

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ISLOM KARIMOV NOMLI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

**«FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHNING
YORDAMCHI JARAYONLARI»**

DARSLIK

Toshkent 2023

Salijanova G.Q., Foydali qazilmalarni boyitishning yordamchi jarayonlari Darslik —
Toshkent, 2023, 150 b.

Taqrizchilar: S.F.Xodjajev - t.f. b.f. doktori (PhD) dotsent;

O.G` .Hayitov - texnika fanlari doktori,

Аннотация

Mazkur darslikda foydali qazilmalarni boyitishning xalq xo'jaligidagi o'rni, ruda va boyitmalarga qo'yiladigan talablar, бойитиши натижасида олинган маҳсулотларни сувсизлантириши жараёнлари, яъни қуюлтириши, филтрлаи, қуритиши, ва оқава сувларни тозалаш ҳақида назарий маълумотлар берилган. Бу жараёнларда қўлланиладиган усқуналарни яъни, қуюлтиргичлар, тиндиргичлар, филтёрловчи усқуналар, қуритиши усқуналари, конвейр ленталар, таъминлагичлар, насосларнинг тузилиши ва ишлаш принциплари ҳақида батафсил маълумотлар берилган.

Аннотация

В книге рассмотрены роль обогащения в народном хозяйстве, характеристики руд на обогатимость, приведены сведения о теоретических основах методов обезвоживания применяемых при обогащении полезных ископаемых. Изложена суть методов сгущения, фильтрования, термической сушка а также приведена способы очистки сточных вод. Описано технологическое оборудование и конструкции аппаратов, применяемых для рассматриваемых процессов.

Annatation

The book provides information on the content of the theoretical foundations of dehydration methods for the enrichment of minerals. The methods of thickening, filtration, thermal drying and also methods of wastewater treatment are described. Technological equipment and constructions of devices used for the processes under consideration are described.

Annatation

The book discusses the role of enrichment in the national economy, the characteristics of ores for enriches, and information about the theoretical foundations of the methods of dehydration used in the enrichment of minerals is given. The essence of the methods of thickening, filtering, thermal drying is described and the wastewater treatment methods are also given. Technological equipment and designs of devices used for the processes under consideration are described.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2023

Kirish

Mamlakatimizning iqtisodiy salohiyatini, ishlab chiqarish unumdorligini rivojlanishi, bugungi demokratik davlatimizda kelajak avlodlar uchun ko'pgina hollarda mineral hom ashyolarni qazib olish va ularni qayta ishlash ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi.

Foydali qazilmalar – asosan organik va noorganik tabiiy minerallar bo'lib, hozirgi rivojlangan texnologiyalar yordamida tabiiy va qayta ishlangan holda xalq xo'jaligida yuqori samara bilan foydalanish mumkin bo'lgan mahsulotdir. Foydali qazilmalar manbasi konlar, yerning geologik ta'siri natijasida foydali qazilmalarning bir joyga to'planishi hisoblanadi. Foydali qazilmalar qattiq, suyuq va gazsimon holda bo'ladi.

Foydali qazilmalarning turlariga qarab ularni quyidagi asosiy guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Metallli foydali qazilmalar - qora va rangli metallar olish uchun hom ashyo hisoblanadi.

2. Nometallli foydali qazilmalar - qurilish, keramikava boshqa mahsulot olish uchun hom ashyo hisoblanadi.

3. Tabiiy yoki qayta ishlangan holdagi yoqilg'i yoki kimyo sanoati uchun hom ashyo hisoblangan, yoqilg'i qazilmalari.

Foydali qazilmalar xalq xo'jaligining asosi hisoblanadi, biror bir tarmoq yo'qki foydali qazilmalar yoki ularning qayta ishlangan mahsulotlari ishlatilmasa. O'zbekiston konlarining foydali qazilmalarga nihoyatda boyligi, bir necha o'n million tonna qazib oladigan va qayta ishlaydigan yuqori texnik-

iqtisodiy ko'rsatkichli yirik mexanizatsiyalashtirilgan boyitish va metallurgiya korxonalarini ko'rish imkonini beradi.

Konchilik sanoati, hozirgi zamon texnika darajasida metall yoki mineral mahsulot olish imkonini beradigan qattiq hom ashyoni beradi va qayta ishlaydi. Foydali qazilma konlarini qayta ishlashda yer ostidan qazib olishni ko'paytirish va ulardan kompleks foydalanish asosiy shartlardan biri hisoblanadi. Bu quyidagilar bilan izohlanadi:

- yangi konlarini izlab topish va sanoat miqyosida o'zlashtirish uchun ko'p mablag' va mehnat sarflanishi;
- xalq xo'jaligi tarmoqlarida ruda tarkibiga kirgan deyarli barcha mineral komponentlariga bo'lgan talabni oshishi;
- chiqindisiz qayta ishlash texnologiyasini yaratish va bu bilan ishlab chiqarish chiqindilari bilan atrof-muhitni ifloslantirmaslik.

shu sabablarga ko'ra, konlardan sanoat miqyosida foydalanish imkoni nafaqat uning qiymati va foydali qazilma miqdori, uning zahirasi, geografik joylashishi, qazib olish va transportirovka qilishshartlari, boshqa iqtisodiy va siyosiy omillarga, balki qazib olinayotgan rudani yuqori samara bilan qayta ishlash texnologiyasi mavjudligiga ham bog'liq.

Rudalar – metall va uning birikmalaridan tashqil topgan mineral bo'lib, tabiiy kimyoviy birikmalar hisoblanadi.

Ruda tarkibidagi minerallar, qimmatbaho komponentlar va puch tog''jinslaridan iborat bo'ladi. Bunday minerallarga misli (xalkozin, xalkoprit), ruxli (sfalerit, smitsonit), qo'rg'oshinli (galenit, syerussit) va hokazolar kiradi.

Puch tog'' jinslarga tarkibida ajratib olinadigan va qimmatli metall bo'lmagan jinslar kiradi. Bunday minerallarga kvars, karbonatlar, silikatlar va hokazolar kiradi.

Bu yerda foydali mineral, zararli yoki foydali qo'shimcha, puch tog'' jinslari tushunchalarining nisbiyligini ta'kidlab o'tish lozim. Mineralning bu tushunchalarning qaysi biriga mansubligi faqat foydali qazilmani berilgan turigagina bog'liq. Bitta mineralning o'zi dastlabki mahsulotda foydali, boshqasida esa puch tog'' jinsi bo'lishi mumkin.

«Puch tog'' jins» tushunchasi ham shartli hisoblanadi. Chiqindisiz metallurgik texnologiya va jarayonlar yaratishga yo'naltirilgan metallurgik texnologiya'ning taraqqiyoti, qurilish materiallari olish uchun puch tog'' jinslarning barcha komponentlaridan foydalanish mumkinligini isbotladi.

Boyitma tarkibida mahsulotlardagi foydali mineral va foydali qo'shimchalarning asosiy qismi bo'lsa, chiqindida puch tog'' jinslari va zararli qo'shimchalarning katta qismi ajratiladi. Chiqindi boyitish jarayonidan chiqarib tashlanadi va chiqindilar maydonida yig'iladi, boyitma esa keyingi qayta ishlash va ishlatishga jo'natiladi.

Rudaning tarkibi odatda kimyoviy yo'l bilan aniqlanadi. Biroq amalda buning o'zi kamlik qiladi. Hom ashyo tarkibida mavjud bo'lgan minerallar to'rini (mineralogik tarkib) va qayta ishlanayotgan hom ashyoning barcha komponentlarining minerallar bo'yicha taqsimlanishini (fazoviy tarkib)larini bilish kerak.

Mineralogik va fazoviy tahlilni bilish, metallurgik qayta ishlaganda hom ashyo tarkibidagi barcha komponentlarining o'zini to'tishini oldindan aytish, to'g'ri ratsional texnologiya'ni tanlash va boyitish jarayonlaridagi amallarni to'g'ri bajarish imkonini beradi.

Boyitish texnologiyasini rivojlanishi va takomillashuvi hamda hom ashyodan kompleks foydalanishning oshishi, ya'ni qancha ko'p qimmatli komponent olinsa, shuncha asosiy metallning kam miqdori bilan iqtisodiy va texnik jihatdan rudani qayta ishlashsamarali bo'lishi isbotlandi.

Rudalar ham, boshqa foydali qazilmalar singari, yeryuzasida tabiiy ravishda to'planadi, bu to'planish kon deb ataladi.

Geologiya va konchilik ishining asosiy vazifasi boyitish fabrikalari va metallurgik korxonalarni kerakli tabiiy hom ashyo va qo'shimcha materiallar bilan o'z vaqtida ta'minlash hisoblanadi.

Konlardagi ruda zahiralari miqdoriy va sifatli xususiyatlari inobatga olinib, shuningdek ularni o'rganish bosqichiga qarab bir necha kategoriyalariga xalq xo'jaligidagi ahamiyatiga qarab balansli va nobalansli turlarga bo'linadi.

1 - kategoriyadagi konlarga bevosita ishlatish mumkin bo'lgan konlar yoki konchilik korxonalari qurish uchun loyihalash, ishlab chiqish va texnik loyihalar tuzish uchun geologik ma'lumotlar bilan ta'minlash kiradi.

2 – kategoriyadagi konlarga, qushimcha geologik izlanishlar talab qiladigan, lekin loyihalashshartlari ishlab chiqishga yaroqli konlar kiradi.

3 – kategoriyaga, yuqori kategoriyali topilgan konlar atrofidagi taxminiy zahiralalar tushuniladi. Bu kategoriyadagi kon zahiralari tarmoqning kelajakdagi rejalarini tuzishda foydalanish imkonini beradi.

4– kategoriyaga zahiralari geologik taxminlar yordamida topiladigan kon va minerallashgan zonalar kiradi. Ular xalq

xo'jaligini rejalashtirish va geologik – qidiruv ishlarini rejalashtirishda muhim hisoblanadi.

Ruda konlarini o'zlashtirish va hom ashyoni boyitish va metallurgik korxonalariga yetkazish bilan konchilik sanoati shug'ullanadi. Ruda konlarini o'zlashtirishda ochiq, yopiq va aralash usullardan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda xalq xo'jaligining barcha sohalarida ishlab chiqarishni yangi dastgohlar bilan almashtirish, ishlab chiqarish unumdorligini oshiruvchi, material resurslarni tejab ishlatuvchi, ishlab chiqarishga tamoman yangi texnika va materiallarni, ilg'or texnologiyalarni joriy etib, yuqori quvvatli va samarali dastgohlarni yaratish dolzarb masala hisoblanmoqda.

O'zbekiston Respublikasida konchilik sanoati Kon ishlari sanoat ishlab chiqarishning yetakchi tarmog'i sifatida konlarni razvedka qilish, ularni qazib chiqarish, qazib olingan xom ashyoni dastlabki qayta ishlash, konchilik korxonalari qurish va turli vazifalarni bajarishga mo'ljallangan yer osti inshootlarni barpo etish kabi ishlarni o'z ichiga oladi.

Konchilik sanoati kon ishlari tarkibini tashkil qiluvchi bo'g'in sifatida foydali qazilma konlarini qazib olish va dastlabki boyitish ishlarini amalga oshiradi. Konchilik sanoati mamlakat xalq xo'jaligiga yoqilg'i (ko'mir, yonuvchi slanetslar, torf, neft, tabiiy gaz), qora, rangli va radioaktiv metallar rudalari, konkimyo xom ashyolari, qurilish materiallari va boshqa xom ashyolarini yethazib beradi.

O'zbekiston Respublikasi konchilik sanoati rivojlangan mamlakatlar qatorida yetakchi o'rinlarda turadi.

Hozirgi vaqtda respublikada konchilik sanoatining quyidagi tarmoqlari mavjud bo'lib, ular yuqori sur'atlarda rivojlanib bormoqda:

-Yoqilg'i qazib chiqarish (ko'mir, yonuvchi slanetslar, neft, tabiiy gaz, uran);

-rangli metallurgiya (oltin, kumush, miss, ruh, qo'rg'oshin, volfram va boshqalar);

-kon-kimyxo xom ashyosi qazib chiqarish (appatit, fosforit va turli mineral tuzlar);

-tabiiy qurilish materiallari qazib chiqarish (granit, marmar, tuf, ohaktosh, shag'al, qum, soz tuproq va boshqalar).

I bob. Foydali qazilmalarni boyitishning xalq xo'jaligidagi o'rni.

1.1. Foydali qazilmalarni boyitish

Foydali qazilmalarni boyitish qattiq foydali qazilmalarni boyitma, ya'ni sifati dastlabki ruda sifatidan yuqori, xalq xo'jaligida keyingi ishlatish uchun qo'yiladigan talablarga javob beruvchi mahsulot olish maqsadida qayta ishlovchi sanoat tarmogi hisoblanadi.

Foydali qazilma va boyitish mahsulotlarining sifati ulardagi qimmatbaho (foydali)komponent, qo'shimchalar, yo'ldosh elementlarning miqdori, shuningdek, mahsulotning yirikligi va namligi bilan aniqlanadi.

Qimmatbaxo komponentni ajratib olish uchun foydali qazilma qazib olinayotgan element yoki tabiiy birikmagaqimmatbaxo komponent aytiladi. Masalan, mis, qo'rq'oshin, temir, asbest misli, q'o'rq'oshinli, temirli va asbestli rudalarda tegishli ravishda qimmatbaxo komponentlar hisoblanadi.

Qo'shimchalar foydali va zararl bo'lishi mumkin.

Foydali qo'shimcha deb, foydali qazilmada uncha ko'p bo'lmagan miqdorda mavjud bo'lgan, qimmatbaho komponentning sifatini yaxshilovchi va ajralishini osonlashtiruvchi element yoki tabiiy birikmalarga aytiladi.

Zararli qo'shimchalar deb, foydali qazilmada uncha ko'p bo'lmagan miqdorda mavjud bo'luvchi, qimmatbaxo komponentga ilashib uning sifatiga salbiy ta'sir etuvchi va ajralishini qiynlashtiruvchi elementlar yoki tabiiy birikmalarga aytiladi.

Yo'ldosh elementlar deb, foydali qazilma tarkibida uncha katta bo'lmagan miqdorda uchraydigan, foydali qazilma tarkibidan ajratish uni yer qa'ridan asosiy qimmatbaho komponent bilan birga qazib olinayotganligi uchungina iqtisodiy jixatdan maqsadga muvofiq bo'lgan qimmatbaho komponentlarga aytiladi. Masalan, polimetall rudalardagi nodir metallar, temirli rudalardagi boshqa rangli metallar, misli rudalardagi molibden va h.k. lar yo'ldosh elementlarga kiradi. Boyitishda yo'ldosh elementlar yo alohida mahsulotlarga, yoki asosiy qimmatbaho komponent bilan birga ajratilishi mumkin.

Foydali qazilmaning va boyitish mahsulotlarining sifati ularda qimmatbaho komponentning miqdori qancha ko'p va zararli qo'shimchalarning miqdori qancha kam bo'lsa shuncha yuqori bo'ladi. Mahsulotning sifati qancha yaxshi bo'lsa, u shuncha boy bo'ladi, chunki ko'p miqdorda qimmatbaho komponent saqlaydi. shuning uchun dastlabki rudaga nisbatan boyroq mahsulot – boyitma olish maqsadida foydali qazilmani qayta ishlash jarayonlari foydali qazilmalarni boyitish deyiladi.

Ba'zan, mahsulotda foydali qazilma va boyitish mahsulotlarining sifati bo'laklarning yirikligiga boq'liq.

Foydali qazilma tarkibidagi qimmatbaho komponentlarning miqdori ularga qo'yiladigan talablardagidan past bo'lmagan hollardagina ular to'g'ridan-to'g'ri metallurgik yoki kimyoviy qayta ishlashga tushadi. Foydali qazilmalarning ko'pchiligi tabiiy holda bu shartlarga javob bermaydi. Foydali qazilmalarni qayta ishlashsiklika boyitish operatsiyalarini kiritish qazib olinayotgan foydali qazilma tarkibidan boy mahsulot – boyitmani ajratishga va hom ashyoni yuqori iqtisodiy

samara bilan ishlatishga imkon beradi. Bu holda quyidagi afzalliklarga erishish mumkin:

- foydali qazilmalarning sanoat zaxiralari ortadi, chunki kambag'al rudalarni ham qazib olish imkoniyati tug'iladi;

- ishlab chiqarish unumdorligi ortadi va qazib olish sistemasi soddalashadi, ya'ni foydali qazilmani qazib olish ishlari arzonlashadi, chunki rudani tanlab emas yaxlit holda qazib olish, kon ishlari to'liqroq mexanizatsiyalashga erishish mumkin bo'ladi;

- foydali qazilmani metallurgik va kimyoviy qayta ishlash arzonlashadi, ishlab chiqarish unumdorligi ortadi, chunki bu korxonalariga tushayotgan mahsulot tarkibidagi qimmatbaxo komponentning miqdori ortishi bilan yonilg'i, flyuslar, koks, elektrenyergiya, kimyoviy reaktivlar va h.k. lar sarfi kamayadi, metallurgik pechlar va kimyoviy apparatlarning ishlab chiqarish unumdorligi ortadi, oxirgi mahsulotning sifati yaxshilanadi, qimmatbaxo komponentning chiqindi tarkibida yo'qolishi kamayadi;

- foydali qazilma kompleks ravishda ishlatiladi, chunki boyitish ulardagi barcha qimmatbaxo komponentlarni ham ajratishga imkon beradi;

- transport harajatlari kamayadi, chunki ko'pchilik boyitish fabrikalari konga yaqin joyga quriladi va uzoq masofalarga qazib olingan rudaning butun xajmi emas, balki faqat boyitma tashiladi. Konsentratsifatiga qo'yiladigan talablar **konditsiyalar** deyiladi va ularni berilgan foydali qazilmaning xususiyatlari va boyitish imkoniyatlarini hisobga olgan holda belgilanadi. Boyitish texnikasining zamonaviy holatida erishish mumkin bo'lmagan konditsiyalarni o'rnatish mumkin emas. Qimmatbaho

komponent miqdorining quyi chegarasiga, hamda zararli qo'shimchalar miqdorining yuqori chegarasiga, shuningdek boyitmaning yirikligi va namligiga ham konditsiyalar belgilanadi.

Respublikamiz xalq ho'jaligida mineral homashyolarning turli ko'rinishlari katta miqdorda qo'llaniladi. Hozirgi paytda sanoat va qishloq ho'jalik mahsulotlari ishlab chiqarish uchun mineral homashyoning 2shsh dan ortiq turi ishlatilmoqda.

Mavjud texnik-iqtisodiy sharoitda xalq ho'jaligida yyetarlisamara bilan ishlatilishi mumkin bo'lgan tabiiy mineral moddalar foydali qazilmalar deyiladi. Ular tabiiy holda va tegishli ravishda qayta ishlangan holda ishlatilishi mumkin.

Sifat va miqdor jihatidan xalq ho'jaligida ishlatishga yaroqli yer qa'ridagi mineral moddalarning to'plangan joyi foydali qazilma konlari deyiladi.

Mavjud texnik sharoitda qazib olinishi maqsadga muvofiq konlar sanoat konlari deyiladi. Foydali qazilmani qazib olish va boyitish texnikasi o'sishi bilan sanoat konlari hisoblanmagan konlar ham sanoat konlari kategoriyasiga o'tishi mumkin.

Sanoat tarmog'ida ishlatilishiga qarab muhim ahamiyatga ega bo'lgan foydali qazilmalar 3 ta asosiy guruhga bo'linadi:

-rudali (*mis, qo'rg'oshin, ruh, molibden, oltin, kumush, va.h.k.*)

-noruda (*kaliy, fosfor, sluyda, barit, ko'mir va.h.k.*)

-yonilg'i (*neft va neft mahsulotlari, torf va.h.k.*) .

Metall yoki uning birikmalarini ajratib olish texnologik jihatdan mumkin va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq minerallar agregati ruda deyiladi. Masalan, temir, marganets, rux, molibden, volfram va h.k. rudalari.

Mineral hom ashyoning sifatiga qarab rudalar boy (yuqori navli), oddiy (o'rtacha sifatli) va kambag'al (past navli) rudalarga bo'linadi.

Tabiiy kimyoviy reaksiyalar asosida hosil bo'lgan tabiiy kimyoviy birikmalar minerallar deyiladi. Minerallar kimyoviy tarkibiga qarab sinflarga bo'linadi, ularning asosiylariga quyidagilar kiradi:

1.Tug'ma (sof) elementlar

2.Sulfidlar (metallarning oltingugurt bilan birikmasi)

Molibdenit - MoS_2 , Kovellin – CuS , Xalkozin – Cu_2S , Xalkopirit – CuFeS_2 , Bornit – Cu_5FeS_4 , Sfalerit- ZnS , Galenit – PbS

3.Oksidlar (metallar va ba'zi elementlarning kislorod bilan birikmalari) Molibdit - MoO_2 , Povellit - CaMoO_4 , Vulfenit - PbMoO_4 , Smitsonit - ZnCO_3 , Anglezit - PbSO_4 , Galenit - PbS .

4.Silikatlar (metallarning kremniy va kislorod bilanbirikmalari) Kvars – SiO_2 , Tridimit – SiO_2 , Kristbalit – SiO_2 , Xalsedon – SiO_2 , Opal – $\text{SiO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

5.Alyumosilikatlar (alyuminiy saqlovchi silikatlar). Anortit– $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, Leysit– $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$, Ortoklaz – $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$, Albit – $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$

Rudadan xalq ho'jaligida ishlatish maqsadida ajratib olinadigan minerallar **qimmatbaho** yoki **foydali minerallar** deyiladi. Sanoat qimmatiga ega bo'lmagan minerallar puch tog''jinslari deyiladi.

Minerallarning bunday bo'linishi shartlidir, chunki bitta mineralning o'zi ayrim sharoitda qimmatbaho, boshqa sharoitda esa puch tog''jinsi bo'lishi mumkin. Masalan, kvars oltinli

rudalarda puch tog'' jinsi, keramika sanoati uchun esa qimmatbaho komponent hisoblanadi. Mahsulotni kompleks ravishda ishlatilishining ortishi puch tog'' jinslari minerallarining sonini kamayishiga olib keladi.

Foydali qazilma konlari tub va sochma konlarga bo'linadi. Tub konlarda rudao'zining dastlabki hosil bo'lgan joyida tog'' jinslarining umumiy massivida yotadi. Sochma konlar esa tub konlarning suv, havo kislorodi, harorat va boshqa tabiiy omillar ta'sirida yemirilishi natijasida hosil bo'ladi. Foydali qazilma qumlari tabiiy omillar ta'sirida tub konlar joylashgan joydan ancha masofaga ko'chishi mumkin.

Moddiy tarkibiga ko'ra rudalar qora, rangli, kamyob, nodir va radioaktiv metallar rudalariga bo'linadi. Rudalar, shuningdek, faqat bitta metall saqlovchi monometall va bir nechta metall saqlovchi murakkab polimetall rudalarga bo'linadi. Polimetall rudalar monometallrudalarga nisbatan ko'proq uchraydi va ularning tarkibidagi metallar ko'pincha sanoat ahamiyatiga ega bo'ladi. Polimetallrudalarga misol tariqasida mis va ruxli, rux va qo'rg'oshinli, molibden va volframli rudalarni keltirish mumkin.

Fizik xossalari ko'ra rudalar quyidagicha bo'linadi: zichlik bo'yicha: og'ir - zichligi 35shsh kg/m^3 dan yuqori, o'rtacha-zichligi $2500\text{-}3500\text{ kg/m}^3$, yengil-zichligi 25shsh kg/m^3 dan kichik; namligi bo'yicha: o'ta nam, nam va guruh.

Fizik xossalari va kimyoviy tarkibiga ko'ra rudalar oson va qiyin boyitiluvchi rudalarga bo'linadi.

Sanoat tomonidan rudali hom ashyoga qo'yiladigan talablar GOST va texnik sharoitlar tarzida beriladi. Unga ko'ra mineral hom-ashyo qimmatbaho komponent, zararli qo'shimcha va ruda

agregatining hususiyatiga qarab navlarga ajratiladi. Namlikning miqdori va granulometrik tarkibga ham cheklanishlar bor. Rudatarkibidagi har qaysi mineral ma'lum bir kimyoviy tarkibga va o'ziga xostuzilishga ega. Bu minerallarning rang, zichlik, elektr o'tkazuvchanlik, magnitlanish qobiliyati va x.k. kabi doimiy va induvidual fizik xossalarini ta'minlaydi.

1.2. Boyitish jarayonlari

Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari uchta jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- 1) tayyorlash jarayonlari;
- 2) asosiy jarayonlar;
- 3) yordamchi jarayonlar.

Tayyorlash jarayonlari – o'tkazishdan maqsad mineral zarrachalarni yuzasini ochib berishdan iborat bo'lib; elash, maydalash, yanchish va klassifikatsiyalash jarayonlarini o'z ichiga oladi.

- 1) maydalash;
- 2) elash;
- 3) yanchish;
- 4) tasniflash.

Asosiy jarayon - o'tkazishdan maqsad mineral zarrachalarni ajratib olishdan iborat bo'lib, gravitatsiya , flotatsiya, magnit , elektr, qo'lda saralash va boshqa usullarni o'z ichiga oladi. Boyitishning asosiy usullari: gravitatsiya va flotatsiya usullari bo'lib, ular boyitish fabrikalarida ko'proq qullaniladi. Asosiy boyitish jarayonlari quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) gravitatsiya usulida boyitish;
- 2) flotatsiya usulida boyitish;
- 3) magnit usulida boyitish;
- 4) elektr usulida boyitish;
- 5) maxsus kimyoviy usulda boyitish va h.k.

