда гилнинг таркиби

ρ суспензия зичлиги, кг/м ³	Гилнинг таркиби, %			ρ суспензия, кг/м ³	Гилнинг таркиби, %		
	Оғирлик	Ҳажмий- оғирлик	Ҳажмий		Оғирлик	Ҳажмий- оғирлик	Ҳажмий
1020	3.2	3.3	1.3	1210	28.2	34.4	13.1
1030	4.8	4.9	1.9	1220	29.3	35.7	13.7
1040	6.2	6.5	2.5	1230	30.4	37.4	14.4
1050	7.7	8.1	3.1	1240	31.4	39.0	15.0
1060	9.2	9.7	3.7	1250	32.5	40.6	15.6
1070	10.6	11.4	4.4	1260	33.5	42.2	16.2
1080	12.0	13.0	5.0	1270	34.5	43.9	16.9
1090	13.4	14.6	5.6	1280	35.5	45.5	17.5
1100	14.7	16.2	6.2	1290	36.5	47.1	18.1
1110	16.1	17.9	6.9	1300	37.5	48.7	18.7
1120	17.4	19.5	7.5	1310	38.4	50.4	19.4
1130	18.7	21.1	8.1	1320	39.4	52.0	20.0
1140	20.0	22.7	8.7	1330	40.3	53.6	20.6
1150	21.2	24.4	9.4	1340	41.2	55.2	21.2
1160	22.4	26.0	10.0	1350	42.1	56.9	21.9
1170	23.6	27.6	10.6	1360	43.0	58.5	22.5
1180	24.8	29.2	11.2	1370	43.9	60.1	23.1
1190	25.9	30.9	11.9	1380	44.7	61.7	23.7
1200	27.1	32.5	12.5	1390	45.6	63.4	24.4

Изоҳ.

1. Гилнинг зичлиги 2.6 г/см³ қабул қилинган.
2. Оғирлик фоизи тенг ҳажмий-оғирлик суспензия зичлигига бўлинган ($3.3:1.02=3.2$).
Ҳажмий-оғирлик фоизи тенг оғирлик фоизини суспензия зичлиги кўпайтмасига тенг. ($3.2 \cdot 1.02=3.3$).
Ҳажмий фоиз тенг ҳажмий-оғирлик фоизини гил зичлигини бўлинишига ($3.3:2.6=1.3$).
3. Бу усул бўйича бошқа жадваллар ҳам ҳисобланган.

Бурли суспензияда ушн зичлигига боғлиқ бўлганда бурнинг миқдори

Чучук ва минераллашган суспензия зичлиги, кг/м ³	Бурнинг зичлиги 2600 кг/м ³		Бурнинг зичлиги 2400 кг/м ³	
	Бурнинг миқдори, кг/м ³		Бурнинг миқдори, кг/м ³	
	Чучук суспензия	Минераллашган суспензия	Чучук суспензия	Минераллашган суспензия
1100	163	51	171	54
1120	195	85	206	90
1140	227	119	240	126
1160	260	153	274	162
1180	293	187	309	198
1200	325	221	343	234
1220	357	255	377	270
1240	390	289	411	306
1260	422	323	446	342
1280	455	357	480	378
1300	487	391	514	414
1320	520	425	548	450
1340	552	459	583	486
1360	584	493	617	522
1380	617	527	651	558
1400	650	561	686	594
1420	682	595	720	630
1440	714	629	754	666
1460	747	663	788	702
1480	780	697	823	738
1500	812	731	857	774

Изох. Мелли суспензия 10% ли NaCl зичлиги 1070 кг/м³ эритмада тайёрланган.

Охак сути эритмасида охак микдори

ρ эритма зичлиги, г/см ³	СаО таркиби		Са(ОН) ₂ микдори, %, огирлик	ρ эритма зичлиги, г/см ³	СаО микдори		Са(ОН) ₂ микдори, %, огирлик
	100 г да, %	г/л			100 г да, %	г/л	
1.039	4.81	50	6.36	1.155	18.19	210	24.04
1.075	9.30	100	12.29	1.162	18.94	220	25.03
1.090	11.01	120	14.55	1.169	19.68	230	26.01
1.104	12.68	140	16.76	1.176	20.41	240	26.96
1.111	13.50	150	17.84	1.184	21.12	250	27.91
1.119	14.30	160	18.90	1.191	21.84	260	28.86
1.126	15.10	170	19.95	1.198	22.55	270	29.80
1.133	15.89	180	21.00	1.205	23.24	280	30.71
1.140	16.67	190	22.03	1.213	23.92	290	31.61
1.148	17.43	200	23.03	1.200	24.60	300	32.51

445

Турли зичликдаги эритмада сувсизлантирилган сода – Na₂CO₃ микдори

Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Сода микдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Сода микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.03	3.05	31.4	1.10	9.75	107.2
1.04	4.03	41.9	1.11	10.68	118.5
1.05	4.98	52.3	1.12	11.60	129.9
1.06	5.95	63.1	1.14	13.45	153.3
1.07	6.30	67.4	1.15	14.35	165.0
1.08	7.85	84.8	1.16	15.20	176.3
1.09	8.80	95.9	1.17	16.03	187.6

Турли зичликдаги эритмада каустик сода микдори

Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Каустик сода микдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Каустик сода микдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Каустик сода микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.09	8.28	90.25	1.23	20.98	258.05	1.37	34.03	466.21
1.10	9.19	101.10	1.24	21.90	271.56	1.38	35.01	483.14
1.11	10.1	112.11	1.25	22.82	285.25	1.39	36.00	500.50
1.12	11.01	123.31	1.26	23.73	298.99	1.40	36.99	517.86
1.13	11.92	134.70	1.27	24.64	312.93	1.41	37.99	535.66
1.14	12.83	146.26	1.28	25.56	327.17	1.42	38.99	553.66
1.15	13.73	157.90	1.29	26.48	341.59	1.43	40.00	572.00
1.16	14.64	169.82	1.30	27.41	356.33	1.44	41.03	590.83
1.17	15.54	181.18	1.31	28.33	371.12	1.45	42.07	610.01
1.18	16.44	193.99	1.32	29.26	382.23	1.46	43.12	629.55
1.19	17.35	206.47	1.33	30.20	401.66	1.47	44.17	649.3
1.20	18.25	219.00	1.34	31.14	417.28	1.48	45.22	669.26
1.21	19.16	231.84	1.35	32.10	433.35	1.49	46.27	689.42
1.22	20.07	244.85	1.36	33.06	449.62	1.50	47.33	709.95

Изох. Оралик катталикни топиш учун интерполяция усули қўлланилади.

Турли зичликдаги эритмада калий гидроксиди таркиби

Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Калий гидроксиди микдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Калий гидроксиди микдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Калий гидроксиди микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.09	9.96	108.6	1.23	24.4	299.8	1.37	37.7	515.8
1.10	11.0	121.3	1.24	25.4	314.5	1.38	38.6	532.1
1.11	12.1	134.1	1.25	26.3	329.3	1.39	39.5	548.5
1.12	13.1	147.2	1.26	27.3	344.2	1.40	40.4	565.2
1.13	14.2	160.4	1.27	28.3	359.3	1.41	41.3	581.8
1.14	15.2	173.5	1.28	29.3	374.4	1.42	42.2	598.6
1.15	16.3	187.0	1.29	30.2	389.7	1.43	43.0	615.5
1.16	17.3	200.6	1.30	31.2	405.0	1.44	43.9	632.5
1.17	18.3	214.3	1.31	32.1	420.4	1.45	44.8	649.5
1.18	19.4	228.3	1.32	33.0	436.0	1.46	45.7	666.6
1.19	20.4	242.4	1.33	34.0	451.8	1.47	46.5	684.0
1.20	21.4	256.6	1.34	34.9	467.7	1.48	47.4	701.4
1.21	22.4	270.8	1.35	35.8	483.6	1.49	48.3	718.9
1.22	23.4	282.2	1.36	36.7	499.6	1.50	49.1	736.5

Турли зичликдаги эритмада натрий хлорид миқдори

Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Натрий хлорид миқдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Натрий хлорид миқдори		Эритма зичлиги, г/см ³ (20 ⁰ С да)	Натрий хлорид миқдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.005	1	10.05	1.071	10	107.1	1.140	19	217
1.013	2	20.3	1.078	11	118	1.148	20	230
1.020	3	30.6	1.086	12	130	1.156	21	243
1.027	4	41.1	1.093	13	142	1.164	22	256
1.034	5	51.7	1.101	14	154	1.172	23	270
1.041	6	62.5	1.109	15	166	1.180	24	283
1.049	7	73.4	1.116	16	179	1.189	25	297
1.056	8	84.5	1.124	17	191	1.197	26	311
1.063	9	95.6	1.132	18	204	1.200	26.4	318

Турли зичликдаги эритмада кальций хлор микдори

Эритма зичлиги, г/см ³	Кальций хлор микдори		Эритма зичлиги, г/см ³	Кальций хлор микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.077	9.29	100	1.249	27.22	340
1.098	10.98	120	1.263	28.50	360
1.107	12.65	140	1.277	29.76	380
1.123	14.25	160	1.291	30.99	400
1.137	15.83	180	1.304	32.21	420
1.151	17.88	200	1.313	33.39	440
1.166	18.87	220	1.332	34.54	460
1.181	20.32	240	1.346	35.66	480
1.197	21.72	260	1.360	36.76	500
1.209	23.16	280	1.373	37.87	520
1.223	24.53	300	1.386	38.97	540
1.236	25.89	320	1.400	39.86	560

МИН-1 эритмада калий ионлари, калий хлор ва МИН-1 миқдори

Эритма зичлиги, г/см ³	МИН-1 миқдори		КС1 миқдори		K ⁺ ионлари миқдори, г/л
	100 г да, %	г/л	100 г да, %	г/л	
1.02	4.1	41.2	2.9	29.4	15.41
1.04	7.3	76.3	5.1	53.4	28.0
1.06	11.1	117.4	7.7	82.2	43.4
1.08	14.7	158.6	10.3	111.0	58.23
1.10	18.1	199.7	12.7	139.8	73.7
1.12	21.6	241.7	15.1	169.2	88.74
1.13	23.5	262.7	16.3	183.9	96.44
1.14	24.9	284.2	17.4	199.0	104.34
1.15	26.6	306.0	18.6	214.2	112.34
1.16	28.2	328.0	19.8	229.8	120.5
1.17	30.0	351.0	21.0	246.0	129.0

450

Изох. Сильвина ишлатишда ҳам жадвални қўллаш мумкин.

Турли зичликдаги техник бишофит эритмада магний ионлари, магний хлорид ва бишофит микдори

Эритма зичлиги, г/см ³	MgCl ₂ ·6H ₂ O микдори			MgCl ₂ микдори (сувсезлантирилган бишофит)			Mg ионлари микдори, г/л
	100 г да, %	г/л эритма	г/л сувлар	100 г да, %	г/л эритма	г/л сувлар	
1.04	10	104	110	5.0	49	50	12.4
1.05	13	137	180	6.0	64	64	16.4
1.06	15	159	220	7.0	74	75	19
1.08	20	216	300	9.4	101	100	26.7
1.10	24	262	380	11	123	125	31.3
1.11	26	288	420	12	135	140	34.4
1.12	29	325	490	14.0	152	160	38.9
1.14	34	387	610	16.0	181	190	46.2
1.15	37	431	710	17.5	202	210	51.6
1.16	40	464	800	19	217	230	55.4
1.18	43	507	860	20	236	250	60
1.19	45	535	980	21	251	270	64
1.20	47	564	1070	22	264	280	67.5
1.21	50	605	1200	23	282	300	72
1.22	52	634	1300	24	296	316	75.5
1.23	54	664	1400	25	310	330	79.2
1.24	55	682	1460	26	321	350	81.9
1.25	57	719	1580	27	337	370	86
1.26	60	756	1800	28	356	390	91
1.27	62	787	1960	29	372	410	95
1.28	64	819	2130	30	382	430	97.5
1.29	65	844	2230	30.7	395	440	101
1.30	67	871	2430	31.6	411	460	105
1.31	69	904	2670	32.3	424	480	108.2

1.32	71	936	2940	33.0	438	490	112
1.33	71.2	946	2960	33.3	443	500	113.2
1.335	71.8	959	3060	33.6	449	510	114.7

Илова 18 га тушунтиришлар.

Амалий фаолиятда кристаллогидрат сарфи, қонда бўйича, сувсиз молдада қайта ҳисобланади, кристаллизацион сув эритмага қўшимча аралаштирилади. буни мисолда кўрсатиш мумкин.

Мисол 1. 100 г эритма тайёрлаш учун бишофит ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) сарфини аниқлаш 20% концентрация ҳисобида сувсиз $MgCl_2$.

Ечиш. Бишофитни молекуляр оғирлигини ва сувсизлантирилган магний хлорид микдорини топамиз.

$$M_1 \text{ бишофит} = 203.31$$

$$M \text{ сувсиз } MgCl_2 = 95.22$$

Бишофит сарфи пропорция бўйича аниқланади:

$$M_1 \text{ бишофит} - MMgCl_2$$

$$C_1 \text{ бишофит} - CMgCl_2, \text{ шунда:}$$

$$C_1 = \frac{M_1}{M} \cdot C = \frac{203.3 \cdot 1}{95.22} C \approx 43\%$$

бу ерда C_1 – бишофит микдори, % (оғирлик);

C – сувсизлантирилган магний хлорид микдори (20% оғирлик).

Шундай қилиб, бишофит сарфи 43% (оғирлик) ташкил қилади, яъни 100 г эритмани тайёрлаш учун кўрсатилган концентрацияда сувсиз $MgCl_2$ сарфи 20 г ташкил қилади, бишофит эса – 43 г.

Агар бишофит (43%) сарфи маълум бўлса, сувсиз магний хлорид микдорини молекуляр оғирлик бўйича топиш мумкин, пропорцияни қўллаш орқали

$$MMgCl_2 - M_1 \text{ бишофит}$$

$$CMgCl_2 - C_1 \text{ бишофит, шунда:}$$

$$CMgCl_2 = \frac{M}{M_1} \cdot C_1 = \frac{95.22}{203.3} \cdot 43 \approx 20\%$$

Бу ва бошқа боғлиқликлар бишофит таркиби ва сувсизлантирилган магний хлоридни 13-илова бўйича аниқлаш мумкин.

Мисол 2. 100 мл да (1 л да) эритмада унинг зичлиги 1.18 г/см^3 сувсиз магний хлорид ва бишофит микдорини ҳисоблаш.

Ечиш. Берилган зичликда жадвал бўйича сувсизлантирилган $MgCl_2$ топамиз, 20 % (оғирлик) тенг бўлган ва зичликга қўпайтирган ҳолда уни микдорини 100 мл да (1 л да) эритмада аниқлаймиз:

$$\rho \cdot C = 1.18 \cdot 20 = 23.6 \text{ г/100 мл ёки } 236 \text{ г/л.}$$

Шунга ўхшаш бишофит микдорини 13-илова бўйича, 43 % (огирлик)га тенг бўлган ва зичликка кўпайтирган ҳолда уни таркибини 100 мл да (1 л да) эритмада аниқлаймиз:
 $1.18 \cdot 43 = 50.7$ г/100 мл ёки 507 г/л.

18-илова

Турли зичликдаги эритмаларда баъзи моддаларнинг микдори

453

Микдори %, огирлик	AlCl ₃ 20 ⁰ C да		BaCl ₂ 20 ⁰ C да		FeCl ₂ 20 ⁰ C да		FeCl ₃ 20 ⁰ C да		KCl 20 ⁰ C да		ZnCl ₂ 20 ⁰ C да		K ₂ CrO ₄ 20 ⁰ C да	
	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³
2	20.32	1.016	20.3	1.016	20.3	1.016	20.3	1.015	20.2	1.011	20.3	1.017	20.3	1.015
4	41.37	1.034	41.4	1.034	41.4	1.035	41.3	1.032	41.0	1.024	43.0	1.035	41.2	1.031
6	63.15	1.053	63.2	1.053	63.2	1.054	62.9	1.049	62.2	1.037	63.2	1.053	62.7	1.045
8	85.69	1.071	85.8	1.072	85.8	1.073	85.4	1.067	84.0	1.050	85.8	1.072	85.2	1.065
10	109.00	1.09	109.2	1.092	109.2	1.092	108.5	1.085	106.3	1.063	109.0	1.09	108.2	1.082
12	133.10	1.109	133.6	1.113	133.6	1.113	132.5	1.104	129.5	1.079	133.0	1.108	120.0	1.000
14	158.00	1.129	158.8	1.134	158.8	1.134	157.2	1.123	152.6	1.090	157.9	1.128	156.5	1.118
16	183.80	1.149	185.0	1.156	184.8	1.155	182.7	1.142	176.6	1.104	183.5	1.147	181.9	1.137
18	-	-	212.2	1.179	211.9	1.177	209.2	1.162	201.2	1.118	209.9	1.166	208.1	1.156
20	-	-	240.6	1.203	240.0	1.200	236.4	1.182	226.4	1.132	237.4	1.187	235.0	1.175
22	-	-	269.9	1.227	268.6	1.221	264.4	1.202	252.3	1.147	-	-	-	-
24	-	-	300.7	1.253	297.6	1.240	-	-	278.9	1.162	-	-	291.6	1.215
25	-	-	-	-	315.0	1.260	308.5	1.234	-	-	309.5	1.238	-	-
26	-	-	332.5	1.279	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	352.0	1.257
30	-	-	-	-	-	-	387.3	1.291	-	-	387.9	1.293	383.4	1.278
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	416.3	1.301
35	-	-	-	-	-	-	473.6	1.353	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	566.8	1.417	-	-	566.8	1.417	558.4	1.396
45	-	-	-	-	-	-	668.3	1.485	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	775.5	1.551	-	-	784.0	1.568	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1049.4	1.749	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1373.4	1.962	-	-