Foydali qazilmalarning turlari, ularning fizik - kimyoviy tarkibi va tasnifiga qarab, yuqorida keltirib o'tilgan ma'lum bir texnologiyadagi boyitish usuli tanlanadi.

Yordamchi jarayonlar - foydali qazilmalarni boyitishning oxirgi jarayoni qisoblanadi. Yordamchi jarayonlarni o'tkazishdan maqsad ajratib olingan boyitma (kontsentrat) va chiqindini qayta ishlashdir. Yordamchi jarayonlar o'z navbatida suvsizlantirish va changsizlantirish jarayonlariga bo'linadi.

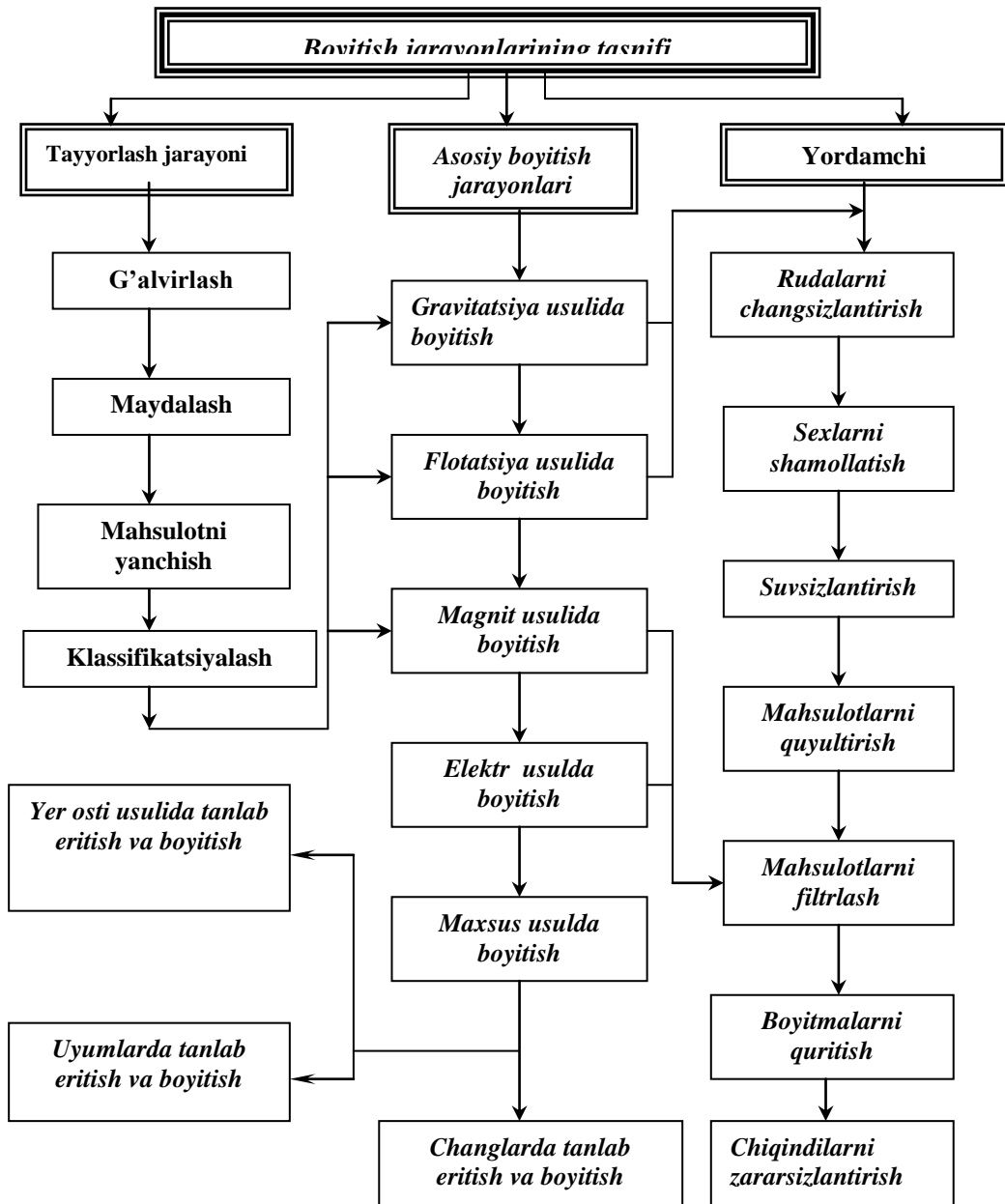
Yordamchi jarayonlar quyidagilardan iborat:

- 1) suvsizlantirish;
- 2) quyiltirish;
- 3) suzish (olingan boyitmalarni);
- 4) quritish (olingan boyitmalarni);
- 5) changsizlantirish;
- 6) sexlarni shamollatish.

Gravitatsiya - usulida boyitish mineral zarrachalarning zichligidagi farqiga harab boyitishdir.

Flotatsiya usulida boyitish zarrachalarning gidrofob va gidrofil ya'ni, zarrachalarni namlanish va namlanmaslik xususiyatiga asoslanib olib boriladi. Flotatsiyaning moyli, ko'pikli yoki ionli turlari mavjud.

boyitiladi.



1.1-rasm. Boyitish jarayonlarining tasnifi

Magnit usulida boyitishda esa zarrachalarning magnitlanish xossalriga asoslanib olib boriladi. Bunday usulda asosan temir tarkibli rudalar boyitiladi.

Elektr usulida boyitish- zarrachalarni kuchli elektr tokni o'tkazuvchanligiga asoslanadi. Buning uchun konsentratlarni yanada tozaroq ajratib olish uchun elektroliz usulidan foydalaniladi.

Maxsus kimyoviy usulda boyitish quyidagi usullarga bo'linadi:

- 1) uyumlarda tanlab yeritish;
- 2) yer osti usulida tanlab yeritish;
- 3) maxsus chanlarda (katta hajmdagi idish va reaktorlarda) tanlab eritish.

Foydali qazilma turli minerallarning murakkab kompleksi hisoblanadi. Foydali qazilmada qimmatbaho komponent ko'pincha tegishli mineralning tarkibida uchraydi. Masalan, mis misli rudalarda mis saqlaydigan minerallar: xalkopirit, bornit, kovellin va h.k. lar tarkibiga kiradi. Kamdan – kam hollarda qimmatbaho komponent toza (tug'ma) holda uchraydi, masalan, nodir metallar, olmos, grafit va h.k.

Qimmatbaho komponent saqlovchi minerallar foydali minerallar deyiladi. Qimmatbaho komponent yoki foydali qo'shimcha saqlamaydigan minerallar puch tog' jinslari deyiladi.

Bu yerda foydali mineral, zararli yoki foydali qo'shimcha, puch tog' jinslari tushunchalarining nisbiylikini ta'kidlab o'tish lozim. Mineralning bu tushunchalarning qaysi biriga mansubligi faqat foydali qazilmani berilgan turigagina boq'liq. Bitta mineralning o'zi dastlabki mahsulotda foydali, boshqasida esa puch tog' jinsi bo'lishi mumkin. Masalan, kvarts keramika sanoati uchun foydali mineral hisoblanadi, rangli va qora metal

rudalarida esa puch tog' jinsi va xatto zararli qo'shimcha hisoblanadi.

Boyitish texnikasi va texnologiyasining rivojlanishi, shuningdek xalq xo'jaligining ma'lum hom-ashyoga bo'lgan ehtiyoji ortib borishi bilan u yoki bu foydali qazilmada mavjud bo'lgan minerallar puch tog' jinslari razryadidan foydali mineral razryadiga o'tishi mumkin.

Foydali qazilmadan qimmatbaho mineralni ajratib olish uni tashkil qiluvchi mineralarning kimyoviy o'zgartirishlarga uchratish natijasida sodir bo'ladi: minerallardan metallar qo'yiladi, apatit super-fosfatga aylanadi va h.k. Foydali qazilma va boyitish mahsulotlarining bunday qayta ishlanishi metallurgik, kimyo, keramika, shisha, tsement, lak – bo'yoq va boshqa sanoat korxonalarida amalga oshiriladi.

Foydali qazilmalarni boyitish – mineralarning kimyoviy o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lmagan mexanik qayta ishlashdir. Mineralarning kimyoviy tarkibi boyitishgacha va boyitishdan keyin ham o'zgarishsiz qoladi. Boyitishda foydali qazilma sifatining yaxshilanishi *minerallarni ajratish* orqali amalga oshiriladi.

Boyitma tarkibida foydali mineral va foydali qo'shimchalarning asosiy qismi ajratilsa., chiqindi tarkibida mahsulotlarning puch tog' jinslari va zararli qo'shimchalarning katta qismi ajratiladi. Chiqindi boyitish jarayonidan chiharib tashlanadi va chiqindilar maydonida yig'iladi, boyitma esa keyingi qayta ishlash va ishlatishga jo'natiladi.

Boyitishda foydali qazilma sifatining yaxshilanishiga puch tog' jinslarini ajratish va foydali mineralarni kamroq hajmga yig'ish orqali erishiladi. Bunda qimmatbaxo komponentning

miqdori ortadi, chunki uning deyarli barcha miqdori boyitmada jamlanadi.

Boyitishni bir marta boyitishda tugatib, darhol boyitma va chiqindi olish mumkin. Ko'pincha shunday bo'ladiki, bir marta boyitishdan so'ng boyitma unchalik boy, chiqindi esa etarli darajada kambag'al bo'lmay, ularni qaytadan boyitishga to'g'ri keladi. Bu maqsadda boyitmani *tozalash* va chiqindini *nazoratlash* operatsiyalari o'tkaziladi. Shu ketma-ket jarayonlar boyitish *operatsiyalari* deyiladi, oldingi operatsiyadan keyingi operatsiyaga tushuvchi mahsulot *oralik mahsulot* deyiladi.

1.3.Asosiy texnologik jarayonlar klassifikatsiyasi

Sanoat jarayoni - ma'lum natijaga erishish uchun amalga oshiriladigan ketma-ket harakatlarning majmuasi va yig'indisi.

Texnologiya — bu xom-ashyodan avvaldan belgilangan xossalarga ega mahsulot olish maqsadida o'tkaziladigan bir qator usullardir. Texnologiyaning fan sifatidagi maqsadi eng samarador va tejamkor texnologik jarayonlarni aniqlash va amaliyotda qo'llash uchun fizik, kimyoviy, mexanik va boshqa qonuniyatlarini o'rganishdir.

Texnologik qurilma bu texnologik jarayonlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan qurilma, uskuna yoki moslama. Mashina — energiya yoki materialni o'zgartirish uchun mexanik harakat qiladigan uskuna yoki moslama. Turli asosiy jarayonlarning o'tish qonuniyatlariga qarab asosan 6 guruhga ajratsa bo'ladi:

- gidromexanik jarayonlar;
- issiqlik almashinish jarayonlar;
- massa almashinish jarayonlar;

- mexanik jarayonlar;
- kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar;
- sovitish jarayonlar.

Gidromexanik jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, ularning tezligi mexanika va gidrodinamika qonunlari bilan belgilanadi. Ularga truba va qurilmalarda gaz va suyuqliklarni uzatish, suyuqliklarni aralashtirish, emulsiya va suspenziyalarni cho'ktirish, filtrlash, sentrifugalash kabi usullarida ajratish, ultra-filtrlash, donador, sochiluvchan materiallarni mavhum qaynashi kabi jarayonlar kiradi.

Har bir sanoatda qaysi jarayon bo'lishidan qat'iy nazar, uning tezligini oshirishga harakat qilinadi, chunki jarayon tezligini ko'payishi kurilmaning ish unumdorligini o'sishiga olib keladi.

Issiqlik almashinish jarayonlari bu shunday jarayonlarki, ularda, temperaturasi yuqori jism (yoki muhit) dan temperaturasi past jismga (yoki muhitga) issiqlik o'tadi. Ularga isitish, pasterizatsiya, sterilizatsiya, sovitish, bug'latish, kondensatsiyalash va boshqalar kiradi.

Massa almashinish yoki diffuzion jarayonlar bu shunday jarayonlarki, bunda konsentratsiyasi yuqori fazadan konsentratsiyasi past fazaga turli agregat holatlarda massa o'tadi. Bu jarayonlarga adsorbsiya va desorbsiya, haydash va rektifikatsiya, adsorbsiya, ekstraksiyalash, erish, kristallanish, namlash, kuritish, ion almashinish va boshqalar kiradi.

Mexanik jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, ularda jismlarning faqat mexanik o'zaro ta'sirida o'tadi. Ularga qattiq, sochiluvchan materiallarni maydalash, klassifikatsiyalash (sinflash), presslash, granullash va boshqalar kiradi.

Kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar bu shunday jarayonlarki, ularda moddalarning kimyoviy tarkibi va xossalari o'zgarishi bilan xarakterlanadi. Turli jarayonlarning tezlik koeffitsientlari asosan material oqimlarining harakat tezligiga bog'liq. SHuning uchun, hamma kinetik qonuniyatlar material oqimlarining harakat qonunlariga asoslanadi. Jarayon tezligini oshirish uchun harakatga keltiruvchi kuchni oshirish va qarshilikni kamaytirish kerak. Istalgan jarayon tahlil qilinganda «harakatga keltiruvchi kuch» bu asosiy omildir. Jarayonlarning kinetik qonuniyatlarini bilish va to'g'ri aniqlash turli xildagi kurilmalarning asosiy o'lchamlarini topishda asos bo'ladi.

1.4. Modda o'tkazish asoslari

Ishlab chikarish texnologiyalarida modda almashinish jarayonlari muxim o'rin egallaydi. Bunday jarayonlar moddalarning bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishiga asoslangan. Fazalar suyuq, kattik, gaz va bug xolatida bulishi mumkin.

Sanoatda kuyidagi modda almashinish jarayonlari ishlatiladi:

1. **Absorbsiya.** Gaz aralashmasidan biror moddaning suyuq fazaga o'tishi absorbsiya deb ataladi. YUtuvchi suyuqlik

a b s o r b e n t deyiladi. Teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarning suyuqlikdan ajralib chikishi desorbsiya deb ataladi.

2. **Suyukliklarni ekstraksiyalash.** Biror suyuqlikda erigan moddani boshqa suyuqlik yordamida ajratib olish jarayoni e k s t r a k s I y a l a s h deb ataladi. Bunday jarayonda bir yoki bir necha komponent bir suyuq fazadan ikkinchi suyuq fazaga o'tadi.

3. **Suyukliklarni xaydash.** Suyuk va bug` fazalar orasida komponentlarning o`zaro almashinishi yo`li bilan suyuqlik aralashmalarini ajratish jarayoni xaydash deb ataladi. Bu jarayon issiklik ta`sirida va ikki xil usulda olib boriladi: oddiy xaydash (distillash) va murakkab xaydash (rektifikatsiya).

4. **Adsorbsiya.** Gaz, bug` yoki suyuqlik aralashmalaridan bir xil yoki bir necha komponentlarning govaksimon qattiq moddaga yutilish jarayoni adsorbsiya deyiladi. Aktiv yuzaga ega bo`lgan qattiq materiallar adsorbentlar deb ataladi. Teskari jarayon, ya`ni desorbsiya adsorbsiyadan keyin olib boriladi va ko`pincha yutilgan komponentni adsorbentdan ajratib olish uchun (yoki adsorbentni regeneratsiya qilish uchun) xizmat qiladi. Ion almashinish jarayoni adsorbsiyaiing bir turi bo`lib, ayrim qattiq moddalar (ionitlar) o`zining xarakatchan ionlarini elektrolit eritmalaridagi ionlarga almashtirish qobiliyatiga asoslangan.

5. **Quritish.** Qattiq materiallar tarkibidagi namlikni acocan bug`latish yo`li bilan ajratib chiqrish quritish deyiladi. Bu jarayon issiqlik va namlik tashuvchi agentlar (isitilgan havo, tutunli gazlar) yordamida olib boriladi. Quritish jarayonida namlik qattiq fazadan gaz (yoki bug`) fazaga o`tadi.

6. **Qattiq moddalarni eritish va ekstraklash.** Qattiq fazaning suyuqlikka (erituvchiga) o`tishi eritish jarayoni deb ataladi.

Qattiq govaksimon materiallar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni eritunchi yordamida ajratib olish jarayoni ekstraklash deyiladi. Agar eritish jarayonida qattiq faza to`la suyuq fazaga o`tsa, ekstraklash paytida esa qattiq faza amaliy jixatdan o`zgarmay qoladi, faqat uning tarkibidagi tegishli component suyuq fazaga o`tadi.

7. **Kristallaiish.** Suyuq eritmalar tarkibidagi qattiq fazani kristallar xolatida ajratish jarayoni **k r i s t a l l a i i s h** deb yuritiladi. Bu jarayon eritmalarini o'ta to'yintirish yoki o'ta sovitish natijasida sodir bo'ladi.

Kristallaiish paytida modda suyuq fazadan qattiq fazaga o'tadi. Moddalarni o'tkazish murakkab jarayon bo'lib, bir yoki bir necha komponentni bir fazadan ikkinchi fazaga fazalarni ajratuvchi yuza orqali o'tishini belgilaydi.

Fazalarni ajratuvchi yuza qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas bo'ladi. Gaz-suyuklik (absorbtsiya), bug' -suyuqlik (xaydash), suyuqlik- suyuqlik (ekstraksiyalash) sistemalarida boradigan modda almashinish jarayonlaridagi fazalarni ajratuvchi yuza qo'zgaluvchan bo'ladi. Qattiq faza ishtiroki bilan boradigan jarayonlarda (adsorbtsiya, quritish, ekstraksiyalash, kristallaiish) fazalarni ajratuvchi yuza qo'zg'almas bo'ladi.

Modda almashinish jarayonlarining tezligi asosan molekular diffuziyaga bog'liq bo'lgani uchun, ko'pincha bunday jarayonlar diffuziya jarayonlari deb ham yuritiladi. Bir fazadan ikkinchi fazaga o'tayotgan moddaning miqdori fazalarni ajratuvchi yuzaga va harakatlantiruvchi kuchga (konsentratsiyalarning o'rtacha farqiga) proporsional bo'ladi.

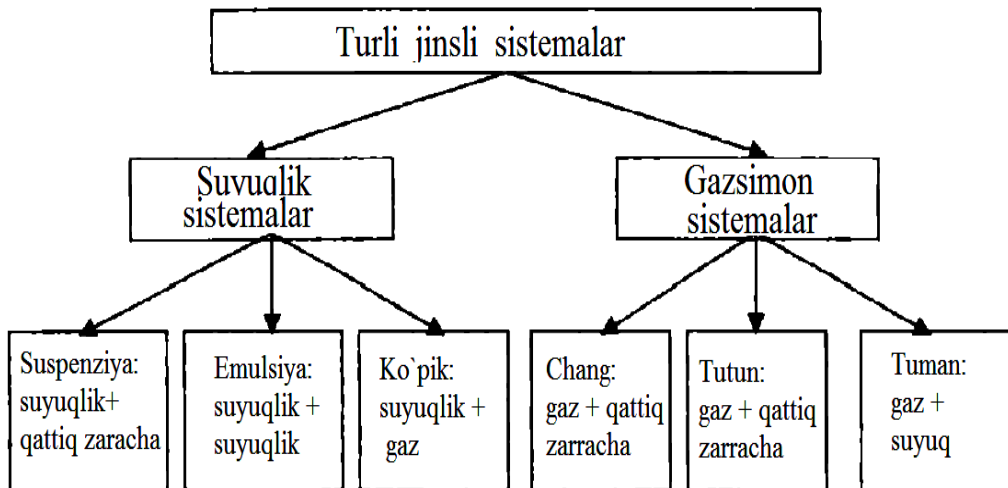
1.5. Turli jinsli sistemalar klassifikatsiyasi

Kamida ikkita har xil fazalardan (suyuqlik - qattiq jism, suyuqlik-gaz va h.k.) tarkib topgan aralashmalar turli jinsli sistemalar deb ataladi. .

Zarrachalari o'ta mayin yanchilgan holatdagi faza dispers yoki ichki faza deb ataladi. Dispers faza zarrachalarini o'rab olgan muhit esa - dispersion yoki tashqi faza deb ataladi.

Fazalarning fizik holatiga qarab turli jinsli sistemalar quyidagi guruhlariga bo'linadi: suspenziya, emulsiya, ko'pik, chang, tutun va tumanlar.

Suyuqlik va qattiq zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema suspenziya deb ataladi. Qattiq zarrachalar o'lchamiga qarab suspenziyalar shartli ravishda quyidagi turlarga bo'linadi: dag'al (>100 mkm); mayin ($0,5...100$ mkm); loyqa ($0,1...0,5$ mkm) suspenziyalar va kolloid eritmalar ($<0,1$ mkm).



1.1- rasm.Turli jinsli sistemalar klassifikatsiyasi.

Biri ikkinchisida erimaydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi emulsiya deb ataladi. Dispers faza zarrachalarining o'lchami keng oraliqda o'zgarishi mumkin. Odatda, emulsiya og'irlik kuchi ta'sirida qatlamlarga ajraladi. Lekin, dispers faza tomchilari 0,4...0,5 mkm dan kichik bo'lsa yoki stabilizatorlar qo'shilgan hollarda emulsiyalar turg'un bo'ladi va uzoq muddat davomida qatlamlarga ajralmaydi.

Dispers faza konsentratsiyasi ortishi bilan dispers faza dispersion fazaga o'tishi va teskarisi bo'lishi mumkin. Bunday o'zaro almashinish hodisasi fazalar inversiyasi deyiladi.

Suyuqlik va unda taqsimlangan gaz pufakchalaridan tashkil topgan sistemalar ko'piklar deb ataladi. Ko'piklar o'z xossalari bo'yicha emulsiyalarga yaqin. Gaz va unda taqsimlangan 0,3...5 mkm o'lchamli qatgig zarrachalardan tashkil topgan sistemalar tutunlar deb nomlanadi. Tutunlar bug' (yoki gaz) larning suyuq yoki qattiq holatga kondensatsiyalanish jarayoni orqali o'tishda hosil bo'ladi. Undan gashqari, qatgig yoqipg'ilar yonishi natijasida ham paydo bo'ladi. Gaz va unda taqsimlangan 3...70 mkm o'lchamli qatgig zarrachalardan tashkil topgan sistemalar changlar deb ataladi.

Ko'pincha changlar qattiq materialni maydalash, aralashtirish va ma'lum masofaga uzatish paytida hosil bo'ladi. Dispersion gaz va o'lchami 0,3...5 mkm bo'lgan dispers suyukdir fazalardan tashkil topgan sistemalarga tumanlar deyiladi. Tumanlar suv bug'ini sovitish jarayonida, bug'ning kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi. Tutun, chang va tumanlar - aerezollar deb yuritiladi.

1.6. Ajratish usullari

Foydali qazilmalarni boyitish sanoatida turli jinsli sistemalarni tashkil etuvchi fazalarga ajratishga to'g'ri keladi. Masalan, boyitish maxsulotlarni tindirish, ya'ni muallaq holatdagi zarrachalarni, suyuq fazadan ajratish.

Ajratish usullarini tanlashda dispers faza o'lchamiga, fazalar zichliklari farqiga va dispersion faza qovushokdigiga ahamiyat berish zarur. Turli jinsli sistemalarni ajratish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

-cho'ktirish; - filtrlash; - sentrifugalash; - suyuq yordamida ajratish.

Og'irlik kuchi, inersiya (jumladan, markazdan qochma) yoki elektrostatik kuchlar yordamida turli jinsli sistemalar tarkibidagi qatg'iq yoki suyuqlik zarrachalarini ajratish jarayoni cho'ktirish deb nomlanadi. Agar, jarayon faqat og'irlik kuchi ta'sirida olib borilsa tindirish deb yuritiladi. Tindirish odatda turli jinsli sistemalarni dastlabki ajratish uchun ishlatiladi.

Filtrlash - turli jinsli sistemalarni g'ovaksimon to'siq filtr yordamida ajratish jarayonidir. Bunda, g'ovaksimon to'siq suyuqlikni o'tkazib yuboradi, ammo muhitdagi qatg'iq zarrachalarni ushlab qoladi.

Suspenziya, emulsiya va changlarni ajratish uchun cho'ktirish jarayoniga qaraganda filtrlash ancha samarali.

Sentrifugalash suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish jarayonidir. Bu jarayonda yaxlit yoki govaksimon to'siqlar ham ishlatiladi. Sentrifugalash jarayonida cho'kma va suyuq faza (fugat) hosil bo'ladi.

Suyuqlik yordamida ajratish usuli deb - gaz tarkibidagi qatqiq zarrachalarni birorta suyuqlik ishtirokida ushlab qolish jarayoniga aytiladi. Bu jarayon og'irlik yoki inersiya kuchlari ta'sirida olib boriladi va gazlarni tozalash uchun ishlatiladi. Ba'zan, bu usuldan suspenziyalarni ajratishda ham foydalanish mumkin.

Asosiy texnologik jarayonlar klassifikatsiyasi

Sanoat jarayoni* - ma'lum natijaga erishish uchun amalga oshiriladigan ketma-ket harakatlarning majmuasi va yig'indisi.