Микдори %, огирлик	KAl(SO ₄) ₂ 19 ⁰ C да		K ₂ SO ₄ 20 ⁰ C да		Na ₂ SO ₄ 20 ⁰ C да		MgSO ₄ 20 ⁰ C да		Al ₂ (SO ₄) ₃ 18 ⁰ C да		FeSO ₄ 18 ⁰ C да		Fe(SO ₄) ₂ 17,5 ⁰ C да	
	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³
2	20.3	1.017	20.3	1.014	20.3	1.016	20.4	1.019	20.4	1.019	20.4	1.018	20.3	1.016
4	41.5	1.037	41.2	1.031	43.0	1.035	41.6	1.039	41.6	1.040	41.5	1.038	41.3	1.033
6	63.4	1.056	62.8	1.047	63.2	1.054	63.6	1.060	63.7	1.061	63.5	1.058	63.0	1.050
8	-	-	85.1	1.064	-	-	86.6	1.082	86.6	1.083	86.2	1.078	85.4	1.067
10	-	-	108.1	1.081	-	-	110.3	1.103	110.5	1.105	110.0	1.100	108.4	1.084
12	-	-	-	-	-	-	135.1	1.126	135.5	1.129	134.6	1.122	132.4	1.103
10	-	-	-	-	-	-	160.7	1.148	161.3	1.152	160.2	1.144	159.7	1.141
16	-	-	-	-	-	-	187.5	1.172	188.2	1.176	186.9	1.168	-	-
18	-	-	-	-	-	-	215.3	1.196	216.2	1.201	214.2	1.190	-	-
20	-	-	-	-	-	-	244.0	1.220	245.2	1.226	242.8	1.214	236.2	1.181
22	-	-	-	-	-	-	273.9	1.245	275.4	1.252	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	304.8	1.270	306.7	1.278	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310.3	1.241
26	-	-	-	-	-	-	337.0	1.296	339.6	1.306	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	373.2	1.333	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	392.1	1.307
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	481.6	1.376
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	579.6	1.449
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	806.5	1.613

Микдори %, огирлик	NaHCO ₃ 18 ⁰ С да		KHCO ₃ 15 ⁰ С да		K ₂ CO ₃ 20 ⁰ С да		K ₂ SiO ₃ 20 ⁰ С да		K ₂ Cr ₂ O ₇ 20 ⁰ С да		Na ₂ Cr ₂ O ₄ 20 ⁰ С да		Na ₂ Cr ₂ O ₇ 18 ⁰ С да	
	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори, г/л	Зичлик, г/см ³
2	20.3	1.013	20.2	1.012	20.3	1.016	20.3	1.016	20.2	1.012	20.3	1.016	20.26	1.013
4	41.1	1.028	41.0	1.026	41.4	1.034	41.4	1.035	41.0	1.026	41.4	1.034	41.08	1.027
6	62.6	1.043	62.4	1.040	63.2	1.053	63.2	1.054	62.5	1.041	63.2	1.053	62.46	1.041
8	84.6	1.058	84.2	1.053	85.8	1.072	85.8	1.073	84.4	1.055	85.8	1.072	84.48	1.056
10	-	-	106.7	1.067	109.0	1.090	109.2	1.092	107.0	1.070	109.1	1.091	107.00	1.07
12	-	-	-	-	133.1	1.109	133.4	1.112	130.3	1.086	133.3	1.111	130.08	1.084
14	-	-	-	-	158.1	1.129	158.6	1.133	-	-	158.3	1.131	153.72	1.098
15	-	-	-	-	170.9	1.139	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	183.8	1.149	184.5	1.153	-	-	184.3	1.152	177.92	1.112
18	-	-	-	-	210.4	1.169	211.5	1.175	-	-	211.1	1.173	202.68	1.126
20	-	-	-	-	238.0	1.190	239.2	1.196	-	-	238.8	1.194	227.80	1.139
22	-	-	-	-	266.4	1.211	267.7	1.217	-	-	267.5	1.216	253.66	1.153
24	-	-	-	-	295.7	1.232	297.8	1.241	-	-	297.1	1.238	279.84	1.166
26	-	-	-	-	325.8	1.253	328.4	1.263	-	-	327.9	1.261	306.54	1.179
28	-	-	-	-	357.3	1.276	360.6	1.288	-	-	-	-	334.04	1.193
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	362.1	1.207
35	-	-	-	-	474.3	1.355	-	-	-	-	-	-	435.4	1.244
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	565.6	1.414	-	-	-	-	-	-	511.60	1.279
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	664.2	1.476	-	-	-	-	-	-	590.40	1.312
50	-	-	-	-	770.0	1.540	-	-	-	-	-	-	671.00	1.342
53	-	-	-	-	830.5	1.567	-	-	-	-	-	-	-	-

2 тенг каустик модулда турли зичликдаги эритмада патрий алюминат микдори

Зичлик, г/см ³	Алюминат микдори		Зичлик, г/см ³	Алюминат микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.045	4	41.8	1.230	20	246.0
1.065	6	63.9	1.255	22	276.1
1.087	8	86.96	1.283	24	307.92
1.108	10	110.3	1.310	26	340.6
1.133	12	135.96	1.335	28	379.8
1.153	14	161.42	1.360	30	408.0
1.178	16	188.48	1.385	32	443.2
1.205	18	216.9	1.410	34	479.4

Турли зичликдаги эритмада курук ССБ микдори

Зичлик, г/см ³	Курук ССБ микдори		Зичлик, г/см ³	Курук ССБ микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.05	10.0	105	1.22	40.2	490
1.10	20.0	220	1.23	42.0	517
1.12	23.6	264	1.24	43.4	538
1.14	27.4	312	1.25	45.0	562
1.16	31.0	360	1.26	46.5	586
1.18	34.0	401	1.27	48.1	611
1.19	35.6	424	1.28	49.7	636
1.20	37.1	445	1.29	51.3	662
1.21	38.6	467	1.30	52.6	684

Ca²⁺ ва Mg²⁺ ионларин боғлаш учун кимёвий реагентлар сарфи

Фильтратда Ca ²⁺ таркиби, %		Ca ²⁺ ионларин боғлаш учун реагентлар қўшиш, %				Фильтратда Mg ²⁺ таркиби, %		Mg ²⁺ ионларин боғлаш учун реагентлар қўшиш, %			
Ca ²⁺	CaCl ₂	Кальцинирланган сода Na ₂ CO ₃	Тринатрийфосфат Na ₃ PO ₄	Натрий гидрофосфат Na ₂ HPO ₄	Натрий гексаметафосфат Na ₆ P ₆ O ₁₈	Mg ²⁺	Mg Cl ₂	Кальцинирланган сода Na ₂ CO ₃	Тринатрийфосфат Na ₃ PO ₄	Натрий гидрофосфат Na ₂ HPO ₄	Натрий гексаметафосфат Na ₆ P ₆ O ₁₈
0.05	0.14	0.13	0.14	0.18	0.25	0.05	0.19	0.22	0.22	0.29	0.42
0.07	0.19	0.18	0.19	0.25	0.35	0.07	0.27	0.30	0.31	0.40	0.59
0.09	0.25	0.24	0.24	0.32	0.46	0.09	0.35	0.39	0.40	0.52	0.76
0.10	0.28	0.26	0.27	0.35	0.51	0.10	0.39	0.44	0.45	0.58	0.84
0.12	0.33	0.32	0.33	0.43	0.61	0.12	0.47	0.53	0.54	0.70	1.01
0.14	0.39	0.37	0.38	0.50	0.71	0.14	0.55	0.62	0.63	0.82	1.18
0.16	0.44	0.42	0.44	0.57	0.81	0.16	0.62	0.70	0.72	0.93	1.34
0.18	0.50	0.48	0.49	0.64	0.92	0.18	0.71	0.79	0.81	1.05	1.51
0.20	0.55	0.53	0.54	0.71	1.02	0.20	0.78	0.88	0.90	1.17	1.68
0.22	0.61	0.58	0.60	0.78	1.12	0.22	0.86	0.97	0.99	1.28	1.85
0.24	0.66	0.63	0.65	0.85	1.22	0.24	0.94	1.05	1.08	1.40	2.02
0.26	0.72	0.69	0.70	0.92	1.32	0.26	1.02	1.14	1.17	1.52	2.18
0.28	0.78	0.74	0.76	0.99	1.43	0.28	1.10	1.23	1.26	1.64	2.35
0.30	0.83	0.80	0.81	1.06	1.53	0.30	1.17	1.32	1.35	1.75	2.52
0.32	0.89	0.85	0.87	1.13	1.63	0.32	1.25	1.41	1.44	1.87	2.69
0.34	0.94	0.90	0.92	1.20	1.73	0.34	1.33	1.49	1.53	1.99	2.86
0.36	1.00	0.95	0.98	1.30	1.83	0.36	1.41	1.58	1.62	2.10	3.02
0.38	1.05	1.00	1.03	1.35	1.94	0.38	1.49	1.67	1.71	2.22	3.19
0.40	1.11	1.06	1.08	1.41	2.04	0.40	1.56	1.76	1.80	2.34	3.36
0.42	1.16	1.11	1.13	1.49	2.14	0.42	1.64	1.85	1.89	2.45	3.53

0.44	1.22	1.16	1.19	1.56	2.24	0.44	1.72	1.94	1.98	2.56	3.70
0.45	1.25	1.19	1.22	1.60	2.30	0.45	1.76	1.98	2.02	2.63	3.78

22-иловага тушунтиришлар.