Texnologiya — bu xom-ashyodan avvaldan belgilangan xossalarga ega mahsulot olish maqsadida o'tkaziladigan bir qator usullardir. Texnologiyaning fan sifatidagi maqsadi eng samarador va tejamkor texnologik jarayonlarni aniqlash va amaliyotda qo'llash uchun fizik, kimyoviy, mexanik va boshqa qonuniyatlarini o'rganishdir.

Texnologik qurilma bu texnologik jarayonlarni o'tkazish uchun mo'ljallangan qurilma, uskuna yoki moslama. Mashina — energiya yoki materialni o'zgartirish uchun mexanik harakat qiladigan uskuna yoki moslama. Turli asosiy jarayonlarning o'tish qonuniyatlariga qarab asosan 6 guruhga ajratsa bo'ladi:

- 1) gidromexanik jarayonlar;
- 2) issiqlik almashinish jarayonlar;
- 3) massa almashinish jarayonlar;
- 4) mexanik jarayonlar;
- 5) kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar;
- 6) sovitish jarayonlar.

Gidromexanik jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, ularning tezligi mexanika va gidrodinamika qonunlari bilan

belgilanadi. Ularga truba va qurilmalarda gaz va suyuqliklarni uzatish, suyuqliklarni aralashtirish, emulsiya va suspenziyalarni cho'ktirish,

filtrlash, sentrifugalash kabi usullarida ajratish, teskari osmos va ultra-filtrlash, donador, sochiluvchan materiallarni mavhum qaynashi kabi jarayonlar kiradi.

Har bir sanoatda qaysi jarayon bo'lishidan qat'iy nazar, uning tezligini oshirishga harakat qilinadi, chunki jarayon tezligini ko'payishi kurilmaning ish unumdorligini o'sishiga olib keladi.

Issiqlik almashinish jarayonlari bu shunday jarayonlarki, ularda, temperaturasi yuqori jism (yoki muhit) dan temperaturasi past jismga (yoki muhitga) issiqlik o'tadi. Ularga isitish, pasterizatsiya, sterilizatsiya, sovitish, bug'latish, kondensatsiyalash va boshqalar kiradi.

Massa almashinish yoki diffuzion jarayonlar bu shunday jarayonlarki, bunda konsentratsiyasi yuqori fazadan konsentratsiyasi past fazaga turli agregat holatlarda massa o'tadi. Bu jarayonlarga absorbsiya va desorbsiya, haydash va rektifikatsiya, adsorbsiya, ekstraksiyalash, erish, kristallanish, namlash, kuritish, ion almashinish va boshqalar kiradi.

Mexanik jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, ularda jismlarning faqat mexanik o'zaro ta'sirida o'tadi. Ularga qattiq, sochiluvchan materiallarni maydalash, klassifikatsiyalash (sinflash), presslash, granullash va boshqalar kiradi.

Kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar bu shunday jarayonlarki, ularda moddalarning kimyoviy tarkibi va xossalari o'zgarishi bilan xarakterlanadi.

Turli jarayonlarning tezlik koeffitsientlari asosan material oqimlarining harakat tezligiga bog'liq. SHuning uchun, hamma

kinetik qonuniyatlar material oqimlarining harakat qonunlariga asoslanadi. Kinetik tenglamalar taʼdili jarayonni intensivlashning umumiy prinsiplarini aniqlash imkonini beradi. Jarayon tezligini oshirish uchun harakatga keltiruvchi kuchni oshirish va qarshilikni kamaytirish kerak. Istalgan jarayon tahlil qilinganda «harakatga keltiruvchi kuch» asosiy omildir. Jarayonlarning kinetik qonuniyatlarini bilish va toʻgʻri aniqlash turli xildagi kurilmalarning asosiy oʻlchamlarini topishda asos boʻladi.

Nazorat uchun savollar

1. Foydali qazilmalarni boyitishning xalq xoʻjaligidagi oʻrni
2. Foydali qazilmalarni boyitishdan maqsad. Foydali qazilma konlari.
3. Mamlakatning iqtisodiyotida konchilik sanoatining oʻrni.
4. Minerallarning xossalari
5. Boyitish mahsulotlarining klassifikatsiyasi
6. Qanday boyitish jarayonlarini bilasiz?
7. Boyitishning texnologik koʻrsatkichlariga nimalar kiradi?
8. Boyitish jarayoni qaysi jarayonlarga boʻlinadi.?
9. Tayyorlash jarayonini oʻtkazishdan maqsad nima?
10. Asosiy jarayonini oʻtkazishdan maqsad nima?
11. Yordamchi jarayonini oʻtkazishdan maqsad nima?
12. Boyitma deb nimaga aytiladi?
13. Chiqindi deb nimaga aytiladi?

II bob. Yordamchi jarayonlar

2.1. Suvsizlantirish jarayoni

Yordamchi jarayonlar foydali qazilmalarni boyitishning oxirgi jarayoni hisoblanadi. Yordamchi jarayonlarni o'tkazishdan maqsad ajratib olingan boyitma (konsentrat) va chiqindini qayta ishlashdir. Yordamchi jarayonlar o'z navbatida suvsizlantirish va changsizlantirish jarayonlariga bo'linadi.

Suvsizlantirish deb boyitish mahsulotlaridan suvni ajratib olib, konsentratdagi suvning miqdorini me'yoriga yetkazish va fabrikada qaytadan ishlatiladigan suvni ajratishga aytiladi.

Konsentratdan va chiqindi tarkibidan ajratib olingan suv boyitish fabrikasida texnologik maqsadlar uchun qaytadan ishlatiladi.

Mahsulotlarni uch xil usulda suvsizlantirish mumkin.

1. Mexanik usulda.
2. Fizik-kimyoviy usulda.
3. Issiqlik yordamida.

1. Mexanik usul bilan suvsizlantirish – tarkibida ko'p miqdorda suv saqlagan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Bu usul bilan suvsizlantirishda namlik siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochma kuch yordamida yo'qotiladi. Odatda mexanik usul bilan namlikni ajratish – mahsulotni birinchi bosqichi hisoblanadi. Mexanik suvsizlantirishdan so'ng materialda yana birmuncha namlik qoladi, bu qolgan namlikni issiqlik yordamida, ya'ni quritish yo'li bilan yo'qotiladi.

2. Fizik – kimyoviy usul bilan materiallarni suvsizlantirish laboratoriya sharoitida ishlatiladi. Bu usul suvni o'ziga tortuvchi

moddalardan (sulfat kislota va kalsiy xlorid) foydalanishga asoslangan. Yopiq idish ichida suvni tortuvchi modda ustiga nam material joylashtirish yo'li bilan uni suvsizlantirish mumkin.

3. Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritish boyitish fabrikasida keng qo'llaniladi. Quritish boyitish fabrikalaridagi oxirgi, ya'ni tayyor jarayon hisoblanadi.

Ayrim ishlab chiqarish korxonalarida, mahsulotni suvsizlantirish ikki bosqichdan iborat bo'lib, namlik oldin arzon jarayon hisoblangan mexanik usul bilan, so'ngra qolgan namlik bo'lsa, quritish yo'li bilan ajratiladi. Mahsulot tarkibidagi namlikni bunday murakkab yo'l bilan ajratish usuli jarayonning samaradorligini oshiradi.

Foydali qazilmalarni boyitish fabrikalarida, flotatsiya, gravitatsiya usulida boyitishda juda katta miqdorda suv sarflanadi. Masalan: flotatsiya usulida rudani boyitishda olingan konsentrat tarkibining har bir tonnasida 3-4 m³ gacha, chiqindi tarkibida esa 10 m³ gacha suv bo'ladi, shu sababli boyitma (konsentrat) va chiqindi suvsizlantiriladi. Konsentrat tarkibidagi suvni ajratib olishdan maqsad konsentrat tarkibidagi suvning miqdorini me'yoriga keltirish, qish oylarida transport orqali tashilayotganda, muzlash holatlarini yo'qotishdir. Chiqindi tarkibidagi suvni yo'qotish esa chiqindi saqlash omborlariga joylashtirish qulayligi va qayta ajratib olingan suvni fabrikaga jo'natilib, yana qaytadan texnologik maqsadlarda foydalanishdir. Suvni qayta ishlatish boyitish fabrikalari uchun juda katta ahamiyatga ega, bunda toza suv sarfi tejaladi, oqova suvlarni ifloslanmasligining oldi olinadi, shuningdek atrof – muhitni har xil zaharli moddalardan saqlaniladi.

Suvsizlantirish jarayoni ko'pincha mahsulotni yirikligiga, qattiq fazaning zichligiga, mahsulot tarkibidagi suvning miqdoriga bog'liqdir. Yirik zarrachali mahsulotlarni suvsizlantirish, mayda zarrachali mahsulotni suvsizlantirishdan osonroq kechadi chunki zichligi katta zarrachalar suvdan, zichligi kichik bo'lgan zarrachalarnikiga nisbatan osonroq ajraladi. Shu sababli yirik zarrachali mahsulotni yoki bo'tanani, zichligi yuqori bo'lganligi sababli ularni suzish orqali suvsizlantirish mumkin. Mayda zarrachali mahsulotlar, masalan flotatsion konsentratlarni suvsizlantirish birmuncha qiyin kechadi, sababi zichligi kichik bo'ladi. Shu sababli ularni avval quyultiriladi, keyin filtrlanadi va oxirida harorat yordamida quritiladi.

2.2. Namlik turlari , ularning qattiq zarrachalar bilan bog'lanishi va mahsulotlarni suvsizlantirish

Mahsulotning namligi deganda, uning namlik mahsulot massasidan quritilgan mahsulot massasining ayirmasini dastlabki mahsulot massasiga nisbati tushuniladi.

$$W = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} 100$$

Q_1 - nam mahsulotning massasi.

Q_2 - quruq mahsulotning massasi.

Namlıklar ishchi namlik- W_i , laboratoriya namligi – W_1 , va tashqi namlik – W_t ga bo'linadi va ular orasidagi bog'liqlik quyidagicha ifodalanadi;

$$W_t = W_i - W_1; \quad \text{yoki} \quad W_i = W_t + W_1$$

Bo'tananing zichligi δ (kg/m^3) – bo'tana massasining uning hajmiga nisbati bilan xarakterlanadi va quyidagicha ifodalanadi

$$\delta = \frac{M_b}{V};$$

M_b – bo'tananing zichligi

V – bo'tananing hajmi .

Bo'tanadagi qattiq zarracha miqdori P (%) – bu mahsulotdagi quruq massa miqdoriga nisbati bilan belgilanadi va quyidagicha ifodalanadi;

$$P = \frac{100G}{(G + g)};$$

Mahsulotning namligi ma'lum bo'lsa, undagi qattiq moddani topish mumkin;

$$R = 100 - W$$

Bo'tanani xarakterlovchi ko'rsatkich R massadagi suyuqlikning qattiq moddaga nisbati bilan belgilanadi;

$$R = J:T = q/G = W/(100-W) = (100-R)/R$$

Suvsizlantirishda energiyaning mahsulotdagi suyuqlikka bog'liqligini sezilarli darajada kuzatish mumkin. Energiya bog'liqligi qancha katta bo'lsa, mahsulotdan suvni ajratish shuncha qiyin bo'ladi. Shu sababli akademik P.A. Rebindrom tomonidan ishlab chiqilgan, klassifikatsiya jarayoni, ya'ni kimyoviy, fizik – kimyoviy va fizik - mexanik bog'lanishlar mavjud.

Boyitish mahsulotlarini undagi suvning miqdoriga qarab quyidagilarga ajratish mumkin:

2.1-Jadval

Mahsulotlar	Mahsulot tarkibidagi suvning miqdori
Suyuq	40
Ho'l	15-40
Nam	5-15
Yengil-quruq	5
Quruq	-----

Boyitma mahsulotlarini suvsizlantirish usullari, ularning sinflanishi.

2.2-Jadval

Suvsizlantirish usullari	Dastgohlar , uskunalar	Mahsulot va suvsizlantirish usullari	Suvsizlantiriladigan mahsulotlar	Umumiy namligi wR,%
Sizitish	Bunker	Yirik mahsulotlar >3-10mm	Ko'mir Ruda	6 – 7 4 – 6
	Sizish omborlari	Yirik mahsulotlar Mayda mahsulotlar	Ruda va ko'mir Ruda	4 – 5 6 – 10
	Elevatorlar	Dastlabki suvsizlantirish: Yirik mahsulotlar 3 – 35mm Mayda mahsulotlar Shuning o'zi	Ko'mir >10mm Ruda Ko'mir Ruda	9– 10 16 18 –22 18 –20

Inersiya kuchi yordami da sizish	Tebranuvchi- rezonansli elaklar	Yirik mahsulotlar Shuning o'zi Shuning o'zi Shlam >>	Ko'mir Ruda Ko'mir Ruda Ko'mir Ruda	6 – 7 4 – 6 18 10 – 12 25 – 30 18
Sentrifuga- lash	Yoysimon elak Filtrlovchi sentrafugal ar	Dastlabki suvsizlantirish mayda sinflarda Suvsizlantirish mayda sinflarda	Ko'mir Ko'mir	16-18 8
Quyiltirish	Silindr Quyiltirgich- lar Gidrotsiklonlar	Quyiltirish	Shlamlar Shlamlar	J : T = 2 – 4 J : T = 2 – 4

Filtrlash	Vakuum – filtrlar, bar abanli filtrlar	Shlamlarni suvsizlantiri sh 0 – 0,5 mm	Ko'mir Ruda	20 10
Quritish	Barabanli quritgich	Mayda mahsulotlar va shlamlar	Ko'mir, ruda	2 – 3
	Truba- quritgich	Shuning o'zi	Ko'mir	2 – 3
	Mavhum qaynash qatlamli quritgich	Shuning o'zi	Ko'mir	2 – 3

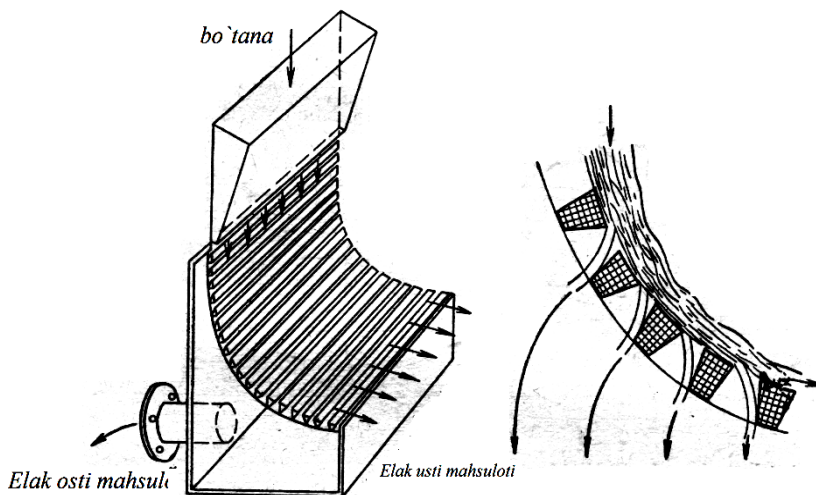
2.3. Drenajlash orqali suvsizlantirish

Drenajlash deb donali mahsulotlardan suvli og'irlik kuchi ta'sirida suvsizlantiriluvchi mahsulot va g'ovak to'siq orqali tabiiy filtrlanishiga aytiladi. Drenajlash suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlarda, elaklarda, klassifikatorlarda, bunkerlarda va drenajlash omborxonalarida amalga oshiriladi.

Suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlar cho'ktirish mashinalariga, yuvuvchi tarnovchalarga o'rnatiladi. Suv satxidan yuorida joylashgan kovshlarda suv mahsulot va uning devorlaridagi teshiklar orqali filtrlanadi. Elevatorning o'ki

gorizontga nisbatan $60-70^{\circ}$ ga kiya kolda o'rnatilgan. Yuşoridagi kovshlardan okib tushayotgan suv pastki kovshlarga tushmasligi kerak. Kovshli elevatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlar- ning namligi 30 % gacha va mahsulotlarning yirikligi va suvsizlantirish vaqtiga bog'liq.

Suvsizlantiruvchi elaklar trapetsiadal kesimli latun yoki po'lat simlardan tayyorlangan teshikli to'rdan iborat. Teshiklarning kengligi: 0,25; 0,5; 0,75 va 1 mm. ko'zg'almas elaklar ko'zg'aluvchi elaklarda mahsulotni suvsizlantirishdan oldin suvni qisman chetlashtirish uchun ko'llaniladi. Qo'zg'almas suvsizlantiruvchi to'r yassi yoki yoysimon ko'rinishda bo'lishi mumkin (2.1-rasm).

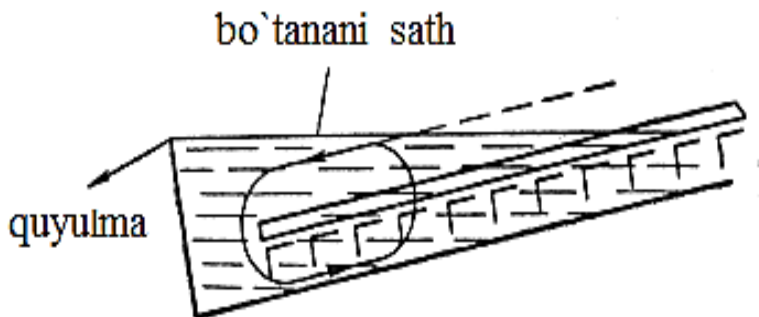


2.1-rasm. Yoysimon elak

Suv elak ostida yig'iladi va texnologik jarayonga jo'natiladi, mahsulot esa tarnovcha orqali ko'zg'aluvchi suvsizlantiruvchi elaklarga uzatiladi. Suvsizlantirish uchun tez yurar tebranuvchi, vibratsion va rezonansli elaklar ishlatiladi.

Ko'zhaluvchi suvsizlantiruvchi elaklarda mahsulot yirik bo'laklaridan shlam va loyli zarrachalarni chetlashtirish uchun qo'shimcha tarzda suv bilan yuviladi va bu narsa mahsulot namligini pasaytiradi. Yirik ko'mirli boyitmalarning namligi elaklarda suvsizlantirilgandan keyin 6 dan 9 % bo'ladi.

Suvsizlantiruvchi mexanik klassifikatorlarda spiralning aylanish chastotasi kichik va klassifikator to'jasining kiyaligi kattaroq. Yuqori zichlikka ega mayda mahsulotni suvsizlantirish uchun



2.2-rasm. Rekali klassifikatorlarda eshkaklarning harakatlanish sxemasi.

ishlatiladi. Suvsizlantirish qumlarni klassifikator tubi bo'ylab tashishda drenajlash xisobiga sodir bo'ladi. Ba'zan qumlar shlamlarni yuvib tushirish uchun suv bilan sug'oriladi. Klassifikatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 15-25 % gacha.

Suvsizlantiruvchi bunkerlar bir necha kator temir beton yacheykalardan iborat bo'lib, ularning xar biri pastki qismi piramidal yoki prizma shakliga ega. Suvsizlantirilgan mahsulotni chiqarish ga ikki yoki to'rtta teshik o'rnatilgan. Yacheykalar soni suvsizlantiruvchi mahsulot miqdori va suvsizlantirish vaktiga bog'liq. Suvsizlantiriluvchi mahsulot bunkerning yacheykalariga yuklanadi va unda bir necha soat ushlab turiladi. Suv bunkerda mahsulot katlami orqali filtrlanadi va panjarali zulfan orqali tushirib olinadi. Yirik bo'lakli boyitmalarning namligi 4-8 soat ichida 12-18 % dan 5-10 % gacha kamayadi. Mayda donali boyitmalarni 20-24 soatgacha ushlab talab qilinadi.

Drenajlash omborlari katta sig'imli inshoot. Mayda zarrachali og'ir mahsulot bo'tanasi omborning tindirgichlariga suvning asosiy qismini yo'qotish uchun beriladi. Tindirgichlarning cho'kmalari greyfer kranlar yordamida omborning drenajlash qismida qiya beton polga g'aramlanadi. G'aramlardan suv ombor polidan o'tuvchi drenajlash arikchalari orqali ajratib olinadi. Drenajlash omborlarida, masalan, temir boyitmalari 6-10 % namlikkacha suvsizlantiriladi.

2.4. Suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash

Suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash dastlabki mahsulotning yirikligi va namligiga, hamda suvsizlantirilgan mahsulotning ruxsat etilgan namligiga bog'liq.

Odatda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi umumiy namlikning miqdori bilan karakterlanadi. Bu ko'rsatkich gravitatsiya, kapillar va gigroskopik namliklarni o'z ichiga oladi. Oxirgi namlik suvsizlantirish operatsiyalarida yo'qolmaydi, shuning uchun umumiy namlik suvsizlantiruvchi apparatlarning bir xil mineralogik va granulometrik tarkibga ega mahsulot tushgandagi ishlash samaradorligini belgilaydi. Ko'mirni va temirli boyitmalarni boyitishda puch tog' jinslarining miqdori ko'p bo'lgani uchun nisbatan mayin shlamlarni suv bilan yuvish va chetlashtirishda ularni qo'shimcha tarzda boyitish sodir bo'ladi va bu holat yuqoridagi boyitmalarni suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlashda hisobga olinishi kerak.

Suvsizlantirilgan mahsulotlarning dastlabki mahsulotning yirikligi va suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgohga bog'liq holda taxminiy namligi 2.3-jadvalda keltirilgan.

Suvsizlantirilgan mahsulotlar va suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgohga bog'liq holda taxminiy namligi

2.3.jadval

Dastlabki mahsulot	Suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgoh	Suvsizlantirilgan mahsulot namligi, %
1	2	3
Yirik ko'mirli boyitma >13 mm	Elak	6-12
Mayda ko'mirli boyitma , <13 mm	Elak	10-12
	Elak, filtrlovchi tsentrifuga	7-9
Ko'mirni boyitishda yirik oraliq mahsulot, >13 mm	Elevator, bunker	10-16
Shuning o'zi <13 mm	Elevator, filtrlovchi sentrifuga	8-12
Sulfidli flotatsion boyitmalar: Misli	Quyultirkich, vakuum – filtr	10-15
Qo'rg'oshinli	Quyultirkich, vakuum - filtr	6-14
Ruxli	Quyultirkich, vakuum - filtr	9-15
Piritli	Quyultirkich, vakuum - fil'tr	7-14
Molibdenli	Quyultirkich, vakuum- fil'tr	20-25

Mayda mahsulotlarni filtrlashda cho'kmaning namligi ba'zan bo'tanaga sirt-aktiv moddalar qo'shilganligi sababli sezilarli darajada kamayishi mumkin. Masalan, marganetsli boyitmalarni filtrlashda polioksietilenning qo'llanilishi cho'kmaning namligini 3-4 % ga kamaytiradi. Filtrlash jarayonini filtrlanuvchi bo'tanani yoki filtrdagi cho'kmani isitish orqali jadallashtirish mumkin.

Bo'lakli va donachali mahsulotlarni suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash Yirik ko'mirli boyitmalarni (>6-12) suvsizlantirishning birinchi bosqichi elaklarda yoki suvsizlantiruvchi elevatorlarda amalga oshiriladi. Agar bu holda mahsulotning namligi me'yorga yetmasa, mahsulot bunkerlarda qo'shimcha tarzda suvsizlantiriladi. Elaklarda suvli mahsulotni suvsizlantirishda suvning bir qismi (75% atrofida) dastlab 1,0-0,5 mm teshikli elaklarda taxminiy suvsizlantiriladi. Suvsizlantirish uchun mahsulotni elakda yetarli darajada silkita oluvchi istalgan ikki to'ri elaklarni ishlatish mumkin.

Og'ir suyuqliklarda boyitishda suspenziyani va suvsizlantirish mahsulotlarini chayish bilan ajratish uchun ustki to'ringning o'lchamlari 6; 13 va 25 mm li ikki to'ri elaklar ishlatiladi. Ostki to'r teshiklarining o'lchami suvsizlantiriluvchi mahsulotning yirikligiga bog'liq holda 0,5-1,5mm. Elaklar 1m kenglikka tushadigan yuk bo'yicha hisoblanadi. Elakning uzunligi 5,5 – 6 m (suspenziyani ajratish qismi 1,5 m, chayish qismi 1,5–2m, chayishdan keyingi suvsizlantirish qismi 1,5- 2 m)

Ruxsat etiladigan yuklar

2.4.jadval

Mahsulotning yirikligi, mm	0,5-6	0,5-20	6-50	13-50	13-150	25-100
1m kenglikka to'g'ri keladigan yuk,t/soat	20-22	25-28	30-35	40-45	50-55	60-70

Mayda ko'mirli boyitmalarni (<6-12) suvsizlantirish odatda, ikki bosqichda, ortiqcha suvni dastlab qo'zg'almas tirqishli to'r o'rnatilgan elaklarda, so'ngra filtrlovchi sentrifugalarda yo'qotiladi.

Suvsizlantiruvchi elevatorlardan olinadigan mayda mahsulotlar ham filtrlovchi sentrifugalarda qo'shimcha tarzda suvsizlantiriladi.

Mayda ko'mirli boyitmalarni suvsizlantirish uchun GSL, GISL va boshqa turdagi elaklardan foydalaniladi.

Suvsizlantirishning ikkinchi bosqichida filtrlovchi sentrifugalardan foydalanish yaxshi natijalar beradi. Ular cho'kmani inersion, shnekli va vibratsion tushiradigan qilib ishlab chiqariladi.