Бургилаш эритмасига поливалент тузлар (асосан Ca^{2+} ва Mg^{2+}) қўшилганда уни технологик кўрсаткичлари ёмонлашади, яъни бургилаш эритмасининг водород кўрсаткичи пасайиб, сув ажратиш кўрсаткичи ортади, шартли қовушқоқлик кўрсаткичи аввалига қўтарилиб сўнгра кескин пасайиши кузатилади. Шу билан биргаликда кимёвий реагентлар билан ишлов бериш самарадорлиги сифати пасаяди. Бундай кўнгилсиз ходисалар руй бермаслиги учун ва бургилаш эритмасини технологик хоссаларини мўътадиллаштириш мақсадида биринчи навбатда икки валентли катионларни зарарсизлантириш талаб этилади. Кўп ҳолларда Ca^{2+} ва Mg^{2+} ни боғлаб олиш учун сувсизлантирилган сода (Na_2CO_3), натрий триполифосфат (Na_3PO_4) қўлланилади. Баъзан натрий гексаметафосфат ($\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$) ва натрий гидрофосфат (Na_2HPO_4), бургилаш эритмаси фильтратидаги икки валентли ионлар миқдори бўйича қўшиш ҳисобга олинади.

Турли зичликдаги эритмада ГКЖ-11Н миқдори

Зичлик, г/см ³	ГКЖ-11Н миқдори		Зичлик, г/см ³	ГКЖ-11Н миқдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.006	1	10	1.076	12	129
1.012	2	20	1.088	14	152
1.019	3	31	1.101	16	176
1.025	4	41	1.114	18	204
1.013	5	52	1.127	20	226
1.038	6	62	1.139	22	252
1.044	7	73	1.151	24	276
1.050	8	84	1.164	26	303
1.057	9	95	1.177	28	329
1.063	10	106	1.190	30	357

24-илова

Турли зичликдаги эритмада С-ЗК суперпластификатор микдори

Зичлик, г/см ³	С-ЗК микдори		Зичлик, г/см ³	С-ЗК микдори	
	100 г да, %	г/л		100 г да, %	г/л
1.02	5	51.0	1.15	31	356.5
1.04	9	93.6	1.16	33	382.8
1.08	10	108.0	1.18	25	413.0
1.09	20	218.0	1.20	39	468.0
1.11	23	255.3	1.21	41	496.1
1.12	26	291.2	1.23	44	541.2
1.14	27	307.8			

25-илова

Турли зичликдаги эритмада тузли ва олтингугурт кислота микдори

Микдори 100 г да, %	НСI		H ₂ SO ₄	
	Микдори г/л	Зичлик, г/см ³	Микдори г/л	Зичлик, г/см ³
2	20.2	1.008	20.24	1.012
4	40.7	1.018	41.00	1.025
6	61.7	1.028	62.31	1.038
8	83.0	1.038	84.18	1.052
10	104.7	1.047	106.6	1.066
12	126.8	1.057	129.6	1.08
14	149.5	1.068	153.3	1.095
16	172.5	1.078	177.5	1.109
18	195.8	1.088	202.3	1.124
20	219.6	1.098	227.9	1.139
22	243.8	1.108	254.1	1.155

24	268.6	1.119	280.9	1.17
26	293.5	1.129	308.4	1.186
28	318.9	1.139	336.6	1.202
30	344.7	1.149	365.6	1.219
32	370.9	1.159	395.2	1.235
34	397.5	1.169	425.7	1.252
36	424.4	1.179	456.6	1.268
38	451.4	1.188	488.5	1.286
40	479.2	1.198	521.1	1.303
45	-	-	606.4	1.348
50	-	-	697.5	1.395
55	-	-	794.8	1.445
60	-	-	898.8	1.498
65	-	-	1010.0	1.553
70	-	-	1127.0	1.611
75	-	-	1252.0	1.669
80	-	-	1382.0	1.727
85	-	-	1512.0	1.779
90	-	-	1633.0	1.814
95	-	-	1742.0	1.8310
100	-	-	1831.0	1.8305

460

NaCl, MgCl₂, CaCl₂ эритмаларнинг музлаш харорати.

Зичлик, г/см ³ (15°C да)	NaCl миқдори, г			MgCl ₂ миқдори, г			CaCl ₂ миқдори, г		
	100 г эритмада	100 г сувда	Музлаш харорати, °C	100 г эритмада	100 г сувда	Музлаш харорати, °C	100 г эритмада	100 г сувда	Музлаш харорати, °C
1.01	1.5	1.5	-0.9	1.4	1.4	-0.7	1.3	1.3	-0.6
1.02	2.9	3.0	-1.8	2.6	2.7	-1.4	2.5	2.6	-1.2

1.03	4.3	4.5	-2.6	3.7	3.9	-2.2	3.6	3.7	-1.8
1.04	5.6	5.9	-3.5	4.9	5.2	-3.1	4.8	5.0	-2.4
1.05	7.0	7.5	-4.4	6.1	6.5	-4.0	5.9	6.3	-3.0
1.06	8.3	9.0	-5.4	7.2	7.8	-5.0	7.1	7.6	-3.7
1.07	9.6	10.6	-6.4	8.3	9.1	-6.0	8.3	9.0	-4.4
1.08	11.0	12.3	-7.5	9.4	10.4	-7.2	9.4	10.4	-5.2
1.09	12.2	14.0	-8.6	10.5	11.7	-8.7	10.5	11.7	-6.1
1.10	13.6	15.7	-9.8	11.6	13.1	-10.3	11.5	13.0	-7.1
1.11	14.9	17.5	-11.0	12.7	14.5	-12.3	12.6	14.4	-8.1
1.12	16.2	19.3	-12.2	13.8	16.0	-14.5	13.7	15.9	-9.1
1.13	17.5	21.2	-13.6	14.9	17.5	-17.1	14.7	17.3	-10.2
1.14	18.8	23.1	-15.1	16.0	19.1	-19.9	15.8	18.8	-11.4
1.15	20.0	25.0	-16.0	17.0	20.5	-22.9	16.8	20.2	-12.7
1.16	21.2	26.9	-18.2	18.0	22.0	-26.0	17.8	21.7	-14.2
1.17	22.4	29.0	-20.0	19.1	23.6	-29.1	18.9	23.3	-15.7
1.175	23.1	30.1	-21.2	-	-	-	-	-	-
1.18	-	-	-	20.1	25.2	-32.2	19.9	24.9	-17.4
1.184	-	-	-	20.6	25.9	-33.6	-	-	-
1.19	-	-	-	-	-	-	20.9	26.5	-19.2
1.20	-	-	-	-	-	-	21.9	28.0	-21.2
1.21	-	-	-	-	-	-	22.8	29.6	-23.3
1.22	-	-	-	-	-	-	23.8	31.2	-25.7
1.23	-	-	-	-	-	-	24.7	32.9	-28.3
1.24	-	-	-	-	-	-	25.7	34.6	-31.2
1.25	-	-	-	-	-	-	26.6	36.2	-34.6
1.26	-	-	-	-	-	-	27.5	37.9	-38.6
1.27	-	-	-	-	-	-	28.4	39.7	-43.6
1.28	-	-	-	-	-	-	29.4	41.6	-50.1
1.285	-	-	-	-	-	-	29.9	42.7	-55.0

Сувларни газлар ва суюқликлардан қуритиш

Газлар	Қуритувчи моддалар	Суюқликлар	Қуритувчи моддалар
Газлар, сувлар ва уларнинг бугларини таркибига кирувчи	CuSO_4 (сувсиз)	Альдегиди	CaCl_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
	CaCl_2 (сувсиз)	Аминлар	NaOH , KOH , K_2CO_3
	ZnCl_2	Гидразинлар	K_2CO_3
	$\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ (сувсиз)	Кетонлар	K_2CO_3 , CaCl_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ – олий кетонлар учун
	$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$		
	$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ (сувсиз)	Кислоталар	Na_2SO_4
	NaOH	Нитриллар	K_2CO_3
	KOH	Нитробогланувчилар	CaCl_2 , Na_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
	Силикагель		
	CaSO_4 (сувсиз)	Асоти	KOH , K_2CO_3 , BaO
	CaO	Сероуглерод	CaCl_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
		Спиртлар	K_2CO_3 , CuSO_4 , CaO , Na_2SO_4
		Углеводородлар	CaCl_2 , Na , CaC_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
		Галогенпроизводние	CaCl_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
Феноллар		Na_2SO_4	
Одний эфирлар		CaCl_2 , Na , CaC_2 , K_2CO_3 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$	
Мураккаб эфирлар		Na_2SO_4 , CaCl_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$	

Кудукда бургилаш эритмасини унинг чуқурлигига боғлиқлигида бир цикл (соат-минутда) айланишининг давомийлиги, насосни узатиш самарадорлиги ва диаметри.

463

Чуқурлик, м	Насосни узатиши самарадорлиги, л/с							
	15-20				20-30			
	Кудук диаметри, мм							
	552	400	298	197	552	400	298	197
200	0-50	0-25	0-16	0-7	0-40	0-20	0-12	0-5
200-400	1-40	0-50	0-30	0-14	1-20	0-40	0-25	0-10
400-600	2-40	1-20	0-40	0-20	2-00	1-00	0-35	1-15
600-800	3-30	1-30	1-00	0-25	2-40	1-20	0-45	0-20
800-1000	4-30	2-20	1-20	0-30	4-20	1-40	1-00	0-25
1000-1500		3-30	2-00	0-50		2-40	1-30	0-35
1500-2000		4-40	2-40	1-10		3-30	2-00	0-50
2000-2500		5-50	3-20	1-20		4-20	2-30	1-10
2500-3000		7-00	4-00	1-40		5-10	3-00	1-20
3000-3500			4-40	2-00			3-30	1-30
3500-4000			5-20	2-10			4-00	1-40
4000-5000				2-40				2-20
5000-6000				3-20				2-40
Чуқурлик, м	Насос узатиши, л/с							
	30-40				40-50			
	Кудук диаметри, мм							
	552	400	298	197	552	400	298	197
200	0-25	0-14	0-8	0-4	0-20	0-11	0-6	0-3
200-400	0-50	0-28	0-16	0-7	0-41	0-21	0-14	0-5
400-600	1-20	0-40	0-24	0-10	1-00	0-30	0-18	0-8
600-800	1-40	0-50	0-30	0-14	1-20	0-40	0-24	0-10
800-1000	2-10	1-10	0-40	0-17	1-40	0-50	0-30	0-15

28-илованиң давоми

1000–1500		1–40	1–00	0–25		1–10	0–45	0–20
1500–2000		2–20	1–20	0–35		1–50	1–00	0–25
2000–2500		2–50	1–40	0–40		2–20	1–10	0–30
2500–3000		3–30	2–00	0–50		2–45	1–20	0–40
3000–3500			2–20	1–00			1–40	0–45
3500–4000			2–40	1–10			2–00	0–50
4000–5000				1–20				1–00
5000–6000				1–40				1–20

Изох. Бир цикл вақтни формула бўйича аниқлаш мумкин $T=V/Q$ (бу ерда V – айланма ҳаракат қилаётган ҳажми, m^3 ; Q – насоснинг узатқиш самарадорлиги, $m^3/мин.$)

29-илова

Бургилаш қувурлар жамламасини қудук тўбидан кўтариш даврида қудук танасини тўлдириб туриш учун керак бўладиган бургилаш эритмасининг ҳажми (гескари тўсқичсиз шароит учун), тахминан, m^3 .

Бургилаш қувурлар жамламаси узунлиги, м	Бургилаш қувури диаметри, мм					Бургилаш қувурлар жамламаси узунлиги, м	Бургилаш қувури диаметри, мм				
	168	140	114	89	73		168	140	114	89	73
50	0.35	0.28	0.18	0.14	0.10	1600	11.2	8.8	5.9	4.3	3.4
100	0.70	0.55	0.37	0.27	0.21	1700	11.9	9.3	6.3	4.6	3.6
200	1.40	1.10	0.74	0.54	0.42	1800	12.6	9.9	6.7	4.9	3.8
300	2.10	1.16	1.10	0.81	0.63	1900	13.3	10.5	7.0	5.1	4.0
400	2.80	2.20	1.50	1.10	0.84	2000	14.0	11.0	7.4	5.4	4.2
500	3.50	2.70	1.80	1.30	1.10	2200	15.4	12.1	8.1	5.9	4.6
600	4.20	3.30	2.20	1.60	1.30	2400	16.8	13.2	8.9	6.5	5.0
700	4.90	3.80	2.60	1.90	1.50	2600	17.2	14.3	9.6	7.0	5.5
800	5.60	4.40	3.00	2.20	1.70	2800	18.9	15.4	10.4	7.6	5.9
900	6.30	4.90	3.30	2.40	1.90	3000	21.0	16.5	11.1	8.1	6.3

1000	7.00	5.50	3.70	2.70	2.10	3200	22.4	17.6	11.8	8.6	6.7
1100	7.70	6.00	4.10	3.00	2.30	3400	23.8	18.7	12.5	9.2	7.1
1200	8.40	6.60	4.40	3.20	2.50	3600	25.2	19.8	13.3	9.7	7.6
1300	9.10	7.20	4.70	3.50	2.70	3800	27.6	20.9	14.0	10.3	8.0
1400	9.80	7.70	5.20	3.80	2.90	4000	28.0	22.0	14.8	10.8	8.4
1500	10.50	8.20	5.60	4.10	3.40	5000	35.0	27.5	18.5	13.5	10.5

30-илова

1 м қудук ҳажми *

465

Бурги диаметри, мм	1 м қудук ҳажми, м ³	Бурги диаметри, мм	1 м қудук ҳажми, м ³	Бурги диаметри, мм	1 м қудук ҳажми, м ³
93.0	0.0068	187.3**	0.0275	349.2	0.0957
98.4	0.0076	190.5	0.0285	393.7	0.1217
112.0	0.0098	212.7**	0.0355	444.5	0.1551
120.6	0.0114	215.9	0.0366	490.0	0.1885
132.0	0.0137	244.5	0.0469	540.0	0.2289
139.7	0.0153	269.9	0.0572	590.0	0.2733
151.0	0.0179	295.3	0.0684	640.0	0.3215
161.0	0.0203	320.0	0.0804		

Изоҳ. * – каверналик коэффициентлари (назарий ҳажм ошиб боради); ** – бургилаш қаллаги диаметри.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абидов А.А. ва б. Русча-ўзбекча изоҳли лугат. — Т.: 2000.
2. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества. —М.: Химия, 1979.
3. Аветисян Н.Г. и др. Выбор водоотдачи бурового раствора при разбурировании глинистых отложений. РНТС, «Бурение», 1980. -№1.
4. Аветисян А.А. и др. Справочник бурового мастера. —Баку, 1960.
5. Агабальянц Э.Г. Промысловые жидкости для осложненных условий бурения. —М.: Недра, 1983.
6. Аминов А.М., Эшпулатов Т.П. Нефть ва газ ишида фалокат ва асоратлар. —Т.: Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти нашриёти, 2010.
7. Аминов А.М., Эшпулатов Т.П. Бургилаш дастгоҳларини таъмирлаш. —Т.: Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти нашриёти, 2010.
8. Аминов А.М. Бурение глубоких скважин в осложненных условиях. —Ташкент, 1992.
9. Аминов А.М. Нефть ва газ қудуқларини қуриш асослари. —Т.: Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти нашриёти, 2010.
10. Аминов А.М., ва б. Қудуқларни бургилаш соҳаси атамаларининг русча-ўзбекча изоҳли лугати. — Тошкент: Молия, 2003. — 828 б.
11. Аминов А.М. ва б. Бургилаш эритмалари. — Тошкент: Фан, 1996. —257 б.
12. Ангелопуло О.К. и др. Буровые растворы для осложненных условий. —М.: Недра, 1988.
13. Баранов В.С. Глинистые растворы для бурения скважин в осложненных условиях. —М.: Гостоптехиздат, 1955.
14. Басарыгин Ю.М. и др. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие для Вузов. —М.: ООО «Недрабизнесцентр», 2002.
15. Басарыгин Ю.М. и др. Заканчивание скважин. —М.: Недра, 2000.
16. Ботвинкин В.Н. и др. Контроль и регулирование прихватоопасных свойств буровых растворов // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2002. — №12.
17. Бездробный О.И. и др. Обслуживание неземного цементировочного оборудования: Справочник. —М.: Недра, 1996.

18. Булатов А.И. Тампонажные материалы и технология цементирования скважин. —М.: Недра, 1991.
19. Булатов А.И. и др. Тампонажные материалы. —М.: Недра, 1987.
20. Булатов А.И. Основы физико-химии промывочных жидкостей и тампонажных растворов. —М.: Недра, 1968.
21. Булатов А.И. Технология цементирования нефтяных и газовых скважин. — М.: Недра, 1973.
22. Булатов А.И. Управление физико-механическими свойствами тампонажных систем. —М.: Недра, 1976.
23. Булатов А.И. и др. Регулирование технологических показателей тампонажных растворов. —М.: Недра, 1988.
24. Булатов А.И. и др. Технология промывки скважин. —М.: Недра, 1981.
25. Баранов В.С. Глинистые растворы для бурения скважин в осложненных условиях. —М.: Гостоптехиздат, 1955.
26. Ведецкий М.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. —М.: Недра, 1985.
27. Володин Ю.И. Основы бурения. —М.: Недра, 1978.
28. Головкин В.Н. Оборудование для приготовления и очистки промывочных жидкостей. —М.: Недра, 1978.
29. Данюшевский В.С. и др. Справочное руководство по тампонажным материалам. —М.: Недра, 1987.
30. Иванников В.И. и др. Новая технология и технические средства для регенерации буровых растворов // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2004. — №3.
31. Ивачев Л.М. Промывка и тампонирующее геолого-разведочных скважин. Справочное пособие. —М.: Недра, 1989.
32. Жуховицкий С.Ю. Регулирование параметров глинистых растворов. —М.: Гостоптехиздат, 1960.
33. Жуховицкий С.Ю. Промывочные жидкости в бурении. —М.: Недра, 1976.
34. Кистер Э.Г. и др. Водоотдачи буровых растворов при высокой температуре. // Нефтяное хозяйство. — 1967. — №1.
35. Кистер К.Е. Химическая обработка буровых растворов. — М.: Недра, 1972.
36. Липкес М.И. и др. Карбонатный утяжелитель для вскрытия продуктивных пластов и капитального ремонта скважин. // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 1996. — №5-6.