40% gacha – 0,074 mm li sinfni saqllovchi mayda zarrachali rudali boyitmani birlamchi suvsizlantirish odatda, mexanik klassifikatorlarda olib boriladi. Ikkilamchi suvsizlantirish esa tasmali vakuum–filtrlarda yoki suvsizlantiruvchi omborlarda amalga oshiriladi. Bu boyitmalar bir bosqichda cho'ktiruvchi sentrifugalarda ham suvsizlantirilishi mumkin.

Mexanik klassifikatorlar va vakuum-filtrlarni birgalikda ishlatish varianti iqtisodiy jihatdan arzonga tushadi.

Mayin tuyulgan mahsulot va shlamlar uchun dastgohlarni tanlash. Mayin tuyulgan mahsulotlar va shlamlarni suvsizlantirish bir yoki ikki bosqichda amalga oshiriladi. Ikki bosqichda suvsizlantirish nisbatan ko'proq ishlatiladi. Birinchi bosqichda silindrik quyultirkichlar, ayrim hollarda konuslar; ikkinchi bosqichda vakuum-filtrlar, kamroq hollarda filtr – presslar ishlatiladi. Bir bosqichda suvsizlantirish uchun cho'ktiruvchi sentrifugalarni ishlatilishi mumkin. Bu sentrifugalarning tindirilgan suvlari 3-15 mkm gacha yiriklikdagi rudali zarrachalarni va 10-40 mkm gacha yiriklikdagi ko'mir zarrachalarini saqlaydi.

Cho'ktiruvchi sentrifugalarni ko'mir shlamlarini suvsizlantirish va aylanma suvlarni tindirish uchun ishlatiladi.

Cho'ktiruvchi shnekli sentrifugalarni aylanma suvni olish maqsadida flotatsiya chiqindilarni qayta ishlash uchun ham ishlatish mumkin.

Foydali minerallarning miqdori ko'p mahsulotni flotatsiyalashda (masalan, toshko'mir, apatitli ruda) quyuc ko'pik hosil bo'ladi va uni to'g'ridan - to'g'ri filtrlashga yuborish mumkin. Filtrlashning quyulmasi quyultiriladi va filtrlashga qaytariladi.

Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi katta bo'lganda mayin mahsulotni quyultirish uchun ko'pincha konusga nisbatan quyultirilgan mahsulotda qattiq zarrachalarning miqdorini ko'proq beruvchi bir yarusli (tsilindrik) quyultirkichlar ishlatiladi.

Bir yarusli quyultirkichlar diametri 100 m gacha markaziy valli qilib tayyorlanadi. Ko'mir boyitish fabrikalarida flotatsiya chiqindilarini yuqori boyitmasigacha quyultirish uchun cho'kmani zichlashtiruvchi quyultirkichlar (konusligi yuqori va giperboloid taglikka ega) ishlatiladi.

Ma'lum miqdorda qumli fraksiyani saqlovchi mahsulotni quyultirishda ular dastlab gidrotsiklonlarda klassifikatsiyalanadi. Bu holda quyultirkichga gidrotsiklon quyulmasi jo'natiladi.

Quyultirilgan mahsulotlar va qattiq zarrachalarning miqdori yuqori bo'lganda flotatsiya boyitmalari filtrlashga yuboriladi. Filtrlash odatda, uzluksiz ishlaydigan vakuum-filtrlarda amalga oshiriladi.

Vakuum –filtrlarning turi asosan qattiq fazaning yiriklik karakteristikasi, uning zichligi, talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligi va namlikka qo'yiladigan me'yorlarga bog'liq holda aniqlanadi. Tez cho'kuvchi va nisbatan donachali rudali boyitmalarni (< 60-70% -0,074 mm li sinf saqlovchi) filtrlashda ichki filtrlovchi yuzali barabanli filtrlar ishlatiladi.

Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi katta bo'lganda va filtrlashga mayin tuyulgan mahsulot tushganda diskli vakuum–filtrlar ishlatiladi. Bu filtrlarda filtrlovchi matoni almashtirish oldindan tayyorlab qo'yilgan sektorlar yordamida amalga oshiriladi va bu filtrlarni uzoq vaqt to'xtab qolishining oldini oladi.

Diskli vakuum-filtrlarning barabanli vakuum –filtrlarga nisbatan kamchiligi cho'kma namligining ortiqligi (1-2% ga), cho'kmaning filtrlovchi matoda unchalik mustahkam ushlanib qolmasligi.

Tashqi filtrlovchi yuzali barabanli va qum filtrlar diskli vakuum-filtrlarga nisbatan kamroq ishlatiladi, diskli filtrlarga nisbatan qo'pol va qimmatroq.

Barabanli filtrlarda filtrlovchi matoni o'zgartirish ko'p vaqt talab qiladi. Shuning uchun tashqi filtrlovchi yuzali barabanli filtrlar suvsizlantiriluvchi mahsulotning namligini pasaytirish katta ahamiyatga ega bo'lganda yoki donachali mahsulotning diskli filtrni yuzasida ushlanib qolishi qiyin bo'lganda ishlatiladi.

Barabanli vakuum-filtrlar mahsulot berilayotgandagi tebranishlarni kamroq sezadi, katta solishtirma ishlab chiqarish unumdorligiga ega. Yirik donali 30%- 0,1 mm li sinf saqlovchi ko'mirli boyitmani boyitishda diskli filtrning ishlab chiqarish unumdorligi 350 kg/m^2 soat, barabanli filtrniki esa 500 kg/m^2 soat.

Hamdo'stlik mamlakatlari boyitish fabrikalarida shlamlar flotatsiyasining ko'mirli boyitmalari asosan diskli vakuum-filtrlarda suvsizlantiriladi.

Flokulyant poliakrilamid (PAA)ning qo'shilishi vakuum – filtrlarning ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi, lekin ularning turli tarkibli ko'mirli boyitmalarga ta'siri turlicha. PAA katta miqdorda qo'shilsa, cho'kmaning namligi ortadi. Flokulyant narxining balandligi hamma vaqt ham uni qo'llashni iqtisodiy jihatdan oqlamaydi.

Cho'ktiruvchi sentrifugal flotsion boyitmalarda namligi fil'trlardagiga nisbatan 2-3% ga ortiq cho'kma byeradi va faqat 90 g/l gacha qattiq zarrachalarni saqlaydi. Cho'ktiruvchi sentrifugada olinadigan cho'kmaning namligi ($\beta, \%$) dastlabki

boyitmadagi 0,074 mm dan kichik sinfning miqdoriga ($\beta^{-0,074}$) bog'liq bo'ladi.

$$\beta = 6,8 + 0,68\beta^{-0,074}$$

Cho'ktiruvchi sentrifugalarni qo'llash boyitmadagi mayin va kulli shlamlarning miqdori yuqori bo'lganda o'zini oqlaydi. Bu holda vakuum-filtrlarning ishlab chiqarish unumdorligi keskin kamayadi, cho'kmaning namligi esa ortadi. Sentrifugada namligi vakuum - filtrlardagidek yoki hatto undan kichik cho'kma olinishi mumkin. Vakuum - filtr yoki sentrifugani qo'llashning oxirgi tanlovi bir necha variantlarni texnik - iqtisodiy jihatdan taqqoslash yoki tekshirish asosida amalga oshiriladi.

Ko'mirli shlamlar flotatsiyasining chiqindilarini suvsizlantirish uchun filtr-presslarni qo'llash tashqi tindirkichlarni ishlatmasdan aylanma suv muammosini hal qiladi. Shu bilan atrof- muhitni saqlash masalasi ham hal bo'ladi.

2.5. Dastgohlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash

Suvsizlantiruvchi elaklar panjaraning yuza birligiga to'g'ri keladigan solishtirma yuk bo'yicha hisoblanadi. Ruxsat etiladigan yuk suvsizlantirishga tushadigan mahsulot yirikligiga, uning zichligiga, elak ko'zining o'lchamlariga bog'liq.

Ko'mirni suvsizlantirishda quyidagi yuklar qabul qilinadi (t/m^2 soat):

Yirik boyitma(>6-12 mm) 1 mm li to'rda:

Bunkerlarda qo'shimcha suvsizlantirish bilan 15-20

Bunkerda qo'shimcha suvsizlantirishsiz 6-8

Mayda boyitma(<6-12 mm) sentrifugada qo'shimcha suvsizlantirish bilan:

1 mm li to'rda 10-12

0,5 mm li to'rda 6-8

Shlamlar (<2-1mm):

0,5 mm li to'rda 2-3

0,3 mm li to'rda 1-1,2

Rudali boyitmalarni elaklarda suvsizlantirishda solishtirma yuk boyitmaning sochma zichligi ortishiga proporsional tarzda ortadi.

Suvsizlantiruvchi elevatorlar. Suvsizlantiruvchi elevatorlar uchun quyidagi ish tartibi qabul qilinadi. Kovshlarning harakatlanish tezligi yirik ko'mirni suvsizlantirishda 0,2-0,3 m/sek, mayda ko'mirni suvsizlantirishda 0,15-0,18 m/sek, oraliq mahsulot uchun 0,3-0,38 m/sek; kovshni bo'tanadan chiqqandan keyingi suvsizlantirish vaqti yirik ko'mir uchun 40-50 sek, elevatorning qiyalik burchagi 60-70°. Elevatorning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$Q = 3,6 \frac{i}{a} \vartheta \cdot \delta \cdot \eta$$

bu yerda Q - nam mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi (bo'shatishda), t/soat; i- kovshning hajm, a - kovshlarning markazlari orasidagi masofa (zanjirning ikki qadamiga teng),m; ϑ -kovshlarning harakatlanish tezligi, m/sek; δ -nam mahsulotning sochma zichligi, t/m³; η -kovshlarni to'ldirish koeffitsienti; $\eta=0,5$ qaytadan boyitishga tushmaydigan

mahsulotlar uchun; ($\eta=0,7-0,9$ qaytadan boyitishga tushadigan oraliq mahsulotlar uchun).

Suvsizlantiruvchi bunkerlar. Suvsizlantiruvchi bunkerlar hajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$V = \frac{qT}{\delta \cdot \eta}$$

Bu yerda V – bunkerning hajmi, m^3 ; q -suvsizlantirishga tushadigan mahsulot massasi, $t/soat$; T – suvsizlantirish bitta siklining davomiyligi, soat; δ - mahsulotning sochma zichligi, t/m^3 , η - bunkerning to'ldirish koeffitsienti.

Suvsizlantirish bitta siklining davomiyligi bunker bitta yacheykasini to'ldirish vaqti, suvsizlantirish vaqti, yacheykani bo'shatish vaqti va uni keyingi to'ldirishga tayyorlash vaqtlarining yig'indisidan iborat. Bunker bitta yacheykasini to'ldirish vaqti.

$$t_1 = \frac{v \cdot \eta \delta}{q}$$

Bu yerda t_1 – yacheykani to'ldirish vaqti, soat; v – yacheykaning geometrik hajmi, m^3 , δ - mahsulotning sochma zichligi, t/m^3 ,

η - bunkerning to'ldirish koeffitsienti, q -suvsizlantirishga tushadigan mahsulot massasi, $t/soat$;

Kokslanuvchi ko'mirning sinflari uchun suvsizlantirish vaqti 6-8 soat, 25 mm dan yirik energetik ko'mirlar uchun 2-3 soat, 13-25 mm li sinf uchun 4-5 soat, 6-13 mm li sinf uchun 6-8 soat.

Bunker yacheykasining bo'shatish va yana yuklash uchun tayyorlash vaqti uning sig'imi, bo'shatish ishini tashkil qilishga bog'liq. 80-150 t sig'imli yacheykaning bo'shatish va tayyorlash vaqti taxminan 2 soatga teng.

Bunkerning yacheykalari soni $n=V/v$

Nazorat uchun savollar

- 1 Suvsizlantirish deb nimaga ayiladi?
- 2 Boyitma mahsulotlarini suvsizlantirish usullari, ularning sinflanishi xaqida nima bilasiz?
- 3 Suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlarni vazifasi nimadan iborat?
- 4 Suvsizlantiruvchi elaklarni vazifasi nimadan iborat?
- 5 Suvsizlantirish dastgohlarini tanlash qanday omillarga bog'liq?
- 6 Suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi nima bilan tavsiflanadi?
- 7 Suvsizlantirishning birinchi bosqichi qayerda amalga oshiriladi?
- 8 Suvsizlantirishning ikkinchi bosqichi qayerda amalga oshiriladi?
- 9 Mayin tuyilgan mahsulot va shlamlarni suvsizlantirish qaysi dastgohlarda olib boriladi?
- 10 Suvsizlantirish dastgohlarini tanlash qanday omillarga bog'liq?
- 11 Mayin tuyulgan mahsulot va shlamlar uchun qanday dastgohlar tanlanadi?.
- 12 Suvsizlantiruvchi bunkerlar ni vazifasi nimadan iborat?
- 13 Suvsizlantiruvchi elevatorlarni vazifasi nimadan iborat?

III bob. Quyultirish jarayoni

3.1. Quyultirish jarayoning nazariy asoslari

Quyultirish deb, bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarni og'irlik kuchi yoki markazdan qochuvchi kuch ta'sirida cho'ktirib, suyuq fazani ajratib olishga aytiladi.

Quyultirish mahsulotning mineral va granulometrik tarkibiga, zarrachalarning shakliga, suyuqlikning qovushqoqligiga, bo'tananing haroratiga, muxitning pN i ga, bo'tananing tarkibida maxsus kiritiluvchi bor- yo'qligiga va h.k. larga bog'liq. Quyultirishdan maqsad, tarkibida 50-70% qattiq zarrachalarni saqlovchi quyultirilgan maxsulot olishdan iboratdir. Bunda tinitish va toza suyuq faza olish masalasi ham hal etiladi.

Quyultirishda qattiq zarrachalarning suyuq fazada og'irlik kuchi ta'sirida cho'kishini sizish orqali cho'kish bilan taqqoslaganda bu jarayonda umumiylikni hamda farqni kuzatish mumkin. Umumiylik shundan iboratki, ikkala jarayonga ham og'irlik kuchi ta'sir etadi. Farqi esa sizdirishda suyuqlik qattiq zarrachalar orasidan sizib o'tsa, quyultirishda esa qattiq zarrachalar suyuqlik orasidan o'tib cho'kadi.

Quyultirishda quyidagi dastgohlar va moslamalar ishlatiladi.

1. Bo'tananing ajralishi og'irlik kuchi ta'sirida boruvchi dastgohlar:

a) uzluksiz ta'sirli-piramidal tindirgich, konusli quyultirilgichlar, silindrlilik quyultirgichlar.

b) davriy ta'sirli-tashqi tindirgichlar: bularga hovuzlar, havzalar, shlamli basseynlar.

2. Bo'tananing ajralishi markazdan qochuvchi kuch ta'sirida boruvchi dastgohlar:

- gidrosiklonlar, cho'ktiruvchi sentrifugalar.

- bo'tananing ajralishi og'irlik kuchi ta'sirida boradigan dastgoh va moslamalar katta chan va hovuzlardan iborat bolib, ularga bo'tana uzluksiz yoki davriy ravishda beriladi.

Bo'tanadagi muallaq qattiq zarrachalar cho'kma hosil qilib, sekin cho'kadi, cho'kma zichlashib, ma'lum miqdorda yig'ilgandan keyin dastgohdan chiqarib olinadi. Tingan suvning yuqori qatlamlari dastgoh devorlari orqali quyulib tushadi.

Bo'tananing ajralishi markazdan qochuvchi kuch ta'sirida boruvchi dastgohlarda bo'tana aylanma harakatga keltiriladi. Aylanish natijasida hosil bo'lgan markazdan qochuvchi kuch ta'sirida qattiq zarrachalar dastgoh devoriga tomon uloqtiriladi, tingan suv esa aylanish markazida yig'iladi.

a) 1 m^3 bo'tanadagi qattiq zarrachalar (V_q) va suyuq zarrachalar (V_s) ning hajmi:

$$V_q = \frac{T}{\gamma}; V_s = \frac{\gamma - T}{\gamma};$$

b) $S : Q$ (nisbati og'irlik bo'yicha)

$$S : Q = n = \frac{(\gamma - Q) \cdot 1000}{\rho Q};$$

d) 1 m^3 bo'tanadagi qattiq zarrachalarning og'irligi:

$$Q = \frac{\gamma 1000}{n\gamma + 1}$$

g) Bo'tananing zichligi (kg/m^3)

$$\gamma = \frac{(\gamma - Q)1000}{\gamma};$$

d) qattiq zarrachalarning og'irlik bo'yicha konsentratsiyasi.

$$Q = \gamma \frac{m - 1000}{\gamma - 1000};$$

bu yerda: γ – qattiq zarrachalarning zichligi: kg/m^3

Quyultirgichlardagi bo'tananing yuqori qatlamlarida qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi unchalik yuqori emas, shuning uchun zarrachalar erkin tushish sharoitida zarrachalarning o'lchami va zichligiga bog'liq holda maksimal tezlik bilan cho'kadi.

Bo'tananing quyi qatlamlarida qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi ortishi bilan ularning cho'kish tezligi kamayadi. Zarrachalarning konsentratsiyasi ma'lum chegaraga yetganda, ularning cho'kishi, siqilib tushish sharoitida amalga oshadi, yirik tez cho'kuvchi zarrachalar bilan birga cho'kadi. Cho'kmaning zichlashishida (siqilishida) qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi maksimumga yetadi, ularning cho'kish tezligi esa nolga yaqinlashadi.

Quyultirilgan bo'tananing zichligi qattiq zarrachalarning o'lchami va tuzilishiga bog'liq.

Zarrachalarning erkin tushish sharoitida cho'kish tezligi kichik o'lchamli zarrachalar uchun Stoks formulasi orqali ifodalanadi:

$$V_{st} = \frac{0,545d(\sigma - \gamma)}{\mu};$$

Zarrachalarning siqilib tushish tezligi quyidagi formula orqali ifodalanadi;

bu yerda:

d- zarrachaning diametri; mm

b-qattiq zarrachalarning zichligi; kg/m³

γ - suyuq zarrachaning zichligi; kg/m³

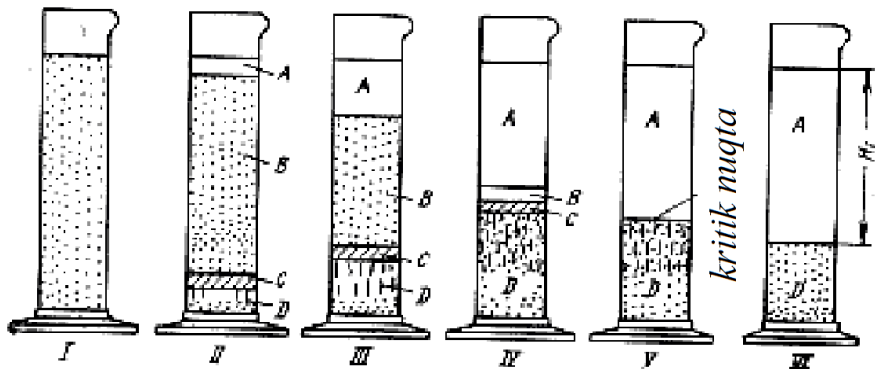
μ - muhitning qovushqoqligi; Pas

θ - koeffitsient (g'ovaksimon)

$$V_{st} = \theta V_0$$

3.2. Cho'kish tezligini aniqlash

Cho'kish tezligini aniqlash uchun tekshirilayotgan bo'tananing namunasi silindrga joylashtirilib, ma'lum vaqt davomida tindiriladi.



3.1-rasm. Shisha silindrlarda bo'tanani quyultirish jarayoni

Birinci silindrda (I) dastlabki bo'tana ko'rsatilgan. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng tsilindrning balandligi bo'yicha bo'tana qatlamlarga ajraladi:

A - tiniq suyuqlik qatlami; B – cho'kayotgan qatlam (II-III); C – oraliq qatlam; D – zichlashayotgan qatlam. Silindrning tubida tez cho'kkan yirik zarrachalardan iborat qatlam yuzaga keladi.

So'ngra (III va IV silindrlarda) A va D qatlam kengayadi, B qatlam qisqaradi, C qatlam bo'lsa amalda o'zgarishsiz qoladi.

B silindrda B va C qatlamlar yo'qoladi, A qatlam D qatlam bilan tutashadi. Bu vaqtda cho'kish jarayoni sekinlashadi. VI – silindrda uzoq vaqt davomida cho'kma zichlashib, uning hajmi kamayganligi ko'rsatilgan. Demak, cho'ktirish jarayoni A va D qatlamlar uchrashgan vaqtgacha davom ettiriladi va bu vaqt **kritik nuqta** deyiladi.

Quyultirish egri chizig'ini tuzish uchun absissa o'qiga qattiq zarrachalarning cho'kish vaqti, ordinata o'qiga esa tiniqlashgan suyuqlik qatlami (A) joylashtiriladi.

Qattiq zarrachalarning cho'kishi va tiniqlashgan suyuqlikning hosil bo'lishi A nuqtadan boshlanib, kritik nuqta B gacha davom etadi va bu nuqtada quyultirish jarayoni tugaydi va chiziq absissa o'qiga parallel ketadi:

Grafikda quyidagilarni belgilaymiz:

N – silindrdagi bo'tananing umumiy balandligi.

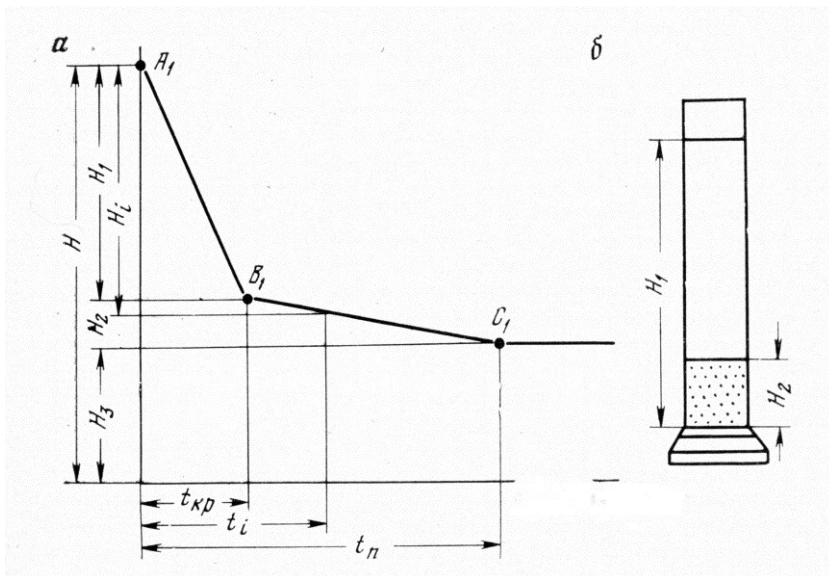
N_1 – erkin cho'kish qatlamining balandligi

N_2 – cho'kmaning zichlashish qatlamining balandligi

N_3 – cho'kmaning balandligi

t_{kr} – zarrachalarning kritik nuqtagacha cho'kish vaqti

t_n – zarrachalarning cho'kishi va cho'kma zichlanishining to'liq vaqti.



3.2-rasm Quyultirish egri chizigi grafigi

Cho'ktirish egri chizig'i yordamida qattiq zarrachalarning cho'kish tezligini aniqlash mumkin:

Optimal tezlik:

$$V_o = \frac{H_1}{t_{kr}}$$

Quyultirishning berilgan bosqichdagi tezligi:

$$V = \frac{H_l}{t_l}$$

Amalda yuqorida keltirilgan qatlamlarni aniq ko'rish qiyin, tiniq qatlamni kuzatib borish va uning balandligini tez-tez o'lchab turish katta ahamiyatga ega. Jarayonning o'rtacha tezligini aniqlash uchun boshlang'ich va ohirgi quyuqlik bosqichini belgilash kerak, ya'ni

$S : Q = a$ - boshlang'ich quyuqlik bosqichi;

$S : Q = b$ - ohirgi quyuqlik bosqichi;

Q – bo'tanadagi qattiq moddalarning miqdori;

$V_1 H_1$ - bo'tananing dastlabki hajmi va balandligi;

$V_2 H_2$ - bo'tananing oxirgi hajmi va balandligi;

$$V_1 = Q \cdot a; \quad V_2 = Q \cdot b;$$

Bundan:

$$\frac{V_1}{a} = \frac{V_2}{b};$$

$$\frac{V_1}{V} = \frac{H_1}{H_2};$$

bo'lganligi uchun:

$$\frac{H_1}{a} = \frac{H_2}{b}; \quad \text{va nihoyat}$$

$$H = H \frac{b}{a};$$

Jarayonning o'rtacha tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = \frac{H_1 - H}{\tau}; m/c$$

bu yerda: t – cho'kish vaqti.

Quyultiriladigan suspenziyalarni, ulardagi qattiq zarrachalarning yirikligiga qarab, quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

- a) dag'al suspenziyalar, ulardagi zarrachalarning o'lchami > 100 mkm
- b) mayin suspenziyalar, zarrachalarning o'lchami 0,5 dan 100 mkm gacha
- d) xira suspenziyalar, 0,1 dan 0,5 mkm gacha
- e) kolloid eritmalar, zarrachalarning o'lchami $< 0,1$ mkm.

Dag'al suspenziyalardagi qattiq zarrachalar o'zining og'irlik kuchi ta'sirida oson cho'kadi. Mayin suspenziyalardagi qattiq zarrachalar og'irlik kuchi ta'sirida deyarli cho'kmaydi, chunki ular qisman broun harakatida bo'ladi. Xira suspenziyalarda zarrachalar to'liq broun harakatida bo'ladi.

Mayin va xira suspenziyalardagi qattiq zarrachalar cho'kishini tezlashtirish uchun koagulyatsiya yoki flokulyatsiyani chaqiruvchi turli reagentlar qo'shiladi. Bunda

suspenziyadagi juda mayda zarrachalar molekulyar tortishish kuchlari ta'sirida bir-biriga yopishib, nisbatan yirik, tez cho'kuvchi pag'asimon agregatlarni hosil qiladi.

Suspenziyadagi zarrachalarning bunday reagentlarsiz yopishishiga yoki zarrachalar yuzasida gidrat qobiqlarning mavjudligi yoki zarrachalarni bir-biridan itaruvchi zarrachalarga adsorbtsiyalangan bir xil zaryadlangan ionlarning borligidir.

Suspenziyaga quyidagi reagentlar kiritiladi:

1. Suspenziyada ionlarga parchalanadigan elektrolitlar

Qattiq zarrachaning elektr zaryadiga qarama-qarshi ishorali ionlari, molekulari bo'lgan moddalar – anorganik elektrolitlar, kolloidlar, sirt – faol organik moddalarning suvdagi eritmaları: bunda qo'shilgan reagentlar ta'sirida zarrachalar zaryadsizlanib, ularning elektrokinetik potentsiali 0,03 V gacha pasayishi sababli o'zaro birikish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bundan tashqari, bo'tanaga qo'shilgan modda molekulari qutblangan tomoni bilan zarrachaga shimilib, zaryadsiz tomoni tashqariga qaragan bo'lganligi sababli, zarracha gidrofob (suvni yomon ko'ruvchi) bo'lib, suv dipollari qurshovidan ozod bo'ladi va bir-biri bilan tortishish kuchi hisobiga o'zaro birikib, ya'ni koagulyatsiyalanib yirik zarra hosil qiladi.

2. Suspenziyaga magnit maydonida ishlov berish yo'li bilan: bunda magnitlanish xususiyatiga ega bo'lgan zarrachalar magnitlanib, bir-birini kuchliroq tortishish kuchiga ega bo'ladi va birlashib yirik zarra hosil qiladi.

3. Suspenziyani qizdirish yo'li bilan: bunda suspenziyaning qovushqoqligi kamayishi natijasida zarrachalar bir-biriga yaqinlashish va birikish imkoniyatiga ega bo'ladi.

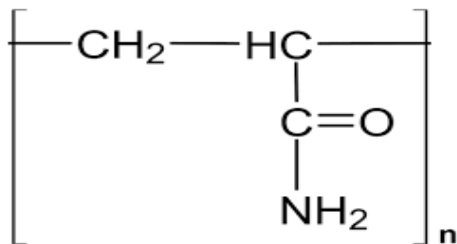
Koagulyatsiya va flokulyatsiya uchun reagentlar sifatida ko'pincha quyidagi reagentlar ishlatiladi:

a) noorganik reagentlar - (ishqorlar, kislotalar, tuzlar)

b) organik reagentlar - kraxmal, separan, poliakrilamid.

Poliakrilamid (PAA) yuqori molekular birikma bo'lib, kimyo sanoati tomonidan 8 % li eritma holida ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqarishda keng ishlatilayotgan poliakrilamid (PAA)ning tuzilish formulasi quyidagicha: $(-\text{CH}_2\text{CHCONH}_2-)_n$.

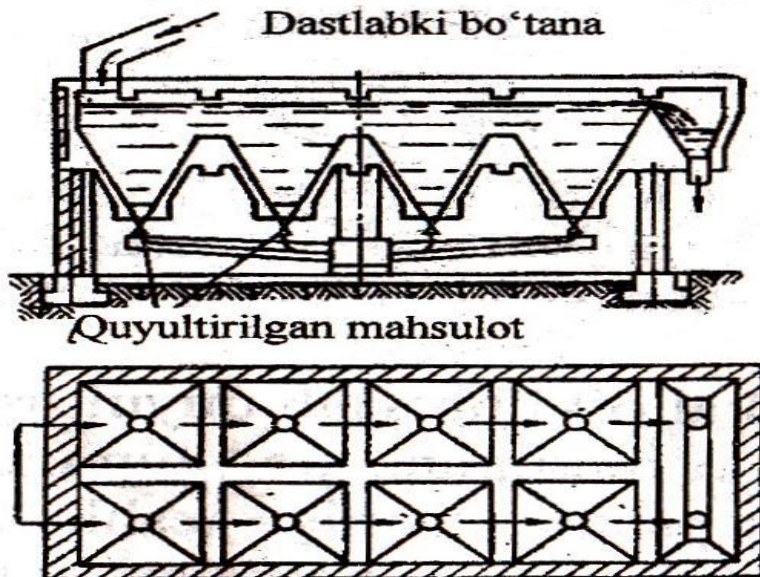


Poliakrilamidning faolligi uni o'yuvchi natriy bilan ishlanganda ortadi. Poliakrilamid suspenziyaga kuchsiz konsentratsiyali (0,1-0,3%) eritma holida qo'shiladi. PAA ning sarfi suspenziyaning quruq ogirligiga hisoblanganda 0,15-2 g/m³.

Odatda eng mayda qattiq zarrachalar koagulyatsiyalanadi. Suspenziyadagi yirik zarrachalar koagulyatsiyalangan agregatlar bilan to'qnashib, ularning yaxshi cho'kishini ta'minlaydi.

Loyli suspenziyalar uchun ohak yaxshi koagulyant hisoblanadi.

3.3. Piramidial tindirgichlar



3.3-rasm. Piramidial tindirgichlar

Piramidial tindirgichlar, quyultiruvchi voronkalar bo'tana va dag'al suspenziyalarni quyultirishga mo'ljallangan.

Quyultirilgan mahsulotga 0,1-0,3 mm dan katta qattiq zarrachalar, quyulmaga esa, 0,1 mm gacha yiriklikdagi zarrachalarni saqlovchi unchalik tiniqmas suv ajraladi.

Piramidal tindirgichlar temir betonli hovuzdan iborat bo'lib, u bir-biri bilan piramidial taglik bilan bog'lanuvchi alohida kameralarga bo'lingan. Taglikning qiyaligi $65-70^{\circ}$.

Taglikka teshikchalar qilingan bo'lib, ularga quyulgan mahsulotni chiqarib olish uchun kranli patrubkalar o'rnatilgan.

Kameralarning o'ldirgich binosi ustunining qadamiga teng qilib qabul qilinadi.

Bo'tana tindirgichning yuqori qismiga beriladi va kameradan ikkinchisiga quyiladi. Bo'tananing harakatlanish yo'nalishida uning tarkibidagi qattiq zarrachalar cho'kadi va ma'lum miqdorda yig'ilgandan keyin kran orqali tushirib olinib, quyiltirilgan mahsulot to'plagichga jo'natiladi.

Qisman tindirilgan suv oxirgi kameraning devoridan oqib tushadi. Tindirgich kameralari bo'tana bilan ketma-ket va parallel to'ldirilishi mumkin.

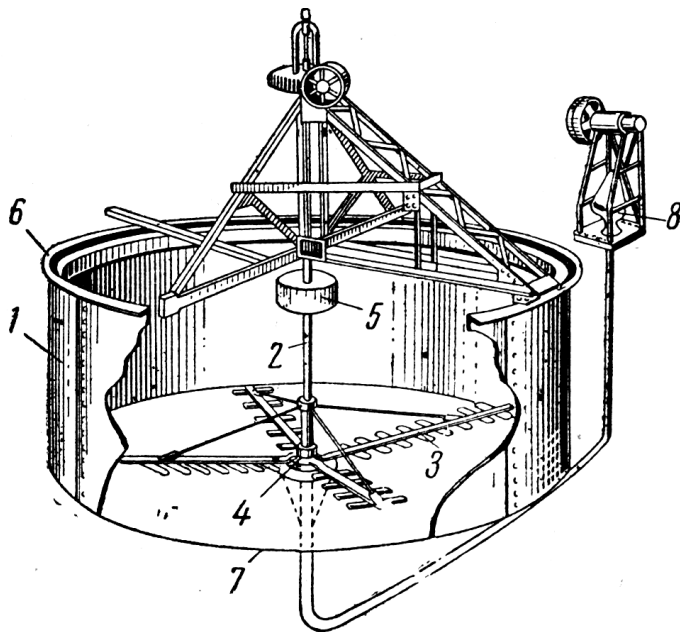
Quyultirilgan mahsulotni piramidial tindirgichdan chiqarib olish faqat kranli patrubka orqali emas, balki diafragmali nasos yoki shlyuzli ta'minlagich orqali ham amalga oshirilishi mumkin. Shlyuzli ta'minlagich aylanishlar soni tarmoqqa ulanadigan qarshilikka qarab, o'zgaradigan elektrodvigateldan harakatga keltiriladi. Quyultirilayotgan mahsulotning zichligi kamayganda, kameraning tubiga joylashtirilgan po'kak cho'kadi va tyaga yordamida qo'shimcha qarshilik kiritadi, bu elektrodvigatelning aylanishlar sonini kamaytirishga va quyultirilgan mahsulotni bo'shatish tezligini pasaytirishga olib keladi.

Quyultirilgan mahsulot zichligining ortishi bilan po'kak qalqib chiqadi, tarmoqdagi qarshilik kamayadi, elektrodvigatel aylanishlari soni ortadi.

3.4. Silindrik quyultirgich

Silindrik quyultirgichlar boyitish fabrikalarida keng qo'llaniladi, sababi barcha turdagi bo'tana va suspenziyalarni, shuningdek shlamli suvlarni tindirish uchun ishlatiladi.

Bir qavatli Silindrik quyultirgichlarning markaziy va periferik tashqi uzatmali turlari mavjud. Markaziy uzatmali quyultirgichlar (4-rasm) odatda 25 m gacha, periferik uzatmali quyultirgichlar esa 15 m dan kam bo'lmagan diametrga ega bo'ladi.



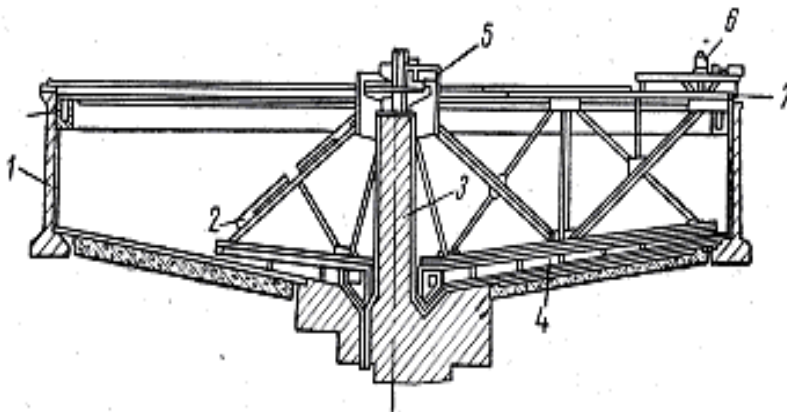
3.4-rasm. Markaziy uzatmali quyultirgich

1. Markaziy uzatmali silindrik quyultirgichlar katta ochiq temir - betonli yoki metall silindr shakldagi chandan (1) iborat bo'lib, u chetki devordan markazga tomon $6-12^{\circ}$ qiyalikda tekis yoki biroz konussimon (7) taglikka ega.

Chan markazining pastki tomonida quyultirilgan mahsulot uchun bo'shatish voronkasi o'rnatilgan. Channing tubi bo'ylab vertikal valda (2) kurakchalar (4) o'rnatilgan eshkakli rama (3) aylanadi, u quyultirilgan mahsulotni markazga tomon kurab beradi. Odatda quyulgan mahsulotni quyultirgichdan diafragmali nasos(8) yordamida chiqarib olinadi. Bo'tana markaziy truba (5) orqali taqsimlanadi. Uning harakati yo'nalishida bo'tanadagi qattiq zarrachalarning cho'kishi va suvning tinishi sodir bo'lib, tingan suv quyultirgichning devorlari bo'ylab halqasimon tarnovchaga (6) oqib tushadi.

2. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich markaziy uzatmali quyultirgichdan eshkakli ramaning tuzilishi bilan farq qiladi.

Temir - betonli chandan (1) iborat bo'lib, ularda eshkakli rama (4) pastki qismida eshkaklarni ko'tarib turuvchi radial ferma (2) ko'rinishida tayyorlangan. Fermaning bir uchi channing markazida joylashgan temirbeton ustunga(3) mahkamlangan, aylanuvchi podshipnikka(6) tayanadi, ikkinchi uchi esa, aylanuvchi g'ildirak yoki g'altak(5) orqali channing bortiga o'rnatilgan aylanma rels (7) bo'ylab harakatlanadi.



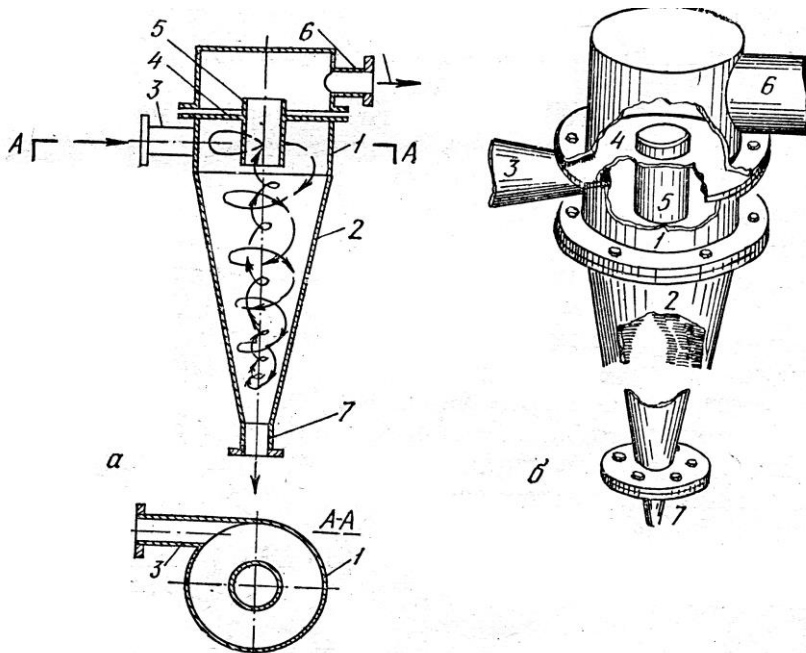
3.5-rasm. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich

Tayanch qalpoqdagi tuynuk orqali bo'tana changa beriladi. Quyultirilgan mahsulot diafragmali nasos bilan ulangan channing markazida quvur orqali chiqarib olinadi. Tingan suv halqasimon tarnovchagacha oqib tushadi.

3.5. Gidrosiklonlar

Gidrosiklonlar quyultirish, tasniflash va boyitish uchun ishlatiladi. Gidrosiklonlar quyma va po'lat listdan payvandlangan bo'lishi mumkin, ichki tomonidan rezina bilan qoplanadi. Bu uni yoyilib ketishidan saqlaydi. Ular silindr va konussimon qismlardan iborat bo'lib, bo'tana yuboruvchi va ajralgan suyuqlik chiqib ketadigan quvurlari bor.

Dastgohda berilayotgan bo'tana katta aylanma tezlik bilan harakat qiladi.



3.6-rasm. Gidrosiklon va uning tashqi ko'rinishi

- 1- korpusning silindsimon qismi
- 2- korpusning konussimon qismi
- 3- tangensial yo'nalishda kiruvchi suspenziya shtutseri
- 4- to'siqlar
- 5- shtutser
- 6- tozalangan suyuqlik chiquvchi shtutser
- 7- cho'kma chiqadigan shtutser

Hosil bo'lgan markazdan qochma kuch ta'sirida qattiq zarrachalar gidrosiklon devorlariga borib uriladi va tezligini

yo'qotib sekin-asta pastga qarab sirpanib tusha boshlaydi. Suyuqlik esa ichki aylanma harakat orqali yuqoriga ko'tariladi va qopqoqdan teshik orqali chiqarib olinadi. 3.6 – rasmda quyma va payvandlangan gidrosiklonlarning tuzilishi ko'rsatilgan.

Har qaysi gidrosiklon silindrsimon , konussimon shakldagi korpusdan iborat bo'lib, ta'minlovchi va chiqaruvchi patrubka va qum uchun nasadkadan iborat. Ta'minlovchi patrubka korpusining silindrik qismiga urinma orqali ulangan. Buning natijasida gidrosiklonga tushayotgan bo'tana katta burchak tezlikda aylanma harakatga keladi.

Bo'tana tarkibidagi muallaq qattiq zarrachalar bo'tananing aylanishidan hosil bo'lgan markazdan qochuvchi kuch ta'sirida korpusning devoriga siqilib, paslovchi spiral bo'ylab pastga sirg'anib tushadi va qumli nasadka orqali quyulgan mahsulot ko'rinishida chiqarib olinadi.

Tingan suv gidrosiklon korpusining markaziy o'qi bo'ylab yuqoriga harakatlanib, chiqarib oluvchi nasadka orqali yig'uvchi idishga tushirib olinadi.

Gidrosiklonga tushuvchi bo'tananing kirish tezligini boshqarish uchun ta'minlovchi patrubka almashinuvchi qismlarga ega. Ular yordamida gidrosiklonning bo'tana kiruvchi tuynugining shaklini va o'lchamini o'zgartirish mumkin.

Bo'tananing gidrotsiklonga kirishdagi kerakli bosimi (0,3 dan 2,5 kg/sm³ gacha) markazdan qochuvchi qumli nasos yordamida yoki bo'tanani yig'uvchi idish gidrotsiklondan yuqori joylashib, u o'zi oqib gidrotsiklonga tushadigan bo'lsa, bo'tana ustunining bosimi yordamida hosil qilinadi.

Bo'shatish tuynugining berilgan o'lchamini ushlab turish uchun egiluvchan rezina manjet qo'llanadi. Manjet halqasimon

vtulkaga siqiladi. Manjet bilan vtulka orasidagi bo'shliqqa siqilgan havo yoki moy beriladi. Bunda manjet berilayotgan havo yoki moyning miqdoriga bog'liq holda bo'shatish tuynugini hosil qilib shishadi.

3.6. Sentrifugalash

Suspenziyadagi qattiq modda zarrachalarini markazdan qochma kuchlar ta'sirida ajratib olish jarayoni sentrifugalash deyiladi. Bu jarayon sentrifugalarda amalga oshiriladi.

Sentrifugalarning asosiy qismi (gorizontal) yotiq yoki tik (vertikal) o'qqa o'rnatilgan katta tezlikda aylanuvchi baraban bo'lib, u elektrik dvigatel yordamida aylanma harakatga keltiriladi. Markazdan qochma kuch ta'sirida suspenziyadagi qattiq modda zarrachalari cho'kmaga tushib, suyuq fazadan ajraladi. Suyuq faza fugat deyiladi.

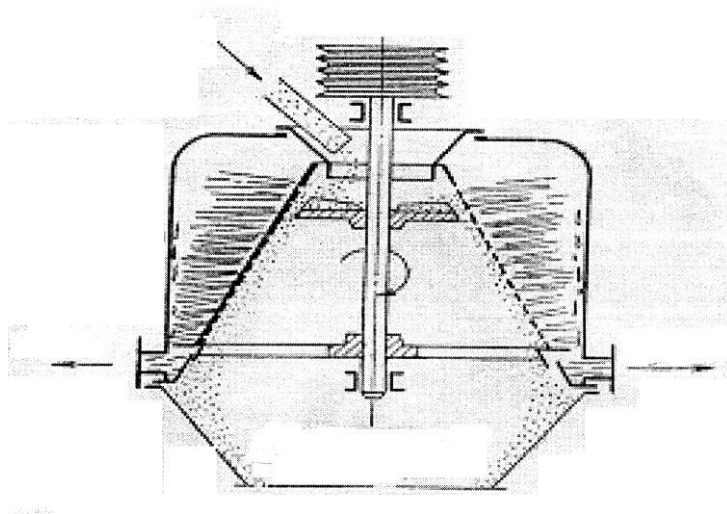
Ko'p jinsli aralashmalarni ajratish prinsipiga ko'ra sentrifugal ikki xil turga bo'linadi:

- 1.Filtrlovchi sentrifugal
- 2.Cho'ktiruvchi sentrifugal.

Filtrlovchi sentrifugalarning barabani g'alvirsimon to'rdan iborat bo'lib, to'ring ichki yuzasi suzgich mato bilan qoplangan bo'ladi. Suspenziya barabanning ichiga beriladi. Suzuvchi sentrifugalarda suspenziya markazdan qochma kuch ta'sirida baraban devorlariga qarab otiladi, bunda qattiq zarrachalar mato yuzasida ushlanib qoladi, suyuq faza bu kuch ta'sirida cho'kma qatlami va suzgich to'siqdan o'tib, uzluksiz sentrifugadan chiqarilib turiladi.

Cho'ktiruvchi sentrifugalarda baraban yaxlit temir plastinkalardan qilinadi. Bu sentrifugalarda bosimlar farqi markazdan qochma kuch ta'sirida hosil qilinadi. Barabanning aylanishi natijasida suspenziya baraban devorlari tomon harakat qiladi, zichligi katta bo'lgan qattiq zarrachalar baraban devori yaqinida, zichligi kamroq bo'lgan suyuq faza esa o'q atrofida to'planadi.

Ish maromiga ko'ra sentrifugalarda davriy va uzluksiz bo'ladi.



3.7-rasm Sentrifuga

Baraban o'qining o'rnatilishiga qarab, yotiq va tik sentrifugalarda bo'ladi. Davriy ishlaydigan sentrifugalarda cho'kma qo'l yordamida, og'irlik kuchi va pichoq bilan tushiriladi. Uzluksiz ishlaydigan sentrifugalarda cho'kma shnek

yordamida inersion va pulsatsion kuchlar ta'sirida tushiriladi. Sentrifugalarning ish unumdorligi ajratish koeffitsientiga bog'liq bo'lib, ajratish koeffitsientining sentrifugalarda markazdan qochma kuchlar maydonida hosil bo'lgan kuchlanish bilan tavsiflanadi. Sentrifugada hosil bo'layotgan markazdan qochma kuchlar miqdorining og'irlik kuchi tezlanishdan necha marta ko'pligini ko'rsatuvchi kattalik ajratish koeffitsienti deyiladi.

Nazorat uchun savollar

- 1 Quyultirish deb nimaga aytiladi?
- 2 Quyultirish jarayonni qo'llashdan maqsad nima?
- 3 Quyultirish jarayonida ishlatiladigan dast gohlar?
- 4 Piramidial tindirgichlar tuzilishi va ishlash printsipi?
- 5 Tsilindrik quyultirgichlarda quyultirish tuzilishi va ishlash printsipi?
- 6 Markaziy uzatmali quyultirgichning tuzilishi va ishlash printsipi ?
- 7 Tashqi uzatmali tsilindrik quyultirgichning tuzilishi va ishlash printsipi?
- 8 Gidrosiklonlarning tuzilishi va ishlash printsipi?
- 9 Sentrifugalash dastgohlarining ishlash tartibi qanday?
- 10 Suspenziyaga quyidagi reagentlar qo'shiladi?

IV bob. Filtrlash jarayoni

4.1. Filtrlashning nazariy asoslari

Filtrlash deb, mayda zarrachali bo'tana va suspenziyalar tarkibidagi qattiq zarrachalarni g'ovak to'siq orqali bosim ostida filtrlab, suvni ajratib olishga aytiladi.

Filtrlash natijasida to'siqda ushlanib qolgan mahsulot cho'kma, to'siqdan o'tgan suv filtrat deyiladi.

Filtrlash jarayonining boshlang'ich davrida suyuqlik faqat g'ovak to'siqdan o'tadi, keyinchalik to'siq yuzasiga cho'kma o'tirgandan so'ng u cho'kma qatlamidan ham sizib o'tishi kerak.

Jarayon davomida cho'kma qatlami qalinlashib boradi: shunga mutanosib suyuqlikning sizib o'tishiga qarshiligi ortib boradi.

Cho'kma qalinligi ma'lum darajaga ytganda filtr yuzasiga bo'tana berish to'xtatiladi. Hosil bo'lgan cho'kma qatlami orqali havo o'tkazilib, u kiritiladi. So'ngra filtr yuzasidan cho'kma olib tashlanadi va jarayon qaytariladi. Hozirda filtr dastgohlarda filtr yuzasiga bo'tana berish, cho'kmani to'plash uni kiritish, ajratib olish kabi ishlar tartib bilan avtomatik bajariladi.

Olingan cho'kmaning tarkibida 10-20% gacha namlik bo'ladi. Namlikning miqdori zarrachalarning o'lchamiga, cho'kmaning tuzilishiga, filtratsiyalarning turiga va boshqa omillarga bog'liq. Filtrlash jarayonida siqiluvchi va siqilmaydigan cho'kmalar hosil bo'ladi. Siqiluvchi cho'kmalardagi zarrachalar bosim ortishi bilan deformatsiyaga uchrab, ularning o'lchami kichiklashadi. Siqilmaydigan cho'kmalarda filtrlash jarayoni osonroq o'tadi va cho'kmadagi namlik ancha kam bo'ladi.