37. Литяева З.А. Глинопорошки для буровых растворов. – М.:Недра, 1992.
38. Мавлютов М.Р. и др. Технология бурения глубоких скважин. –М.: Недра, 1982.
39. Материалы из интернета.
40. Матыцин В.И. и др. К вопросу о контроле буровых растворов для горизонтального и наклонного бурения // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2002. – №3.
41. Мыслюк М.А. и др. О выборе оптимальной рецептуры обработки бурового раствора // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2003. – №4.
42. Михеев В.Л. Технологические свойства буровых растворов. –М.: Недра, 1979.
43. Мищевич В.И., Сидерова Н.Л. Справочник инженера по бурению. Т.1-2. –М.: Недра, 1973.
44. Молчанов А.Г. Подземный ремонт скважин. –М.: Недра, 1986.
45. Мухин Ю.В. Процесс уплотнения глинистых осадков. –М.: Недра, 1985
46. Нефть ва газ конларини ишлаш қоидалари. «Ўзбекнефтегаз» миллий холдинг компанияси, 2003.
47. Нихеев Н. Технология очистки буровых растворов с использованием центробежного полнопоточного фильтра // Ж. Бурение и нефть, 2005, март.
48. Новахатский Д.Ф. и др. Тампонажные растворы для цементирования скважин малого диаметра // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2002. – №9.
49. Овчинников В. и др. Облегченный тампонажный цемент для низкотемпературных скважин // Ж. Бурение и Нефть. Май, 2004.
50. Орешкин Д.В. Высококачественные цементные тампонажные материалы с полыми стеклянными микросферами // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2003. – №7.
51. Паус К.Ф. Буровые растворы. –М.: Недра, 1973.
52. Пеньков А.И. и др. Влияние водоотдачи буровых растворов на возникновение прихватов // – РНТС: Бурение, 1970. – №5.
53. Пеньков А.И. и др. Буровые растворы для сложных условий бурения // Нефтяное хозяйство, 1980. – №9.
54. Рахимов А.К. Нефть ва газ скважиналарини қуриш, ишлатиш

ва таъмирлаш жараёнида газ, нефть ва сув отилиб чиқиш ва фалокатли фонтанларни олдини олиш инструкцияси. Тошкент, 2006.

55. Рахимов А.К и др. Правила безопасности нефтегазодобывающей промышленности республики Узбекистан. Ташкент, 2000.

56. Рахимов А.К., Аминов А.М. ва б. Пармаловчи муҳандислар учун справочник. –Т.: “Voris-nashriyot” МЧЖ, 2008.

57. Рахимбаев П.М. Регулирование технологических свойств тампонажных растворов. –Т.: Фан, 1976.

58. Резниченко М.Н. и др. Утяжеление буровых и тампонажных растворов. –М.: Недра, 1978.

59. Роджерс В.Ф. Состав и свойства промывочных жидкостей для бурения нефтяных скважин. –М.: Недра, 1967.

60. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. –М.: Летопись, 2004.

61. Рязинов Я.А. Справочник по буровым растворам. –М.: Недра, 1979.

62. Середа Н.Г. и др. Бурение нефтяных и газовых скважин. –М.: Недра, 1988.

63. Середа Н.Г. и др. Основы нефтяного-газового дела. –М.: Недра, 1980.

64. Сидоровский В.А. Влияние промывочного раствора на призабойную зону пласта. // Нефтяное хозяйство. – 1963. – №12.

65. Справочник инженера по бурению. Т. I–II. –М.: Недра, 1973.

66. Сухарев С.С. и др. Стабилизация и регулирование промывочных жидкостей при бурении скважин. –М.: Недра, 1966.

67. Титов Б. Новые буровые растворы и технологии их применения // Бурение и Нефть. – Июль-август, 2004.

68. Шарипов А.У. и др. Полимерные добавки к тампонажным вязущим материалам // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2001. – № 9–10.

69. Шацов Н.И. Бурение нефтяных и газовых скважин. –М.: Недра, 1961.

70. Шацев В.Д. Борьба с выбросами при бурении скважин. –М.: Недра, 1977.

71. Шептела М.Е. Руководство по физико-химическому анализу глинистых растворов, глин, утяжелителей и реагентов. –М.: Недра, 1974.

72. Форест Грей. Добыча нефти. –М.: Олимп бизнес, 1961

73. Яковлев А.М. Глинистые растворы и способы их приготовления при бурении геологоразведочных скважин. –М.: ВИЭМС, 1980.

МУНДАРИЖА

Кириш 3

1-БОБ. БУРГИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ВАЗИФАЛАРИ

1.1. Гидродинамик вазифалар

1.1.1. Қудуқ тубини тозалаш	5
1.1.2. Қудуқлардан бургиланган тоғ жинсларини чиқариш	6
1.1.3. Қудуқ тубларини ҳаво (газ) оқими билан тозалаш	7
1.1.4. Энергияни насосдан қудуқ туби двигателларига узатиш	8
1.1.5. Тоғ жинсларининг қудуқ тубида ювилиши	9
1.1.6. Долото ва бургилаш қувурларини совитиш ва мойлаш	10
1.1.7. Нефть, газ ва сув келишини огоҳлантириш	10
1.1.8. Ўпирилишларни огоҳлантириш	11

1.2. Гидростатик вазифалар

1.2.1. Қудуқ стволи билан қатлам тизими ўртасида гидростатик мувозанат ташкил қилиш	11
1.2.2. Бургилаш эритмаларининг ҳаракати тўхтаганда бургиланган тоғ жинси заррачаларини ва оғирлаштиргичларни муаллақ ҳолатда ушлаб туриш	13
1.2.3. Кам цементланган ёки пластик тоғ жинсларидан тузилган қудуқлар деворларида гидростатик босим ташкил этиш	14
1.2.4. Тал тизимида юкларни камайтириш	
1.3. Қудуқ деворларида ҳосил бўлган қобиқ (корка)нинг вазифалари	15
1.3.1. Қудуқ деворларидаги қатламлар ўтказувчанлигини камайтириш	16
1.3.2. Мустақкамлиги кам бўлган тоғ жинсларининг боғлиқлигини сақлаш ёки кучайтириш	16
1.3.3. Қудуқ деворларида суюқлик ўтказмас қобиқлар ҳосил қилиш	17
1.3.4. Қудуқ деворларида бургилаш қувурининг ишқаланишини камайтириш	19

1.4. Физикавий-кимёвий вазифалар

1.4.1. Қудуқ деворларидаги тоғ жинсларининг барқарорлик боғлиқлигини сақлаш	20
1.4.2. Бургилаш жиҳозларини коррозияланиш ва абразив ейилишлардан сақлаш	21
1.4.3. Маҳсулдор қатламларни очишда ифлосланишларнинг олдини олиш ва ўтказувчанликни сақлаш	22
1.4.4. Бургилаш жараёнида бургилаш эритмаларининг технологик хусусиятларини сақлаш	22

1.4.5. Қаттиқ тоғ жинсларининг бурғиланувчанлик ҳолатини ошириш	22
1.5. Бурғилаш эритмаларининг таснифи	24
1.6. Бурғилаш эритмаларининг турлари	
1.6.1. Сув асосида тайёрланадиган бурғилаш эритмалари	26
1.6.2. Нефть асосида тайёрланадиган бурғилаш эритмалари	29
1.6.3. Углеводород асосида тайёрланадиган бурғилаш эритмалари	30
1.6.4. Ҳаво аралашган бурғилаш эритмалари	32
1.6.5. Гилли бурғилаш эритмалари	33
1.6.6. Табиий бурғилаш эритмалари	34
1.6.7. Карбонат-гилли бурғилаш эритмалари	35
1.6.8. Бўрли бурғилаш эритмалари	36
1.6.9. Маҳсулдор қатламларни очишга мўлжалланган махсус бурғилаш эритмалари	37
1.6.10. Кўп йиллик музлик шароитлар учун бурғилаш эритмалари	38
1.6.11. Чучук сувли ва гилли бурғилаш эритмалари	39
1.6.12. Минералланган гилли бурғилаш эритмалари	39
1.6.13. Оҳак ва гилли бурғилаш эритмалари	46
1.6.14. Гипс-гилли бурғилаш эритмалари	46
1.6.15. Хлор-кальцийли гилли эритмалар (ХКЭ)	47
1.6.16. Кам силикатли ва гилли бурғилаш эритмалари	48
1.6.17. Оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари	50
1.6.18. Алюминатли ва гилли бурғилаш эритмалари	51
1.6.19. Бурғилашнинг меъёрий шароитлари учун махсус бурғилаш эритмалар	52
1.6.20. Бурғилаш эритмалари сифатига таъсир этувчи шароитлар	53
1.6.21. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмалари ва хоссаларининг ўзгаришига таъсир этувчи омиллар	54
1.6.22. Бурғилаш эритмалари таркиби ва унинг технологик хоссаларининг долоталар иш самарадорлигига таъсири	56
1.7. Бурғилаш эритмаларидан фойдаланиш шароитлари	58

2-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ КОЛЛОИД ВА КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

2.1. Дисперс муҳит-бурғилаш эритмаларининг асоси	61
2.2. Дисперс фаза ва дисперсион муҳит	61
2.3. Дисперслик даражаси	62
2.4. Седиментацион беқарорлик	64
2.5. Фазалараро эркин юза энергияси	64

2.6. Дисперс системаларнинг агрегатив турғунсизлиги — коагуляция	65
2.7. Гидрофоб ва гидрофил коагуляция, структура ҳосил қилиш	67
2.8. Дисперс тизимларнинг турғунлигини ошириш	69
2.9. Дисперс тизимларни тайёрлаш усуллари	72

3-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ФИЛЬТРАТЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

3.1. Эритмаларнинг тўпланиши	74
3.2. Эритмаларни тайёрлаш	74
3.3. Фильтратлардаги минераллар миқдорини аниқлаш	82
3.4. Сувнинг қаттиқлигини аниқлаш	85
3.5. Дистилланган сувнинг сифатини аниқлаш	86
3.6. Фильтратлардаги ишғорлар миқдорини аниқлаш	87
3.7. Сульфат ионини аниқлаш	88
3.8. Оҳакнинг фаоллигини аниқлаш	88