Filtrlash jarayonining unumdorligi olinadigan suyuqlikning tozaligi, asosan filtr to'siqning xususiyatlariga bog'liq. Filtr to'siqlarning teshiklari katta va gidravlik qarshiliklari kichik bo'lishi zarur. Filtr to'siqlar sifatida mayda teshiklar, to'rlar, turli gazlamalar, sochiluvchan ashyolar (qum, maydalangan ko'mir va h.k.) sopol buyumlar ishlatiladi. Filtr mato sifatida paxta, yung va suniy tolalardan tikilgan gazlamalar ishlatiladi.

Filtr to'siqlardan oldingi va keyingi bosimlar farqi yoki filtr matoga suyuqlik bosimini hosil qiluvchi markazdan qochma kuchlar filtr jarayonining harakatlantiruvchi kuchi vazifasini bajaradi.

Harakatlantiruvchi kuchlar turiga qarab filtrlash ikki guruhga bo'linadi:

- bosimlar farqi ta'sirida filtrlash.
- markazdan qochma kuchlar ta'sirida filtrlash (sentrifugalash)

Filtrlash jarayonining samaradorligi va filtrlash dastgohining ish unumi filtrlash tezligi bilan tavsiflanadi.

Filtrlash tezligi vaqt birligi ichida filtrdan o'tgan suyuqlikning hajmini bildiradi.

Filtrlash tezligi bo'tana, cho'kma va suyuqlikning xossalriga, filtrlash maromiga va boshqa kattaliklarga bog'liq.

Suvning filtr mato va cho'kma qatlamidan sizib o'tishini cho'kmadagi kapillarlardan o'tishiga o'xshatish mumkin. Kapillar naychadan o'tayotgan suvning hajmi (m^3/s) Puazeyl qonuniga binoan quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$V_{\kappa} = \frac{\pi}{128} \frac{\Delta P d^4}{\mu};$$

Bu yerda, ΔP – bosimlar farqi, Pa;
 D^4 - kapillar diametri, mm;
 l - kapillar uzunligi, mm;
 μ – suyuqlikning qovushqoqligi, Pa.s.

yuqoridagi tenglamadan suyuqlikning kapillardan oqib chiqish tezligi:

$$W = \frac{V_{\kappa}}{F} = \frac{4V_{\kappa}}{\pi d^2} = \frac{\Delta \rho d^2}{32l\mu};$$

bu yerda, $F = \frac{\pi d^2}{4}$; kapillyarning kesim yuzasi

$$\frac{d^2}{32l} = \frac{1}{R}; \text{ yoki } \frac{32\lambda}{d^2} = R \text{ bo'lib, bu}$$

kapillyar devorlarning suv oqimiga ko'rsatayotgan qarshiligi u holda,

$$W = \frac{\Delta \rho}{\mu R};$$

Bo'tanani filtriash jarayonida suyuqlik oqimiga cho'kma va filtr mato qarshilik ko'rsatadi; ya'ni:

$$R = r_0 h + P_0 ;$$

bu yerda: r_0 – choʻkmaning hajm birligidagi solishtirma qarshiligi:

h - choʻkma qalinligi

P_0 - filtr matoning solishtirma qarshiligi

$$W = \frac{\Delta P}{\mu R} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} ;$$

maʼlumki

$$W = \frac{dV_K}{F dt} ; \quad () \quad \text{bu yerdan:}$$

$$\frac{1}{F} \frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} ; \quad \text{va}$$

$$\frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} ;$$

Choʻkma qatlamining qalinligi:

$$h = \frac{\alpha V_K}{dt};$$

$$a = V_t / V_c$$

Bu yrda - V_k bir hajm suyuqlikdagi cho'kmaning hajmi, u holda yuqoridagi formuladagi h o'rniga qo'ysak,

$$\frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta PF^2}{\mu(r_0 \alpha V_K + P_0 F)};$$

Bu formulani ΔR bosim o'zgarmas holatida integrallasak,

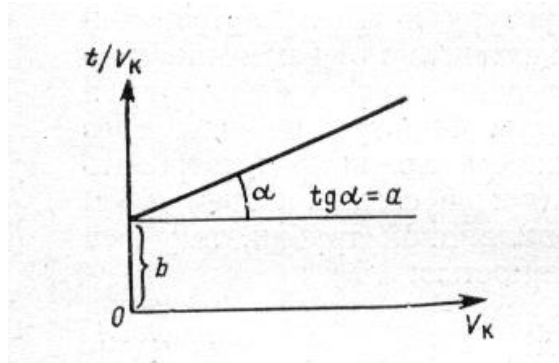
$$t = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta PF^2} V_K^2 + \frac{\mu P_0}{\Delta PF} V_K;$$

bu formula $\frac{t}{V_K} = f(V_K)$ bo'lib,

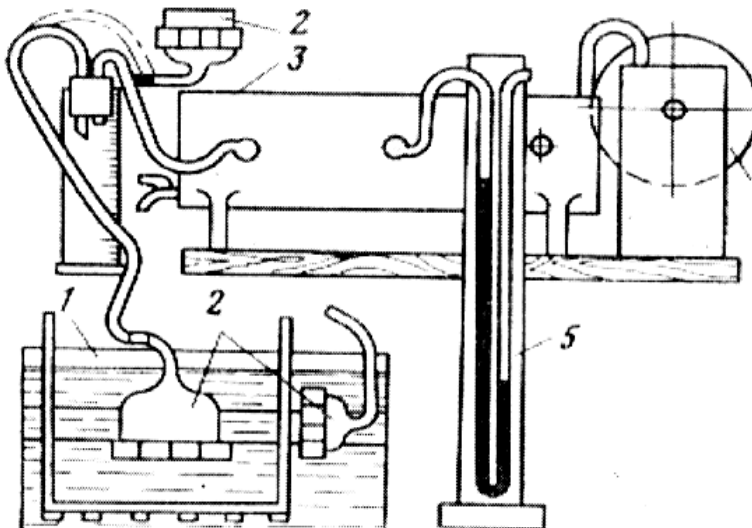
u $u = ax + v$ ko'rinishida to'g'ri chiziq tenglamasi

bu yrda $\alpha = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta PF^2}$; filtr egri chizig'ining og'ish burchagi tangensi ($tg \beta = \alpha$)

$$b = \frac{\mu P_0}{\Delta P F}$$
 - ordinata o'qini kesib o'tish balandligi
 quyidagi grafik asosida;



a va v larning qiymatlari – tajriba yo'li bilan laboratoriya vakuum – filtr dastgohlarida aniqlanadi.



4.1.-rasm. a va b larning qiymatlari topilgandan so'ng, solishtirma qarshilik r_0 va ρ_0 larni quydagi formuladan topiladi.

$$r_0 = \frac{2\Delta PF^2 a}{\mu\alpha}$$

$$\rho_0 = \frac{\Delta PFb}{\mu}$$

4.2. Filtrlash jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar

Filtrlash jarayonining samarali o'tishiga bo'tanadagi qattiq va suyuq fazalarning xossalari, filtr matoning xususiyatlari, bosmlar farqi, cho'kmaning tuzilishi va uning qalinligi sirt aktiv moddalarning filtrlashga ta'siri, dastgohning mukammalligi va boshqa omillar ta'sir qiladi.

Bo'tananing tarkibidagi fizik va kimyoviy xossalariga qattiq zarrachalarning katta-kichikligi va ularning granulometrik tarkibi, s : q nisbati, qovushqoqligi va hokazolar kiradi.

Katta o'lchamli zarrachalari bo'lgan bo'tana oson filtrlanadi.

Qovushqoqligi yuqori bo'lgan bo'tanani filtrlash qiyin bo'ladi.

Bo'tana qovushqoqligini kamaytirish uchun uni isitish kerak. Isitish bug' bilan amalga oshiriladi.

Filtrlash tezligini oshirish uchun bo'tanaga sirt aktiv moddalarni qo'shish ancha samara beradi. Chunki ular o'ta mayda zarrachalarni biriktirib yiriklashadi va zarracha sirti suv yuqmas bo'lib qoladi.

Filtr matolar. Filtr matolar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Yuqori filtrlash va havo o'tkazuvchanlik qobiliyatiga, gidravlik qarshiligi kam bo'lishi, mayda zarrachalarni ushlab qolishi, egilish va cho'zilishga mustahkam, muhitga chidamli bo'lishi, filtrlash qobiliyatini oson tiklay olishi va xizmat muddati uzoq bo'lishi kerak.

Amalda quyidagi filtr matolar ishlatiladi:

Paxta tolasidan to'qilgan matolar-filtrobelting, filtrdiagonal, filtromitkal.

Sun'iy toladan to'qilgan filtr matolar – kapron, neylon va lavsan, metall simlardan to'qilgan filtrimatolar, bronza, po'lat, latun to'rlar.

Paxtadan to'qilgan filtr matolarning xizmat muddati 200-300 soat: muhitga chidamsiz.

Metall to'rlarning xizmat muddati 600-1000 soat, muhitga chidamsiz va qimmat turadi.

Sun'iy tolali filtr matolar eng yaxshilari hisoblanadi. Ularning xizmat muddati 800-1000 soat bo'lib, muhitga chidamli hisoblanadi va arzoniga tushadi.

4.3. Filtrlash dastgohlari

Hozirgi vaqtda sanoatda ishlatilayotgan filtrlash dastgohlarining xilma-xil turlari mavjud. Ularni texnologik

maqsadlarga ko'ra, bosimlar farqini hosil qilish usuliga ko'ra filtr to'siqlarning turiga va boshqa xususiyatlariga qarab tasniflash mumkin.

Barcha turdagi filtrlash dastgohlari filtrlash yuzasining harakatiga qarab ikki xil bo'ladi:

1. Harakatsiz filtrlash yuzasiga ega bo'lgan filtrlar (ramali va kamerali filtr- presslar)

2. Harakatli filtrlash yuzasiga ega bo'lgan, filtrlar: filtrlar (barabanli vakuum filtrlar, diskli va lentali filtrlar). Bundan tashqari, filtrlar ishlash maromiga ko'ra davriy va uzluksiz ishlaydiganlarga bo'linadi.

Quyidagi filtr dastgohlari bilan tanishib chiqamiz.

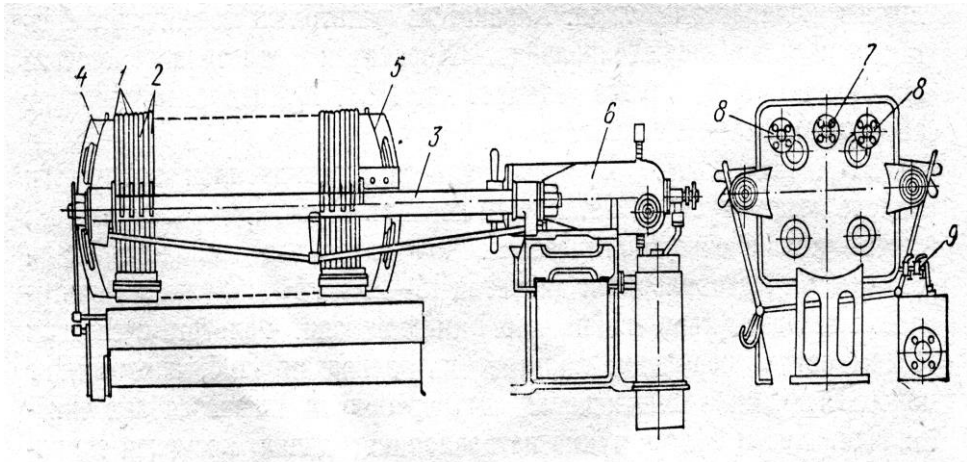
1. Filtr – press.

Filtr - press plita va ramalarining soni 22 tadan 42 tagacha bo'ladi. Ramalarning qalinligi 25-46 mm. Plita va ramalar yon tomondan ikkita parallel joylashgan sterjenga o'rnatiladi.

Har bir plitaga filtrlovchi gazlama kiydiriladi. Rama va plitalar gidravlik qurilma – plunjer hosil qilgan bosim yordamida siqiladi.

Suspenziya kanalcha orqali ramaning ichiga kirib, filtrlovchi materialdan o'tadi, so'ngra yuzasidagi ariqchalar orqali pastga tushadi.

Filtrlash plitaning pastki qismida joylashgan kanalcha orqali chiqib, umumiy tarnovga tushadi. Ramaning ikki qismi cho'kma bilan to'lganda, suspenziyani berish to'xtatiladi. Shundan so'ng yuvish uchun suv beriladi. Yuvish jarayonli tamom bo'lgach, qo'zg'aluvchan plita chapga surilib, cho'kma tushiriladi.



4.2-rasm. Filtr-press

1-plitalar; 2-ramalar; 3- tayanch sterjen; 4- qozg'almas plita; 5- harakatlanuvchi plita; 6-gidravlik sistema; 7- suspenziea beriladigan shtutser; 8-yuvuvchi suyuqlik beriladigan shtutser; 9-filtrat chiqadigan shtutser.

Shunday qilib, filtr-pressning ish sikli quyidagi

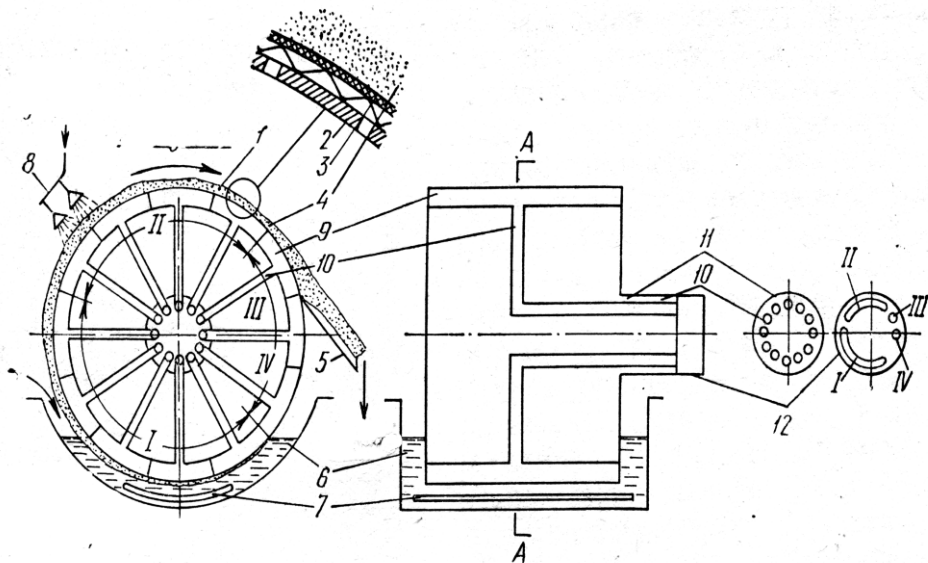
- jarayonlardan iborat bo'ladi:
- ishga tayyorgarlik ko'rish;
- filtrlash;
- yuvish;
- filtrdan cho'kmani ajratib olish.

Bunday davriy ishlaydigan filtr dastgohlarni ishlatish og'ir jismoniy qo'l mehnatini talab qiladi, 30% vaqt yordamchi ishlarni bajarish uchun sarflanadi va bu filtrda ko'p miqdorda gazlama sarf bo'ladi.

Uzluksiz ishlaydigan filtrlash dastgohlari bu kamchiliklardan holidir. Bu dastgohlarda filtrlash, cho'kmani

quritish, yuvish, ajratib olish kabi jarayonlar bir vaqtning o'zida olib boriladi. Bunday dastgohlarda vakuum ostida ishlaydigan barabanli, diskli, lentali filtrlar kiradi.

Boyitish fabrikalarida barabanli vakuum-filtrlar keng qo'llaniladi

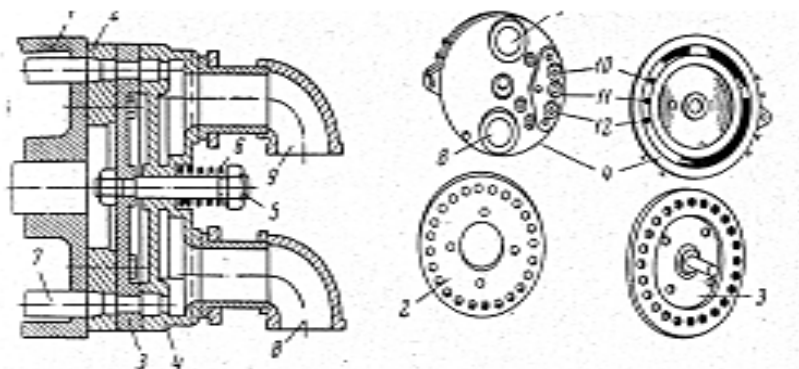


4.3-rasm Barabanli vakuum-filtr

1- teshikli metall baraban; 2- simli to'r; 3- filtr gazlama; 4- barabanda hosil bo'lgan cho'kma; 5- cho'kmani tushirib turuvchi pichoq; 6- suspenziya qo'yilgan tog'ora; 7- tebranuvchi aralashtirgich; 8-yuvuvchi suyuqlik uzatadigan qurilma; 9- harakatlanuvchi qismlar bilan birlashtiruvchi trubalar; 10 - 11- bosh taqsimlagich; 12- bosh taqsimlagichning o'zgarmas qismi .

Barabanli vakuum-filtrlar asosan bo'tanani suvsizlantirish maqsadida qo'llaniladi.

Filtrning asosiy qismi diametri 3000 mm gacha, uzunligi 5400 mm bo'lgan gorizontal barabandan iborat. Barabanli o'qqa o'rnatilgan podshipnik va elektr dvigatel orqali asta-sekin aylanma harakat qiladi. Barabanning 1/2 qismi suspenziyali maxsus vannaga tushirilgan bo'ladi. Vannada silkinib turuvchi aralashtirgich suspenziya tarkibini bir xil bo'lishligini ta'minlab, undagi qattiq zarrachalarning cho'kmaga tushishga yo'l qo'ymaydi. Baraban ikkita silindrdan tuzilgan. Tashqi silindr g'alvirsimon bo'lib, uning ustiga metalldan qilingan sim to'r o'rnatilgan



4.4-pacm. Vakuum-filtrning bosh taqsimlagichi

1 – bo'sh val; 2,3 – shaybalar; 4 – taqsimlovchi kallak; 5 – bolt; 6 – prujina; 7 – quvur; 8,9,10,11,12 – patrubkalar.

Sim to'ring ustiga filtr materiali qoplangan. Barabanning filtrlovchi to'siqlaridan filtrat vakuum ta'sirida so'rib olinadi. Filtrning ustki qismida suspenziyadagi qattiq zarrachalar cho'kma qatlamini hosil qiladi. Bu cho'kma pichoq yordamida barabanning ustki qismidan ajratib olinadi. Barabanning ichki qismi to'siqlar yordamida alohida sektorlarga ajratilgan. Sektorlarning soni 8; 12 va 32 ta bo'lishi mumkin. Kanallar o'z navbatida filtrlash jarayonining barcha sikllarini bevosita avtomatik tarzda boshqaruvchi maxsus qurilma - bosh taqsimlagich bilan birlashtiriladi. Bosh taqsimlagichda ikkita disk bo'lib, biri aylanma harakat qiladi, ikkinchisi esa qo'zg'almas qilib birlashtirilgan.

Aylanma diskda bir qancha teshiklar(8) bo'lib, ular barabanning sektorlariga kanallar orqali trubalar bilan birlashtiriladi. Qo'zg'almas diskdagi teshiklar trubalar orqali vakuum nasos hamda filtratni ajratib oluvchi va yuvuvchi suyuqlik bilan, cho'kmani ajratish hamda filtr to'qimalarini tozalash uchun siqilgan havo beruvchi qurilma bilan ulangan bo'ladi.

Aylanuvchi diskning har bir teshigi disk aylanganida birin-ketin qo'zg'almas diskning teshiklari bilan ulanadi. Shuning uchun baraban bir marta aylanmas harakat qilganida filtrlash jarayonining barcha bosqichlari bajariladi. M: aylanuvchi diskning teshigi qo'zg'almas diskning kattaroq bo'lagi teshigi (3) ga to'g'ri kelganda baraban sektorlari vakuum nasos bilan ulanadi va filtrlangan suyuqlik maxsus idishga tushadi.

Baraban aylanishi bilan qo'zg'aluvchan diskning teshiklari birin-ketin qo'zg'almas diskning (4) va (5) teshiklariga to'g'ri kelganda baraban sektorlarining yuvuvchi suyuqlik

manbalari bilan ulanib, cho'kma yuviladi. Keyin esa qo'zg'aluvchan diskning teshiklari (6); (7) to'g'ri kelganda baraban sektorlari siqilgan havo trubalari bilan ulanib, cho'kma quritiladi va filtr yuzasi odatda 5.....40m² bo'ladi.

Bunday filtrlar og'irlik kuchi ta'sirida sekin cho'kuvchi bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarni ajratish uchun ishlatiladi. Bu filtrlarning quyidagi kamchiliklari bor: filtrlash yuzasi katta bo'lgani uchun katta joyni egallaydi, dastgohning bahosi nisbatan qimmat turadi.

4.4. Filtrlash dastgohlarini hisoblash

Filtrlash jarayonining tezligi bir qator kattaliklarga bog'liq bo'lganligi uchun filtrlash dastgohlarini hisoblash ancha murakkabdir. Shuning uchun filtrlash davomida og'irlik kuchi ta'sirida cho'kayotgan zarrachalarni, filtrlashning solishtirma qarshiligi va filtr to'siqning qarshiligining vaqt davomidagi o'zgartirishlarni hisobga olmaymiz. Uzluksiz ishlaydigan filtr dastgohlarni hisoblashni ko'rib chiqamiz. Bunda filtrning berilgan yuzasi bo'yicha dastgohning soni, suyuqlik miqdori va filtrlash vaqti aniqlanadi.

1. Suyuqlik miqdori:

$$V = \frac{h_u F}{x_0}; \text{ m}^3$$

2. Filtrlash siklining umumiy vaqti:

$$T = \tau + \tau_1 + \tau_2$$

bu yrda:

$$\tau = \frac{\mu r_0 h}{2\Delta p x_0};$$

τ - filtrlashning umumiy vaqti;

τ_1 - yuvishga ketgan vaqt;

τ_2 - yordamchi jarayonlarni bajarish uchun ketgan vaqt.

1. Filtrlovchi dastgohning unumdorligi:

$$Q_F = \frac{3600VF}{T};$$

4. Agar filtrlovchi dastgohning ishlab chiqarish unumdorligi berilgan bo'lsa, yuqoridagi tenglamadan filtrlash yuzasini aniqlash mumkin:

$$F = \frac{Q_F T}{3600V};$$

yoki filtrning qattiq faza bo'yicha i/ch unumdorligi:

$$Q_f = qF_f$$

Nazorat uchun savollar

- 1 Filtirlashni o'tkazishdan maqsad nima?
- 2 Filtirlash jarayonlariga qanday omillar ta'sir qiladi?
- 3 Filtirlash deb nimaga aytiladi ?
- 4 Filtirlash jarayonlariga qanday dastgohlar qo'llaniladi?
- 5 Filtr-press dastgohlarini tuzilishi qanday?
- 6 Fizik – mexanik usulda suvsizlantirish deb nimaga aytiladi?
- 7 Filtr to'siqlar sifatida nimalar ishlatiladi?
- 8 Absorbsiya nima?
- 9 Barabanli vakuum-filtr dastgohlarini ishlash tartibi nimalarda iborat?
- 10 Filtirlash jarayonida dastgohlarni qanday hisoblanadi?
- 11 Filtirlash deb nimaga aytiladi ?
- 12 Og'irlik kuchi ta'sirida boruvchi dastgohlarni tuzilishi va ishlash printsiipi
- 13 Filtr-press dastgohlarini afzallik nimada?
- 14 Filtr-press dastgohlarini kamchiliklari nimada?
- 15 Barabanli vakuum-filtr dastgohlarini afzallik nimada?
- 16 Barabanli vakuum-filtr dastgohlarini kamchiliklari nimada?
- 17 Filtrlovchi dastgohning ishlab chiqarish unumdorligi qaysi formuladan topiladi?
- 18 Filtrlash yuzasi qaysi formuladan topiladi?

V bob. Quritish jarayoni

5.1. Quritish jarayoning nazariy asoslari

Mahsulot tarkibidagi namlikni harorat ostida bug'latib yo'qotish jarayoni quritish jarayoni deb ataladi. Quritishda, mahsulot tarkibidagi zarrachalar bilan mexanik va fizik kimyoviy bog'langan namlikgina yo'qotiladi. Quritish jarayoni massa almashish jarayoniga taluqli bo'ladi, chunki u issiqlik va namlikni mahsulot ichida harakatlanishi va ularning mahsulot yuzasidan atrof-muhitga uzatilishi bilan bog'liq.

Quritish jarayoni foydali qazilmalarni boyitib, tayyor mahsulot olishning oxirgi bosqichi hisoblanadi.

Nam materiallarni quritish jarayoni sanoatda juda katta ahamiyatga egadir, ya'ni quritilgan materiallarni transport vositasida uzatish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, dastgohlar va turbalarning korroziyaga uchrashi kamayadi.