4-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИ

4.1. Бурғилаш эритмаларининг реологик хоссалари	90
4.2. Бурғилаш эритмаларининг қовушқоқлиги	90
4.3. Силжишнинг статик кучланиш чегараси	92
4.4. Бурғилаш эритмаларининг зичлиги ва солиштирма оғирлиги	94
4.5. Бурғилаш эритмалари таркибидаги суюқликнинг фильтрланиши ва сув берувчанлиги	99
4.6. Гилли қобикларнинг қалинлигини ва ёпишқоқлигини аниқлаш	106
4.7. Водород ионларининг концентрациясини аниқлаш (pH)	107
4.8. Барқарорликни аниқлаш	109
4.9. Бурғилаш эритмаси таркибидаги дисперс моддаларининг кеча-кундуздаги чўкиши	109
4.10. Қум миқдорини аниқлаш	110
4.11. Сув асосли эритмаларда қаттиқ фазаларнинг миқдори	111
4.12. Нефть асосидаги эритмаларда қаттиқ фазаларнинг миқдори	111
4.13. Минераллашган эритмаларда тузнинг миқдори	112
4.14. Бурғилаш эритмалардаги қаттиқ, суюқ ва газсимон фазаларнинг таркиби ва миқдорини аниқлаш	112
4.15. Қаттиқ фазалардаги оғирлаштиргичларнинг миқдорини аниқлаш	114

4.16. Газ миқдорини аниқлаш

4.16.1. ВГ–1М прибори ёрдамида газ миқдорини аниқлаш	116
4.16.2. Суюлтириш усули билан газ миқдорини аниқлаш	116
4.17. Нефть ва сув миқдорини аниқлаш	117
4.18. Бурғилаш эритмасининг кинетик турғунлиги	118
4.19. Металлнинг ишқаланиб емирилишини камайтириш мақсадида бурғилаш эритмасининг мойлаш хусусиятини аниқлаш	118
4.20. Бурғилаш эритмаларининг таъсирида металлнинг каррозияланиш даражасини аниқлаш	119
4.21. Бурғилаш эритмаларининг седимитацион турғунлиги	119
4.22. Бурғилаш эритмаларининг иссиқлик-физикавий хоссалари	119
4.23. Бурғилаш эритмаларининг электик хоссалари	120
4.24. Бурғилаш эритмаларининг ишқорлик даражасини аниқлаш	120
4.25. Бурғилаш эритмаларининг тоғ жинсларини эритиш хусусиятлари	120

5-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИНИ БУРҒИЛАШ ЖАРАЁНИГА МОСЛАШТИРИШ

5.1. Бурғилаш эритмаларининг хоссаларини барқарорлаштириш	121
5.2. Бурғилаш эритмаларининг зичлигини барқарорлаштириш	121
5.3. Сув асосидаги бурғилаш эритмаларининг технологик хоссаларини барқарорлаштириш	123
5.4. Сув асосидаги бурғилаш эритмаларини кимёвий қайта ишлаш	124
5.5. Углеводород асосидаги бурғилаш эритмаларининг хоссаларини барқарорлаштириш	128
5.6. Бурғилаш эритмаларининг реологик, тиксотропик, коагуляцияланиш ва филтрланиш хоссаларини барқарорлаштириш	129

6-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ УЧУН МАТЕРИАЛЛАР

6.1. Гиллар ва уларнинг таснифлари	132
6.2. Гилкукунлар	136
6.2.1. Гилкукунларнинг намлиги	137
6.2.2. Гилкукуннинг сарфи	138
6.3. Гилли бурғилаш эритмаларни тайёрлаш	138

6.4. Бурғилаш эритмаларини тоғ жинслари ва бошқа моддалардан тозалаш	139
6.5. Гилли бурғилаш эритмаларининг сифатини назорат қилиш	140
6.6. Гилли бурғилаш эритмаларининг технологик кўрсаткичларига ҳароратнинг таъсири	140
6.7. Гилли бурғилаш эритмаларига кимёвий ишлов бериш	141
6.8. Бурғилаш эритмалар системасида айланишнинг технологик схемаси	144

7-БОБ. ОГИРЛАШТИРГИЧЛАР ТЎҒРИСИДА МАЪЛУМОТ

7.1. Оғирлаштиргичлар	146
7.2. Оғирлаштиргичларнинг сарфини аниқлаш	151
7.3. Оғирлаштиргичларнинг намлигини аниқлаш	152
7.4. Оғирлаштиргичларнинг зичлигини аниқлаш	152
7.5. Экспресс усул ёрдамида оғирлаштиргичларнинг зичлигини аниқлаш	153
7.6. Сувда эрувчан тузларнинг миқдорини аниқлаш	153

8-БОБ. КИМЁВИЙ РЕАГЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАСНИФИ

8.1. Сув берувчанлик миқдорини пасайтиргичлар	155
8.2. Қовушқоқликни пасайтиргичлар	169
8.3. Ишқорланишни бошқариш	174
8.4. Термооксидланиш деструкциясининг ингибиторлари	175
8.5. Гилларнинг гидрацияланиши ва бўкишининг ингибиторлари	177
8.6. Кальций ва магний ионларини боғловчи реагентлар	182
8.7. Кўпиксўндиргичлар	185
8.8. Мойлаш учун кўшимчалар	188
8.9. Эмульгаторлар	190
8.10. Деэмульгаторлар	193
8.11. Юза актив моддаларнинг таснифи	194

9-БОБ. БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ, ТОЗАЛАШ, ҚОРИШТИРИШ ВА ДЕГАЗАЦИЯЛАШ ДАСТГОҲЛАРИ

9.1. Гилли бурғилаш эритмаларини тайёрлаш жиҳозлари

9.1.1. Механик гил қориштиргич	198
9.1.2. Гидравлик гил қориштиргич	199
9.1.3. Вертикал гил қориштиргич	200
9.1.4. Буғли гил қориштиргич	200
9.1.5. Марказлаштирилган усулда гилли бурғилаш эритмаларини тайёрлаш	201

9.1.6. Гидравлик аралаштиргичлар	202
9.1.7. Механик аралаштиргичлар	203
9.1.8. Гидравлик диспергатор	204
9.1.9. МГ2 – 4х гил қориштиргич	205
9.1.10. Фрезер оқимли янчиш машинаси (тегирмон)	206
9.1.11. Ювиш эритмаларини тайёрлаш агрегати	207
9.1.12. Гидромониторли қориштиргичлар	208
9.1.13. Эжектор турдаги гидромониторли қориштиргичлар (ГДМ–1)	209
9.1.14. Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш	210
9.2. Гилли бурғилаш эритмаларини тозалаш жиҳозлари	
9.2.1. Тебранма элаклар (СВ-2, СВ1ЛМ)	212
9.2.2. Газсизлантиргич (дегазатор)лар	214
9.2.3. Центрифугалар	216
9.2.4. Қум ажратувчи гидроциклонлар	216
9.2.5. Лойқа ажратувчи гидроциклонлар	218

10-БОБ. ЎЗБЕКИСТОНДА ЦЕМЕНТ САНОАТИ

10.1. Портландцементнинг таркиби ва асосий хоссалари

10.1.1. Тампонаж материалларнинг таснифи	221
10.2. Тампонаж портландцементлар	223
10.2.1. Клинкернинг таркиби	223
10.2.2. Портландцементни ишлаб чиқариш усуллари	225
10.2.3. Клинкернинг миқдорий хусусиятлари	227
10.2.4. Портландцементнинг модули ва тўйиниш коэффициентлари	227

11-БОБ. ЦЕМЕНТ ЭРИТМАСИ ВА ЦЕМЕНТ ТОШИНING ХОССАЛАРИ

11.1. Цемент эритмаларининг седиментацион барқарорлиги	230
11.2. Цемент эритмаси сув ажратувчанлиги	231
11.3. Цемент эритмасининг қуюқлашиши	233
11.4. Цемент эритмасининг қотиш муддати	234
11.5. Тампонаж қоришмаларининг зичлиги	235
11.6. Бурғилаш эритмалари ва тампонаж қоришмаларини аралаштириш	236
11.7. Тампонаж цементининг ҳажмий ўзгариши	238
11.8. Цементнинг гидратацияланиши	238
11.9. Контракцияланиш	240
11.10. Бўкиш ва киришиш	241
11.11. Ўз-ўзидан кенгайиш	241
11.12. Коррозияланиш ва унинг турлари	241

11.13. Сув билан цементнинг нисбати	242
11.14. Ҳарорат ва босим таъсири	242
11.15. Цемент тошининг газ ва суюқлик ўтказувчанлиги	246
11.16. Тешикчалардаги суюқликнинг музлаши	246

12-БОБ. ЕНГИЛЛАШТИРИЛГАН ЦЕМЕНТЛАР, ҚОРИШМАЛАР ВА ҚЎШИМЧАЛАР

12.1. Енгиллаштирилган цементлар	248
12.2. Енгиллаштирувчи қўшимчалар	251
12.3. Кремнеземистли қўшимчалар	252
12.4. Вулқонли қўшимчалар	255
12.5. Техноген қўшимчалар	257
12.6. Карбонатли қўшимчалар	258
12.7. Дисперсли ҳаво аралашган енгиллаштирилган қўшимчалар	259
12.8. Органик қўшимчалар	260
12.9. Ҳаво аралашган тампонаж қоришмалар	263
12.10. Дезинтеграторли енгиллаштирилган тампонаж қоришмалар	265