Mis boyitmalarini kuydirish va eritishdan oldingi ruxsat berilgan namlik 5-7%, ko'mir boyitmalariga 7-8%, nometall mahsulotlar tarkibidagi (talk, grafit, kaliyli tuzlar) namlik 1-2% va h.k. Bunday namlikka yuqorida ko'rib chiqilgan suvsizlantirish usullari (quyiltirish, filtrlash) orqali erishib bo'lmaydi va shuning uchun ular ko'p hollarda harorat ostida quritiladi.

Qurituvchi agent sifatida tutundan hosil bo'ladigan gazlar, qizdirilgan havo va qizdirilgan bug' ishlatilishi mumkin. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun odatda yonilg'ini yonishidan hosil bo'lgan tutunli gazlar ishlatiladi.

Issiqlik tashuvchi agentning quritilayotgan material bilan o'zaro ta'sirlashuv usuliga ko'ra quritishning quyidagi turlari mavjud:

1. Konvektiv quritish – nam material bilan qurituvchi agent to'gridan –to'gri o'zaro aralashadi.
2. Kontaktli quritish – issiqlik tashuvchi agent va nam material o'rtasida ularni ajratuvchi devor bo'ladi.
3. Radiatsiyali quritish - issiqlik infraqizil nurlar orqali tarqaladi.
4. Sublimatsiyali quritish – material muzlagan holda, yuqori vakuum ostida suvsizlantiriladi.
5. Dielektrik quritish-material yuqori chastotali tok maydonida quritiladi

Boyitish fabrikalarida, konvektiv quritish keng tarqalgan usullardan biridir.

Quritish xalq xo'jaligining tarmoqlarida: qora va rangli metallurgiyada, yngil va boshqa ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

5.2.Nam havoning asosiy parametrlari

Nam havo quruq havo va suv bug'larining aralashmasidan iborat.

Quritish jarayonlarida nam havo namlik va issiqlik tashuvchi agent vazifasini bajaradi. Ayrim sharoitlarda tutunli gazlar yoki ularning havo bilan aralashmasi ishlatiladi, biroq nam havo va tutunli gazlarning fizik xossalari bir-biridan faqat son qiymati bo'yicha farq qiladi. Nam havoning asosiy xossalari

quyidagi parametrlar bilan belgilanadi: absolut namlik, nisbiy namlik, nam saqlash, entalpiya va boshqalar.

Absolyut namlik deb nam havoning (1m^3) hajm birligiga to'g'ri keladigan suv bug'larining miqdoriga aytiladi.

Havo absolut namligining to'yinish paytidagi absolyut namlikka nisbati nisbiy namlik deyiladi.

Havoning nisbiy namligi (to'yinish darajasi) foizlarda quyidagi ifoda bo'yicha topiladi.

$$\varphi = \frac{P_{sb}}{P_T} 100\% ;$$

bu yrda: P_{sb} -nam havodagi suv bug'larining parsial bosimi, Pa;

P_T – to'yingan suv bug'larining bosimi, Pa:

Nisbiy namlik havoning muxim xossasi hisoblanadi. Havo tarkibidagi namlik qancha kam bo'lsa, bunda havo quritish jarayonida shuncha samarali ishlatiladi.

Agar nam havo sovitilib borilsa, ma'lum temperaturaga yetganda namlik shudring sifatida ajrala boshlaydi. Namlikning bunday holatga ajralishiga to'g'ri kelgan haroratga shudring nuqtasi deyiladi. Bunday sharoitda havo tarkibida maksimal miqdorda suv bug'i bo'ladi.

1 kg absolut quruq havoga kelgan, suv bug'larining miqdori havoning nam saqlashi deb yuritiladi. Bu parametr d (g/kg) bilan belgilanadi. Havoning nam saqlashi quyidagi nisbat orqali belgilanadi:

$$d = \frac{M_{sb}}{M_{q.h}} 1000$$

bu yrda:

$M_{s.b}$ – suv bug'lari massasi,

$M_{q.h}$ – absolut quruq havo massasi .

Nam havoning entalpiyasi.

Nam havoning entalpiyasi I (j/kg quruq havo) quruq havo entalpiyasi bilan shu nam havoda bo'lgan suv bug'ining entalpiyasi yig'indisiga teng.

$$S_{qh} = S_{qh} + S_{sb} \frac{d}{1000};$$

Solishtirma issiqlik sig'imi I (J/kg) deb, nam havo tarkibida bo'lgan quruq havoning issiqlik ushlashi (entalpiyasi) nam havo tarkibida bo'lgan quruq havoning 1kg miqdoriga nisbati olinadi.

$$I = i_{qh} + \frac{d}{1000} i_{sb};$$

bu yrda: i_{qh} - solishtirma issiqlik sig'imi bo'yicha quruq havo;

$i_{s.b}$ - solishtirma issiqlik sig'imining suv bug'i;

bundan;

$$i_{qh} = S_{qh} \cdot t$$

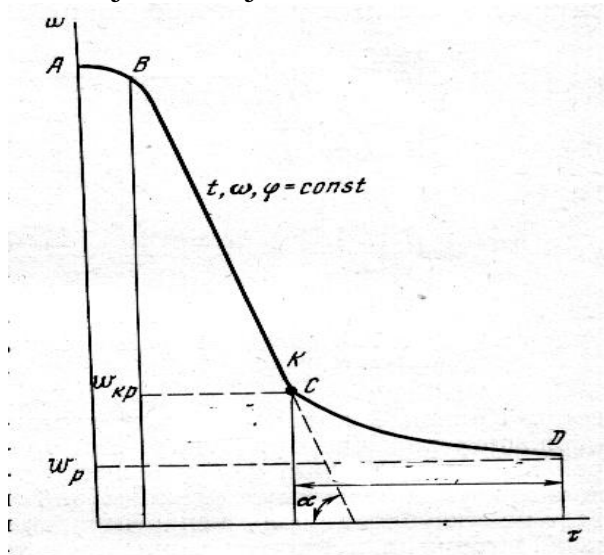
quyidagicha bo'ladi;

$$I = S_{qh} t \frac{d}{1000} i_{sb}$$

5.3. Quritish tezligi

Quritish tezligi ma'lum vaqt oralig'ida mahsulot tarkibidagi namlikning kamayishi bilan belgilanib, u mahsulot tarkibidagi namlikning bog'lanish shakliga bog'liq.

Quritish tezligining o'zgarishi kritik egri chizig'i bilan xarakterlanadi va tajriba natijalari asosida tuziladi.



5.1-rasm. Quritish egri chizig'i

Material namligi W ning vaqt davomi τ da havo parametrlari o'zgarimas bo'lganda olingan grafik bog'liqligi, quritish egri chizig'i deb yuritiladi.

Quritish egri chizig'i quritishning uchta davriga doir bir nechta maydonlardan tashkil topadi.

Boshlang'ich davr (AB uchastka) mahsulotni qizdirishga ketadigan uncha katta bo'lmagan vaqtni tashkil qilib, bu vaqt oralig'ida namlik sezilarli darajada kamayadi, quritishning harorati va tezligi ma'lum miqdorgacha ortadi.

Birinchi davr (BS uchastka) quritishning doimiy tezligi bilan xarakterlanadi, bunda mahsulotning namligi to'g'ri chiziq qonuni bo'yicha tez kamayadi. (BS uchastkada deyarli tug'ri chiziq ko'rinishiga ega). Bu davrda namlik mahsulotning ichki qatlamlaridan yuzaga chiqadi va bug'langan namlik o'rnini egallaydi. Birinchi davr kritik namlik W_{kr} deb ataluvchi namlikda tugaydi.

Ikkinchi davr (SD uchastka) quritish tezligining pasayishi bilan xarakterlanadi. Bu davrda namlikning mahsulot ichki qatlamlaridan yuzaga chiqishi, yuzaning namlik bilan to'yinishi uchun ytarli emas. Shuning uchun quritish tezligi kamayadi. Ikkinchi davrning oxirida quritish egri chizig'i muvozanatdagi W_r ga yaqinlashadi va bunda namlikning bug'lanishi to'xtaydi. Bu vaqtda mahsulotning harorati ko'tariladi va u atrofdagi gazning haroratiga yaqinlashadi, mahsulotning bunday namligida quritish tezligi shu nuqtada o'tkazilgan burchak tangensiga urinma tarzda ifodalanadi.

5.4.Quritish dastgohhari

Sanoatda xilma-xil turdagi quritish dastgohlari ishlatiladi. Quritgichlar bir-biridan turli belgilar bilan farq qiladi. Nam mahsulotga issiqlik berish usuliga ko'ra dastgohlar konvektiv, kontaktli va boshqa turdagi quritgichlarga bo'linadi. Issiqlik tashuvchi sifatida havo, gaz yoki bug' ishlatilishi mumkin, quritish kamerasidagi bosimning qiymatiga ko'ra atmosferali va vakuumli quritgichlar bo'ladi. Konvektiv quritgichlarda mahsulot va qurituvchi agent bir – biriga nisbatan (quruq) to'g'ri, qarama-qarshi yohud perpendikular harakat qilishi kerak. Quritilishi lozim bo'lgan mahsulot donasimon changga o'xshash yoki suyuq holatda bo'ladi. Jarayonni tashkil qilish bo'yicha davriy va uzluksiz ishlaydigan jarayonlar bo'ladi. Qurituvchi agentning bosimini hosil qilish uchun tabiiy yoki majburiy sirkulyatsiya ishlatiladi. Quritish jarayonining har – hil variantlaridan keng foydalaniladi: ishlatilgan qurituvchi agentni dastgohdan chiqarib yuborish, qurituvchi agentdan takror foydalanish, qurituvchi agentni quritish kameralariga bo'lib berish, qurituvchi agentni quritish kamerasida qo'shimcha ravishda qizdirish, o'zgaruvchan issiqlik maydonidan foydalanish (issiq havo va sovuq havoni material qatlamiga ketma-ket almashtirib berish) va hokazo. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun turli xil quritgichlar ishlatiladi: barabanli, trubali quritgichlar, qaynar qatlamli quritgichlar.

5.1.-jadval

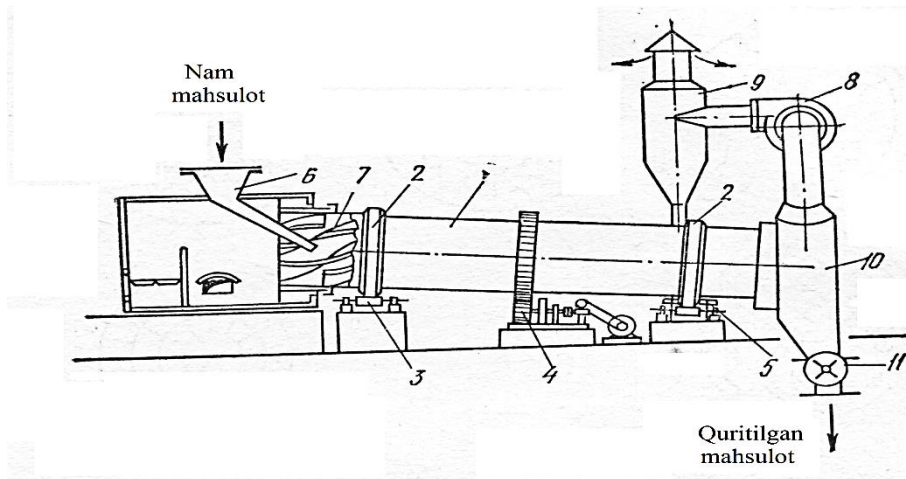
Boyitish mahsulotlarini quritish dastgohlarining asosiy turlari va konstruksiyasi.

Qurutkich turi	Quritish usulida	Quritish konstruksiyasi	Quritishda mahsulotni qo'llanish sinfi
Gazli isitish	Konvektiv	Barabanli	Quritiladigan mahsulotni har xil yirikligi (50-300 mm gacha)
		Trubali quritgich	Mayda mahsulotlarni sinfli quritish (< 25 mm)
		Qaynar qatlamli quritgichlar	Mayda sinfli mahsulotlarni quritish (6- 10 mm gacha, ba'zan 50 mm li mahsulotlarni quritishda)
Bug'li isitish	Kontaktli - konvektiv	Truba – barabanli	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)
	Kontaktli	Tarelkali	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)

5.5. Barabanli quritgichlar

Barabanli quritgichlar: 1) to'g'ridan – to'g'ri issiq almashuvchi, ya'ni quritilayotgan mahsulot va issiq gazning bevosita to'qnashuvi (mahsulot bilan gazning bir yo'nalishda va qarama-qarshi yo'nalishida). 2) bilvosita issiq almashuvchi, ya'ni issiqlik quritiluvchi mahsulotga metall devor (to'siq) orqali beriluvchi quritgichlarga bo'linadi. Kontsentrat va mineral homashyoni quritish uchun birinchi turdagi quritgichlar ishlatiladi. Ikkinchi turdagi quritgichlar esa atrof -muhit ifloslanishining oldini olish uchun, hamda quritilayotgan mahsulotning rangini o'zgartirish uchun ishlatiladi.

To'g'ridan-to'g'ri issiq almashuvchi barabanli quritgich 1-5^o burchak ostida o'rnatilgan (mahsulot bo'shatish tomonga qarab) aylanuvchi barabandan iborat bo'lib, barabanga ikkita bandaj (kamar) va uzatmaning tishli halqasidan iborat. Baraban bandajlar orqali tayanch ramalariga o'rnatilgan erkin harakatlanuvchi ro'liklarga tayanadi, barabanning bir uchi o'txona va mahsulotni beruvchi moslama bilan tutashsa, ikkinchi uchi quritilgan mahsulotni tushirib oluvchi kamera bilan tutashgan. Barabanli quritgichlar 1-2, 2 m diametr va 4-16 m uzunlikda; 2,5-3,5 m diametr va 14-27 m uzunlikda tayyorlanadi. Issiqlik yo'qolishining oldini olish uchun barabanning tashqi yuzasi po'lat bilan qoplanadi. Bunda tashqi devorning harorati 40^oC dan oshmasligi kerak.



5.2.-rasm. Barabanli quritgich

1-silindsimon baraban; 2— baraban bandaji;
 3-5-tayanch roliklari; 4- uzatkich; 6- bunker; 7- nasadka yonad; 8
 –ventilator; 9 – siklon; 10 – barabandan tushirib oluvchi;
 kamera. 11- tushiruvchi qurilma.

Mahsulot bunkerdan ta'minlagich orqali quritgichning silindsimon barabaniga tushadi. Baraban bandajlar va tayanch roliklari yordamida ushlab turiladi va uzatkich orqali harakatga keltiriladi. Baraban aylanishi natijasidan nam mahsulot ta'minlagich orqali vintli qabul qiluvchi nasadkaga beriladi, bu yrdada mahsulot aralashtirish ta'sirida bir oz quriydi. So'ngra mahsulot barabanning ichki qismiga o'tadi. Nasadkalar barabanning kesimi bo'yicha mahsulotni bir me'yorda tarqatish va aralashtirishni ta'minlaydi. Bunday sharoitda mahsulot bilan qurituvchi agentning o'zaro ta'siri samarali bo'ladi. Baraban

ichidagi mahsulotning o'ta qizib ketish darajasini kamaytirish uchun, mahsulot va qurituvchi agent (tutunli gazlar) bir - biriga nisbatan to'g'ri yo'nalishda bo'ladi, chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq gazlar katta namlikka ega bo'lgan mahsulot bilan to'qnashadi. Mayda zarrachalarning gazlar bilan ketib qolishini kamaytirish maqsadida barabandan so'rib olinayotgan gazlarning tezligini ventilator yordamida ushlab turiladi. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklonda tozalanadi. Quritilgan mahsulot barabandan tushirib oluvchi kamera orqali tushiruvchi qurilma dan chiqariladi. Baraban uzatgich orqali harakatga keltiriladi. Quritish uchun kerak bo'ladigan gaz-havoli aralashma o'txonada yonilg'i yonishidan hosil bo'ladi.

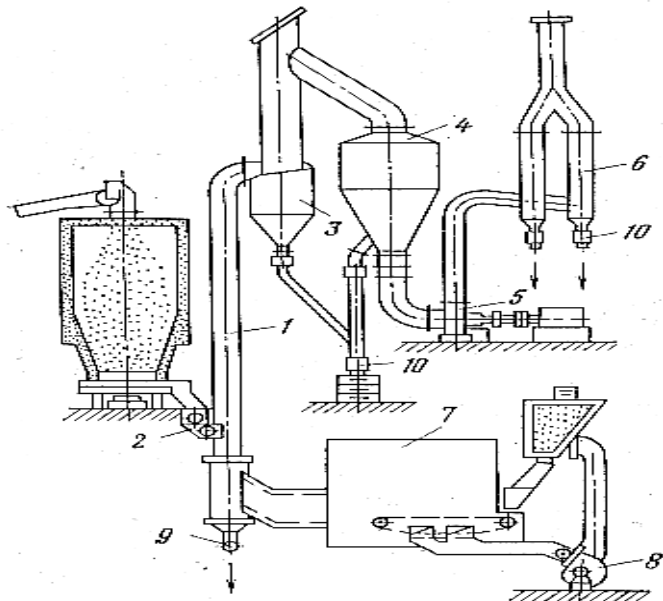
Bu turdagi barabanli quritgichlar misli, ruhli, magnetitli, piritli va h.k. rudali konsentratlar va nometall mahsulotlarni qurutishda ishlatiladi. Qurituvchi gazlarning barabanga kirishdagi harorati $600-1100^{\circ}\text{C}^2$ barabandan chiqishdagi harorati $100-200^{\circ}\text{C}^2$.

Barabanli quritgichlarning ishlab chiqish quvvati baraban uzunligiga, uning diametriga va quritish vaqtiga bog'liq. Qurutilgan mahsulotning oxirgi namligi unga qo'yiladigan talablar asosida belgilanib, 4-8% atrofida bo'ladi.

Baraban hajmining to'ldirish darajasi 10-12%, mahsulotning barabanda bo'lish vaqti 7-15 min.

5.6. Truba – quritgich

Truba-quritgichlar ko'mir boyitish fabrikalarida o'lchami 13-15 m dan katta bo'lmagan boyitmalarni quritishda keng ishlatiladi. Ularning boshqa foydali qazilmalarni boyitishda olingan mayda konsentratlarni quritishda ham ishlatish mumkin.



5.3-rasm. Truba quritgich

1-trubali quritgich; 2—uloqtiruvchi ta'minlagich; 3-siklon; 4-batareyali chang ushlagich; 5-havo so'rgich; 6-skrubber; 7- yoqilg'i yonadigan joy; 8 –ventilator; 9 – to'siq; 10 –yuklovchi qurilma.

O'txona vertikal truba bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'langan, o'txonada yonilg'i yo'nishidan hosil bo'lgan issiq gazlar trubaga tushadi. Ventilator yordamida trubada yuqori harakatlanuvchi gaz oqimi hosil qilinadi va bu gaz oqimining tezligi quritilayotgan mahsulotni eng yirik bo'laklarini ham yuqoriga olib chiqib ketishi uchun ytarli bo'lishi kerak.

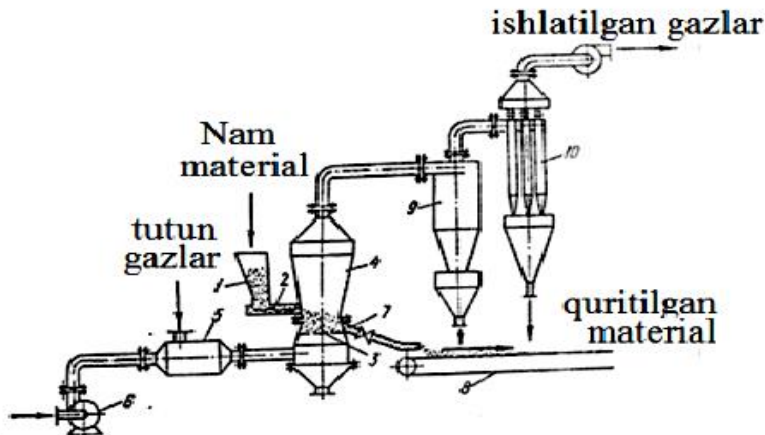
Dastlabki mahsulot ta'minlagich orqali trubaning pastki qismiga beriladi va issiq gazlarning yuqoriga ko'tariluvchi oqimi bilan o'rab olinadi va bu oqim bilan yuqoriga harakatlanadi. Mahsulot va issiq gazning to'qnashishi natijasida mahsulot qiziydi va uning tarkibidagi namlik bug'lanadi. Unda quritilgan mahsulotlarning asosiy qismi ajraladi, ishlatib bo'lingan suv bug'lari tozalanadi va atmosferaga chiqarib yuboriladi. Mahsulotning bir-biriga yopishib qolgan yirik bo'laklarini gaz oqimi yuqoriga ko'tarib chiqa olmaydi va ular pastga tushib, quritgichdan chiqarib olinadi.

Truba – quritgichlarning diametri 650 – 1200 mm gacha, uzunligi 14-35 mm gacha. Bu turdagi quritgichlarning kamchiligi mahsulotning truba devorlariga yopishib qolish natijasida uni tozalab turilishidadir.

5.7. Qaynash qatlamli quritgich

Jarayon qaynash qatlamida olib borilganda qattiq mahsulot zarrachalari va qurituvchi agent o'rtasida kontakt yuzasi ko'payadi, namlikning mahsulotdan bug'lanib chiqish tezligi ortadi, quritish vaqti esa ancha qisqaradi. Hozirgi vaqtda qaynar qatlamli quritgichlar keng qo'llanilmoqda.

Nam material bunkerdan ta'minlagich orqali quritish kamerasiga beriladi. Kameraning pastki qismida tarqatuvchi to'r joylashtirilgan. Havo ventilyator orqali aralashtirish kamerasiga beriladi va bu yerda issiq tutunli gazlar bilan aralashtiriladi.



5.4-rasm. Bir kamerali mavxum qaynash qatlamlı quritgich
 1- nam material bunker; 2-ta'minlagich; 3-gaz tarqatuvchi to'r;
 4-quritish kamerasi; 5- aralashtirish kamerasi; 6- ventilyatori;
 7-quritilgan material chiqadigan shtutser; 8 – transportyor;
 9 – siklon; 10 – batareyali chang ushlagich.

Qurituvchi agent (issiq havo yoki havoning tutunli gazlar bilan aralashmasi) ma'lum tezlik bilan to'ring pastidan beriladi. Havo oqimi ta'sirida mineral zarrachalar qaynar holatga keltiriladi. Quritilgan mahsulot to'rdan bir oz tepada joylashgan shtutser orqali tashqariga chiqariladi va transportyorga tushadi. Ishlatilgan gazlar siklon va batareyali chang ushlagichda tozalanadi.

Tsilindrsimon korpusli quritgichlarda ba'zan quritish jarayoni bir me'yorda bormaydi, chunki qatlamda jadallashtirish mavjud bo'lganligi sababli ayrim zarrachalarning dastgohda bo'lish vaqti o'rtacha qiymatdan ancha farq qiladi. Shu sababli o'zgaruvchan kesimli (m.konussimon) quritgichlardan foydalaniladi. Bunday konussimon dastgohning pastki qismida gazning harakatlanish tezligi eng katta zarrachaning cho'kish tezligidan katta, tepa qismida esa eng kichik zarrachaning cho'kish tezligidan kam bo'ladi. Bunday holatda qattiq zarrachalarning nisbatan tartibli sirkulyatsiyasi mavjud bo'lib, zarrachalar dastgohning markaziy qismida ko'tariladi, uning chekka qismlarida esa pastga qarab tushadi. Natijada mahsulot bir me'yorda isiydi.

Nazorat uchun savollar

- 1 Quritish deb nimaga aytiladi?
- 2 Quritish jarayonni qo'llashdan maqsad nima?
- 3 Quritish dastgohlariga qaysi dastgohlar kiradi ?
- 4 Og'irlik kuchi ta'sirida boruvchi dastgohlarni tuzilishi va ishlash printsipi
- 5 Quritishda qanday dastgohlar qo'llaniladi?
- 6 Konvektiv quritish deb nimaga aytiladi?
- 7 Kontaktli quritish deb nimaga aytiladi?
- 8 Barabanli quritgichlarni kamchiliklari nimada?
- 9 Truba – quritgich dastgohlarini afzallik nimada?
- 10 Qaynash qatlamli quritgich dastgohlarini ishlash tartibi nimalarda iborat?

VI bob. Changsizlantirish.

6.1. Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari

Changsizlantirish deb qattiq zarrachali changlarni ventilator yordamida so'rib ushlash jarayoniga aytiladi. Chang deb o'z tarkibida qattiq moddaning mayda zarrachalarini tutgan gaz sistemalariga aytiladi, chang odatda qattiq moddalarni mexanik usullar bilan maydalash, yanchish va bir joydan ikkinchi joyga uzatish vaqtida hosil bo'ladi. Sanoat changlarining o'lchami 0,001 dan 0,1 gacha bo'ladi.

Tutunlar tarkibida o'lchami 0,3 - 5 mkm ga teng bo'lgan qattiq modda zarrachalari bo'ladi. Tutunlar bug' yoki gazlarning suyuq yoki qattiq holatiga, kondensatsiyalanish jarayoni orqali o'tishdan hosil bo'ladi. Bundan tashqari tutunlar qattiq yoqilg'ilarning yo'nishi paytida hosil bo'ladi. Chang tutun, tumanlar, aerodispers sistemalar yoki aerozollar deb yuritiladi.

Boyitish fabrikalari bo'limlarida asosan tayyorlash jarayonida texnologik changlar paydo bo'ladi, ular asosan shu qazilma boyliklarining juda kichik zarrachalari hisoblanib, havoda muallaq harakatlanadi.