13-БОБ. ОҒИРЛАШТИРИЛГАН ТЕРМОТУРҒУН ЦЕМЕНТЛАР ВА ҚОРИШМАЛАР

13.1. Оғирлаштирилган тампонажли цементлар ва қоришмалар	267
13.2. Термотурғун тампонаж цементлар ва қоришмалар	269
13.2.1. Цемент қумли қоришмалар	269
13.2.2. Майдаланган шлакқумли цементлар	270
13.2.3. Армирланган шлакқумтошли цементлар	272
13.2.4. Белит-кремнеземистли цементлар	273
13.2.5. Буғ ҳайдовчи қудуқлар учун тампонаж цементлар	273
13.3. Бурғилашда содир бўладиган ютилишларга қарши курашиш учун тампонаж қоришмалар	274

14-БОБ. МАХСУС ТАМПОНАЖ ЦЕМЕНТЛАР ВА ҚОРИШМАЛАР **14.1. Коррозияланишга турғун цементлар**

14.1.1. Гилземистли цементлар	276
14.1.2. Коррозияланишга турғун клинкерсиз оғирлаштирилган тампонаж цементлар	276
14.1.3. Шлак идрогранатли цементлар	277
14.1.4. Никелли шлакпортландцементлар	278
14.1.5. Магнезиалли цементлар	278

15-БОБ. КЕНГАЯДИГАН ТАМПОНАЖ ЦЕМЕНТЛАР

15.1. Гипсгилземисли кенгаядиган цементлар	279
15.2. Сув ўтказувчан, кенгаядиган цементлар	279
15.3. Тарангловчи цементлар	279
15.4. Кальций ва магний оксиди қўшимчалари ёрдамида кенгаядиган тампонаж цементлар	280
15.5. Сероводородга тургун кенгаядиган тампонаж цементлар	282
15.6. Кенгаядиган гипсцемент қоришмалар	282
15.7. Паст ҳароратли тампонаж цементлар	283
15.8. Гидрофобли портландцементлар	284
15.9. Қайтарилган (обращенный) нефтэмульсияли тампонаж қоришмалар	285
15.10. Буфер суюқликлари	287

16-БОБ. ТАМПОНАЖ ҚОРИШМАЛАР ХОССАЛАРИНИ БАРҚАРОРЛАШТИРИШ

17-БОБ. ТАМПОНАЖ ҚОРИШМАЛАРГА ҚЎШИЛАДИГАН КИМЁВИЙ РЕАГЕНТЛАР

18-БОБ. ТАМПОНАЖ МАТЕРИАЛЛАР, ЭРИТМАЛАР ВА ТОШЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ

18.1. Намуна олиш тартиби	307
18.2. Тўқилма (сочилувчан) моддаларнинг зичлигини аниқлаш	307
18.3. Массалар ҳажмини аниқлаш	308
18.4. Тампонаж қоришмаларнинг реологик хоссаларини аниқлаш	309
18.5. Оқувчанликни аниқлаш	310
18.6. Зичликни аниқлаш	311
18.7. Қуюқлашиш муддатини аниқлаш	311
18.8. Қотиш муддатини аниқлаш	312
18.9. Седиментацион тургунликни аниқлаш	313
18.10. Филтрланишни аниқлаш	314
18.11. Цемент тошининг мустаҳкамлигини аниқлаш	315

19-БОБ. ТАМПОНАЖ МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШ, САҚЛАШ ВА АРАЛАШТИРИШ УЧУН ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ТЕХНИКА ВА ДАСТГОҲЛАР

19.1. Цемент материалларни ташиш	316
19.1.1. Цементни темирйўл транспорти билан ташиш	317

19.1.2. Цементни сув йўли билан ташиш	318
19.1.3. Цементни автотранспорт билан ташиш	318
19.2. Цемент материалларни сақлаш	325
19.2.1. Цементни сақлаш	325
19.2.2. Цементни қадоқлаш	328
19.2.3. Тампонаж материалларни сақлаш тартиби	330
19.2.4. Тампонаж цементларни сақлаш учун омборлар	332
19.2.5. Тампонаж материалларнинг сифатини назорат қилиш	336
19.2.6. Сочилувчан ва чангланувчан материалларни юклаш-тушириш ишларида техника хавфсизлиги	340

20-БОБ. ЦЕМЕНТ АРАЛАШТИРУВЧИ ВА ЦЕМЕНТЛОВЧИ ДАСТГОҲЛАР

20.1. Цемент аралаштирувчи машина ва агрегатлар

20.1.1. Цемент аралаштирувчи машина – 2СМН-20	342
20.1.2. Механик аралаштиргич қурилма – УС6–30	343
20.1.3. Механик аралаштиргич қурилма – 1СМР-20	350
20.1.4. Пневматик аралаштиргич қурилма – УС5–30	352
20.1.5. Ўрталовчи (осреднительный) қурилмалар	359
20.2. Цементловчи дастгоҳлар	360
20.2.1. ЦА–320М русумли цементловчи агрегат	360
20.2.2. 5ЦА–320 русумли цементловчи агрегат	365
20.2.3. 4АН-700 русумли насос агрегати	368
20.3. Цементлаш жараёнида жиҳозларни жойлаштириш ва улаш схемаси	372

21-БОБ. ЦЕМЕНТЛАШ ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ ВА ҚУДУҚЛАРНИ ЦЕМЕНТЛАШГА ТАЙЁРЛАШ

21.1. Қудуқларни цементлашнинг мақсади ва вазифалари	379
21.1.1. Бир поғонали цементлаш	380
21.1.2. Икки поғонали цементлаш	382
21.1.3. Манжетли цементлаш	384
21.1.4. Хвостовикларни цементлаш	386
21.1.5. Тескари цементлаш	388
21.1.6. Мураккаблашган шароитларда цементлаш	389
21.1.7. Цементлаш ишларини механизациялаш	391
21.1.8. Цементловчи қаллак	391
21.1.9. Цементловчи қувурча ёрдамида цементлаш учун цементловчи арматура	392
21.1.10. Қудуқларда цемент кўпригини ўрнатиш	394
21.2. Якуний ишлар ва цементлашнинг натижаларини	

текшириш	394
21.2.1. Қудуқларда таъмирлаш ишлари	397
21.2.2. Сифатсиз цементлашни тузатиш ишлари	398
21.2.3. Қудуқларни цементлашнинг сифатини назорат қилиш усуллари	398
21.3. Цементлаш технологияси	399
21.3.1. Қудуқларни цементлашнинг сифатини ошириш	400
21.3.2. Тампонач қоришмалар сифатига талаблар	401
22-БОБ. ҚУДУҚЛАРНИ ЦЕМЕНТЛАШ ЖАРАЁНИДА АСОРАТЛАР	
22.1. Асорат турлари	402
22.1.1. Қудуқ стволини тайёрлаш билан боғлиқ асоратлар	403
22.1.2. Тампонач қоришмаларини тайёрлашга хозирлик кўриш, уларни тайёрлаш ва қўллаш жараёнлари	403
22.1.3. Қудуқлардаги ҳарорат ва босимларнинг ўзгариши билан боғлиқ асоратлар	404
22.1.4. Цементлашдан кейин қудуқларда ҳосил бўлган цемент устунини бартараф этиш	405
22.1.5. Цемент эритмаларининг вақтидан олдин қуюқлашиши ва қотиши билан боғлиқ асоратлар	405
22.1.6. Қудуқларни цементлашда босимнинг кескин ўзгариши сабаблари	406
22.1.7. Қатлам сувлари ва туз қатламлари таъсиридаги асоратлар	407
22.1.8. Бўкишлар билан боғлиқ асоратлар	408
22.1.9. Тоғ жинсларининг эриши билан боғлиқ асоратлар	408
22.1.10. Қудуқ стволининг торайиши билан боғлиқ асоратлар	408
22.2. Қудуқларни цементлаш ишларида техника хавфсизлиги	409
Иловалар	412
Фойдаланилган адабиётлар	466
Мундарижа	470

Аминов Аноритдин Мухаммаднаби ўгли
Султанмуратов Шермат Султанмуратович
Махаматхожаев Дилмурод Рахматович
Назарбекова Дилобар Косимбековна

БУРФИЛАШ ЭРИТМАЛАРИ ВА ТАМПОНАЖ ҚОРИШМАЛАРИ БЎЙИЧА МАЪЛУМОТНОМА

*Нефть ва газ соҳаси
мутахассислариغا мўлжалланган*

Muharrir *M. Tursunova*
Musahhah *H. Zokirova*
Sahifalovchi *N. Mamanov*

O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti.
100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko'chasi, 32-uy.
Tel: 236-55-79; faks: 239-88-61.

Nashriyot litsenziyasi: AI №110, 15.07.2008.
Terishga berildi 06.11.2011. Bosishga ruxsat etildi 13.01.2012. «Tayms»
garniturası. Ofset usulida chop etildi. Qog'oz bichimi 60x84 1/16. Shartli bosma
tabog'i 31,7. Nashr hisob tabog'i 30,0. Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 2

«START-TRACK PRINT» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, 8-mart ko'chasi, 57-uy.