Changlar birlamchi va ikkilamchi changlarga bo'linadi. Birlamchi chang bu texnologik va transport dastgohlarida ish vaqtida ajraladigan chang bo'lsa, ikkilamchi changlar bo'lsa, dastgohlarda o'tirib qolgan changlardir. Ko'pchilik fabrikalarda, ayniqsa quruq usulda boyitish fabrikalarida foydali qazilmalarni qayta ishlashning hamma jarayonlari katta miqdorda chang ajralishi bilan olib boriladi. Ishlab chiqarish korxonalarida changlar asosan derazalarda, pollarda metallkonstruksiyalarda va

dastgohlarda o'tirib qoladi. Bu esa dastgohlarning xizmat ko'rsatish muddati qisqarishiga hamda moylarning ko'p miqdorda sarflanishiga olib keladi, bundan tashqari derazaga o'tirgan changlar ishchi o'rinlarga tushayotgan yorug'likni to'sadi. Ba'zi mayda dispers zarrachalarda tashkil topgan changlarni havo bilan aralashishi natijasida portlovchi aralashma hosil bo'lishi mumkin. Uning hosil bo'lishi shu aralashmadagi changlarning konsentratsiyasiga, chang zarrachalarining yirikligiga havodagi kislorodning miqdoriga va boshqa omillarga bog'liq. Shuningdek yirikligi 0,07 – 0,1 mm changli havo portlashdan havfli hisoblanadi. Masalan: bunday yiriklikdagi toshko'mirning havo bilan aralashmasida changning miqdori 35 – 500 gr/m³ bo'lganda portlashga moyilligi yuqori bo'ladi va harorati 700 – 750 °C bo'lganda ham portlash hodisasi yuz berishi mumkin.

Quyidagi jadvalda ayrim foydali qazilmalarni portlashdan havfsiz bo'lgan konsentratsiyasi miqdori keltirilgan.

Changlar granulometrik tarkibiga ko'ra: yirik, mayda, mayin, juda mayin, changlarga bo'linadi.

1. Yirik changlar: o'lchami 100-500mkm.
2. Mayda changlar: o'lchami 10- 100 mkm.
3. Mayin changlar: o'lchami 0,1-10mkm.
4. O'ta mayin changlar: <0,1mkm.

Havodagi changlar yirikligiga qarab quyidagi usullarda tutiladi:

1. Gravitatsion kuch ta'sirida
2. Markazdan qochma kuch ta'sirida.
3. Changlarni namlantirib cho'ktirish.
4. Changlarni g'ovak to'siqlarda tutish.
5. Changlarni turli qutbli elektr maydonida tutish.

6.1.-jadval

Chang va havo aralashmasidagi mahsulotni portlash
havfdagi changlarning konsentratsiyasiga qo'yiladigan me'yor

Chang hosil qiluvchi materiallar	Materialdagi erkin kremniy oksidining miqdori, (SiO ₂)%	Havodagi chang miqdorining konsentratsiyasiga qo'yiladigan me'yor, %
1	2	3
Tog' jinsi	>70	1
Shuning o'zi	10-70	2
Silikatlar	>10	4
Barit, apatit, fosforit	<10	6
Sun'iy abrazivlar	0	5
Sement	0	6
Ko'mir	>10	2
Shuning o'zi	<10	4
Koks, ohak	1,7- 4,5	6

Mayda chang zarrachalarini unga nisbatan yiriklaridan ajratishning ikki xil usuli mavjud:

- 1) quruq usulda (havo yordamida)
- 2) ho'l usulda (suv yordamida)

Foydali qazilmalar tarkibidagi changning miqdori asosan shu foydali qazilmaning xususiyatlariga, qazib olish, qayta

ishlash va tashish usullariga bog'liq. Rangli metalli rudalar mustahkam bo'lganligi uchun unda chang kam bo'ladi, tarkibida temir bo'lgan, magnetitli va gematitli rudalarda chang miqdori biroz ko'proq bo'ladi. Ko'mirda esa chang miqdori sezilarli darajada, ya'ni 20% va undan yuqori ham bo'lishi mumkin.

1. Quruq usulda changlarni tozalash asosan chang tozalash klassifikatorlarida olib boriladi, bunday chang havo oqimi orqali harakatga keltiriladi va ishlash usuliga qarab turli dastgohlarda amalga oshiriladi. Quruq usulda changsizlantirish dastgohlarining quyidagi turlari mavjud: markazdan qochma kuch ishlatiluvchi, kamerali, jalyuzli, rolikli, tebranma va boshqalar. Ular ichida sanoatda keng qo'llaniladigani, markazdan qochma kuch ta'siridagi dastgohlardir.

2. Ho'l usuldagi changlarni tozalash g'alvirlarda, gidrosiklon va turli turdagi ho'l klassifikatorlarda amalga oshiriladi.

Amaliyotda chang ajratishning ikki holati kuzatiladi: 1) ko'mirli changlarni ajratishdagi zarrachaning chegarasi $d_{ch} = 0,5$ mm: kon – metallurgiya sanoatida, changsizlantirishning yirikligi $< 0,1$ mm;

$< 0,1$ mm yiriklikdagi o'lchamli zarrachalarning oxirgi tushish tezligi Stoks formulasidan aniqlanadi:

$$V_{\kappa} = \frac{g}{18} d^2 \frac{\delta - \Delta}{\mu};$$

Zarrachalarning suvda tushish tezligi (m/s) (zichligi $\Delta = 1000 \text{ kg/m}^3$ va $\mu = 0,001 \text{Ns/m}^2$) quyidagi formuladan topiladi:

$$V_{\kappa} = 545d^2(\delta - 1000)$$

Zarrachalarning havoda tushish tezligi (zichligi $\Delta = 1,23 \text{ kg/m}^3$ va $\mu = 0,001 \text{Ns/m}^2$) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V_{\kappa} = 230278d^2(\delta - 1.23) \quad (37)$$

0,12-0,85 mm yiriklikdagi zarrachalar uchun tushish tezligini (m/s) Allen qonuni asosida emperik formulalar orqali aniqlanadi:

Zarrachalarining suvda tushish tezligi

$$V_{\kappa=1,146} = \sqrt[3]{(\delta - 1000)^2} d$$

Zarrachalarning havoda tushish tezligi

$$V_{\kappa} = 40,6 \sqrt{(\delta - 1,23)^2} d$$

Siqilib tushish tezligi (m/s) 0,1-12,5 mm li yiriklikdagi zarrachalarning tushish tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$V_{cn} = V_{\kappa} \theta^2$$

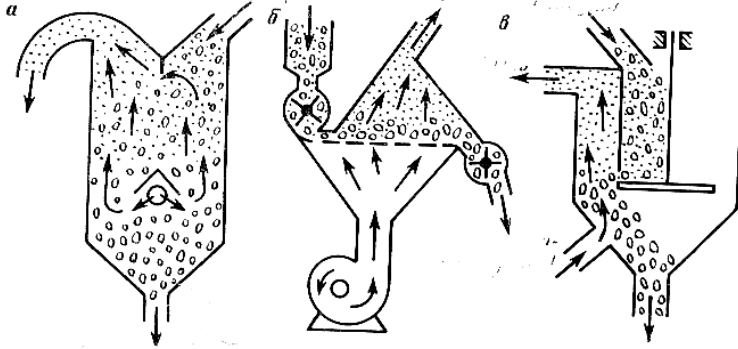
bu yrda:

V_o – oxirgi tushish tezligi m/s;

\mathcal{D} - zarrachalarning zichligi, kg/m^3 ;

d - zarrachalarning diametri, m;

θ - g'ovak muhitning ajralishi;



6.1.-rasm. Changsizlantirish sxemasi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, dastgohlarda harakatlanayotgan chang – havo zarrachalari aralashmasi vertikal va gorizontal oqimda sinflarga ajraladi. Shu nuqtai nazardan, bu jarayonning texnologik ko'rsatkichlariga ko'rsatadigan asosiy omillar dastlabki materialning hajmi va dastgohning ishchi yuzasi bilan belgilanadi. Quyidagi formula ko'rinishida bo'ladi:

$$V = v_g F_k ;$$

bu yrdan

$$F_k = \frac{V}{v}$$

Changlarni tutuvchi dastgohlarning ishini, xarakterlovchi kattalik ularning chang tutishni foydali ish koeffitsenti orqali belgilanadi. Changlarning ajralish darajasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\beta(\alpha + \theta)(\beta - \alpha)(100 - \theta)}{\alpha(100 - \alpha)(\beta - \theta)^2} 100\%$$

α - havo-chang aralashmasidagi chang miqdori

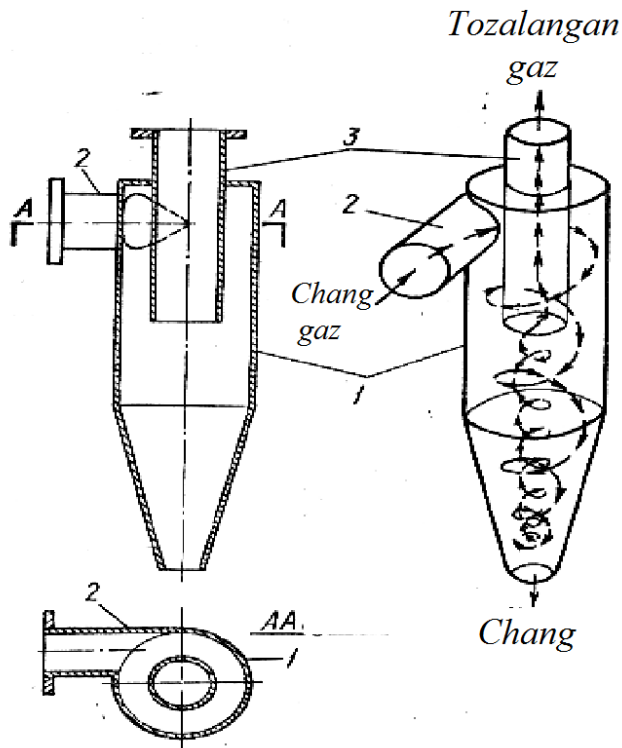
β - mahsulot tarkibidagi chang miqdori

θ - tozalangan mahsulotdagi changning miqdori.

6.2. Changsizlantirishda ishlatiladigan dastgohlar.

Changlarni tozalashda asosan siklonlar, skrubberlar, elektrofiltrlar ishlatiladi.

Changli gaz aralashmalarini tozalash uchun siklonlar keng qo'llaniladi. Siklon tsilindrik va konussimon qismlardan iborat. Dastgohda tozalangan gaz chiqadigan va chang tushadigan patrubkalar bor. Changli gaz siklonga tangentsial yo'nalishda 25m/s tezlikda kiradi. So'ngra pastga spiralsimon aylanma harakat bilan yo'naladi, natijada markazdan qochma kuch hosil bo'ladi. Bu kuch ta'sirida gaz oqimidagi qattiq zarrachalar siklonning ichki devori tomon harakat qiladi, so'ngra devorga urilib, o'z kinetik energiyasini yo'qotadi va og'irlik kuchi ta'sirida pastga tushadi.

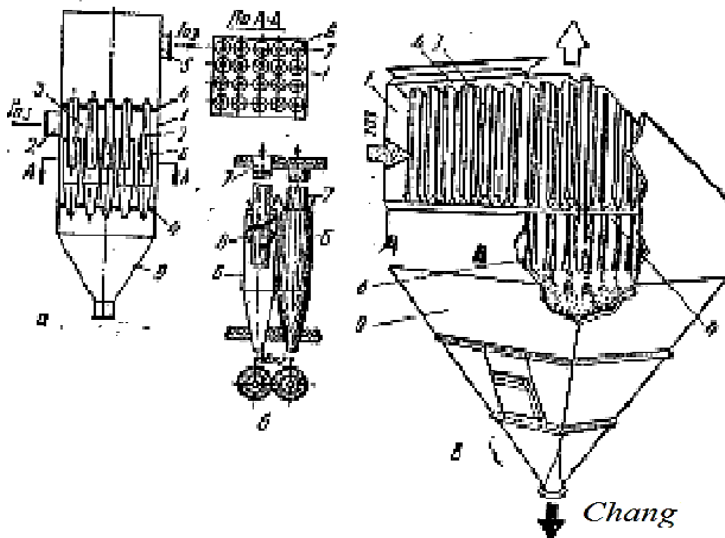


6.2-rasm. Siklon

1-tsilindrik va konussimon qismlar; 2-gazlar kiradigan shtuser; 3-tozalangan gazlar kiradigan shtuser ;

Siklonning pastki konussimon qismida gaz oqimi inersiya bo'yicha aylanma spiralsimon harakatini davom ettiradi va yuqoriga yo'nalgan oqim paydo bo'ladi. Tozalangan gaz markaziy truba orqali dastgohdan chiqib ketadi.

6.3. Batareyali siklon



6.3.-rasm. Batareyali siklon

a) batareyali siklon; b) tsiklon elementini tuzilishi;
v) batareyali tsiklonni tashqi ko'rinishi.

1-apparat korpusi; 2-changli gaz kiradigan shtuser; 3- gaz taqsimlovchi kamera; 4-ustki va ostki trubalar to'siqlari; 5-toza gaz chiquvchi shtuser; 6- ayrim tsiklon elementlarining korpusi; 7- tsiklondan chiquvchi tozalangan gaz chiqadigan shtutser; 8- vintlar; 9- chang tushadigan bunker.

Ko'p miqdordagi changli gazlarni tozalash va ajratish jadalligini oshirish uchun batareyali siklonlar ishlatiladi. Batareyali siklon kichik diametrli bir nechta mayda siklon elementlaridan tuzilgan. Element markaziy trubasining tashqi ko'rinishi vintsimon shaklda bo'ladi. Bitta qobiqda bir nechta

siklon elementlari ikkita to'siq yordamida joylashtiriladi. Dastgohga kirgan chang (gaz) bir vaqtning o'zida gaz taqsimlovchi kamera orqali hamma elementlarga bir hilda tarqaladi va ulardan o'tib tozalanib, elementlardagi chiqarish trubalari orqali umumiy kameraga chiqariladi. Hamma elementlardan tushgan changli gaz tarkibidagi zarrachalar dastgohning pastki qismida yig'iladi va so'ngra tashqariga chiqariladi.

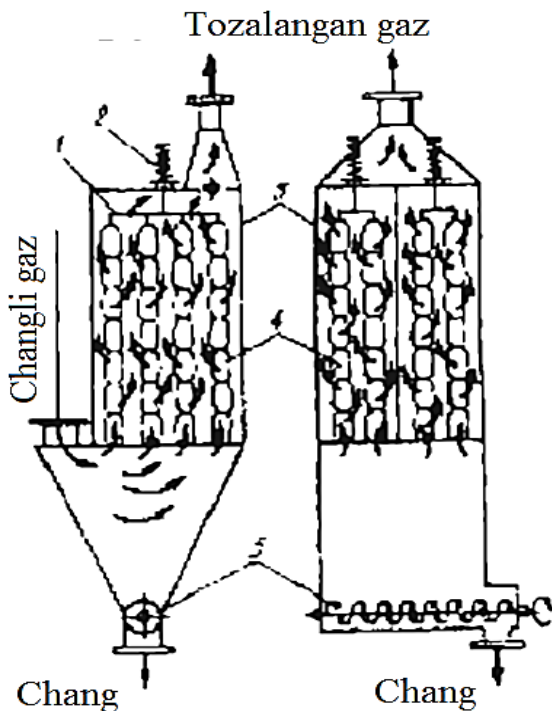
Siklon dastgohlari quyidagi afzalliklarga ega: tuzilishi sodda, harakatlanuvchi qismlari yo'q, foydalanish oson, ixcham va arzon.

Siklonlarda mayda zarrachali chang gaz aralashmalarini tozalash qiyin bo'lganligi sababli filtrlar qo'llaniladi. Filtrlarning teshiklari mayda bo'lganligi uchun gaz undan o'tib, chang esa ushlanib qoladi. Chang gazlarni tozalash uchun engli filtrlar ishlatiladi.

6.4. Yangli filtrlar

Changli gaz filtrning pastki qismidan kirib yangli to'qimalarda changlardan tozalanib, yuqoriga qarab harakat qiladi. Changlar va mayda zarrachalar filtr yenglarining teshiklarida qoladi. Vaqt o'tishi bilan yenglarda chang qatlami ko'payib filtr to'siqlarning qarshiligi ortib ketadi va natijada dastgohning unumdorligi kamayadi. Shuning uchun vaqti-vaqti bilan silkituvchi maxsus qurilma yordamida filtr yenglari zarb bilan silkitilib, yenglar ustidagi changlar to'kiladi va shnek orqali tashqariga chiqariladi. Ba'zi filtrlar mexanik silkitish bilan birga, ularning yenglari tozalanayotgan gazning yo'nalishiga qarama –

qarshi yo'nalishda havo bilan puflab tozalanadi. Bunday filtrlarda yenglarning



6.4 -Yengli filtrlar

1-rom; 2-silkituvchi mehanizm; 3- qobiq;

4-eng; 5-shnek

diametri 20 – 25 sm uzunligi 2,5 – 4 m bo'lib, bir necha seksiyalardan iborat bo'ladi. Yengli fitrlarda mayda dispers gaz aralashmalarining tozalanish temperaturasi 60 – 70 °C ga teng.

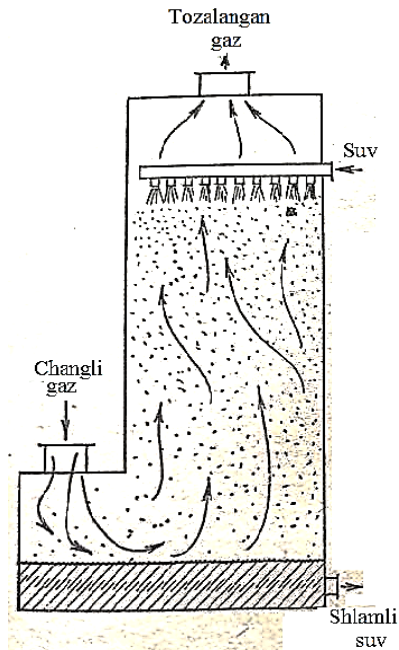
Kamchiligi: yenglar tez ishdan chiqadi va nam changli gazlarni tozalash mumkin emas.

6.5. Skrubber

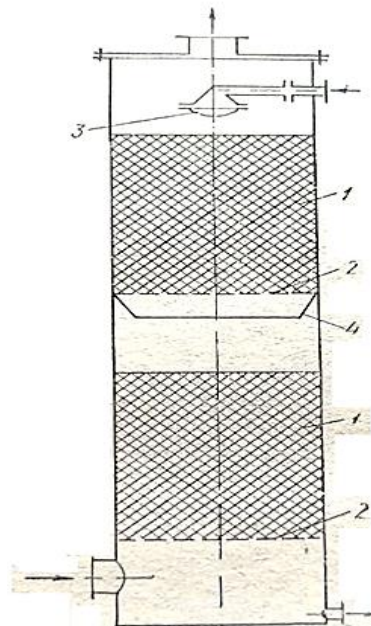
Skrubberlar ichi bo'sh yoki nasadkali, ko'ndalang kesim yuzasiga qarab esa, tsilindrsimon yoki togri to'rtburchak shakldagi kolonnalar ko'rinishida bo'ladi. Ichi bo'sh skrubberlarga changli gaz kurulmaning pastki qismidan 0,8...1,0 m/s tezlikda kiritiladi. Gaz o'z yo'nalishini o'zgartirib, yuqoriga qarab harakat qiladi. Skrubberning tepa qismidagi purkagichdan suv yoki boshqa suyuqlik sochilib, og'irlik kuchi ta'sirida mayda tomchilar pastga qarab yo'naladi. Natijada gaz va suv tomchilari qarama qarshi yo'lli harakatida bir biriga ko'p marta uriladi. Bu o'zaro ta'sir tufayli gaz tarkibidagi qattiq zarrachalar suyuqlik bilan yuviladi, og'irlashadi va oqava suv hosil qilib, pastga tushadi. Tozalangan gaz skrubberning tepa qismidagi shtutserdan chiqib ketadi. Oqava suv kurulmaning tubidagi shtutser orqali tozalashga Ichi bo'sh skrubberda gazlarning tozalanish darajasi 60.75% ni tashkil etadi.

Nasadkali skrubberlarda qobiqning ichiga nasadkalar ma'lum bir tartibda yoki tartibsiz o'rnatiladi (3.34a-rasm). Tozalash jarayoni intensivligi va tezligini oshirish uchun skrubberlarga albatta nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar qo'llanilishi natijasida gaz va suyuq fazalar o'rtasida urinishlar ortadi, ya'ni to'qnashuv yuzasi oshadi. Odatda skrubberlarga halqasimon yoki xordali nasadkalar o'rnatiladi. Ayrim hollarda esa, koks yoki kvarts bo'laklaridan hosil qilingan qatlam, nasadka sifatida ishlatilishi mumkin.

Nasadkali skrubberlarda gazlarning tozalanish darajasi 75...85%.



Skrubber



6.5-Nasadkali skrubber

1-nasadka; 2-to`siq 3-sochib beruvchi qurilma; 4-eo`naltiruvchi konus.

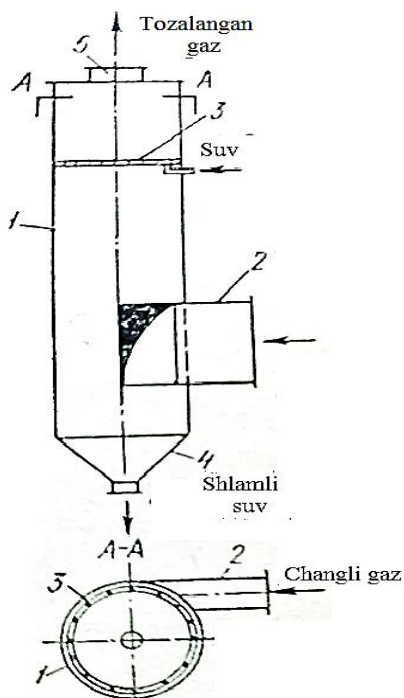
6.6.Markazdan qochma skrubberlar

Changlarni namlantirib cho'ktirish markazdan qochma skrubberlar dastgohida amalga oshiriladi.

Markazdan qochma skrubberlar gaz aralashmasi tangentsial yo'nalishda dastgoh korpusining tsilindr qismiga kirib, markazdan qochma kuch ta'sirida aylanma harakat qiladi .

Korpus devori yuzasidan suv taqsimlagich orqali berilgan suv doim yupqa plyonkaga o'xshab oqib turadi. Gaz oqimidagi vintsimon aylanma harakat qiladigan qattiq zarrachalar markazdan qochma kuch ta'sirida skrubberning devorlariga urilib, suv va shlam chiqariladigan dastgohning pastki konus qismidan plyonka holida oqayotgan suv bilan yuvilib tushib ketadi. Tozalangan va sovitilgan gaz dastgohning balandligi bo'yicha yuqoriga ko'tarilib, patrubka orqali chiqib ketadi.

Markazdan qochma skrubberlarda oddiy va nasadkali skrubberlarga nisbatan gaz aralashmasining tozalash darajasi uyqori bo'lib, o'lchamlari 5-30 mkm zarrachalar uchun bu ko'rsatkich 95% gacha va zarrachalarning o'lchamlari 2-5 mkm bo'lganda 80...95% ga teng bo'ladi.



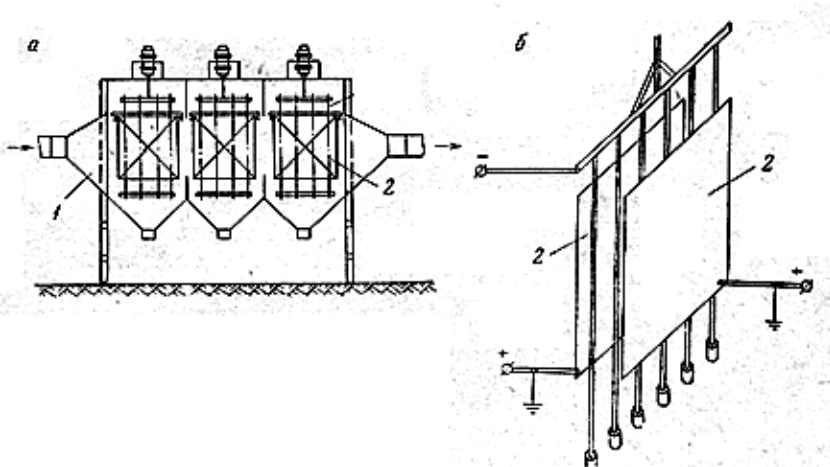
6.5-Markazdan qochma skrubberlar

1-tsilindrsimon korpusi; 2-tangensial eo'nalishda gaz kiradigan shtuser; 3- suv taqsimlagich; 4-suv va shlam chiqaradigan konusli uchlik; 5-toza gaz chiquvchi shtuser;

6.7. Elektrofiltrlar

Changli gazlar tarkibidagi qattiq zarrachalarni elektr maydoni ta'sirida cho'ktirish boshqa cho'ktirish usullariga qaraganda ko'p afzalliklarga ega. Tarkibida qattiq zarrachalar

bo'lgan gaz oqimi yuqori kuchlanishli elektr maydonidan o'tgan ionizatsiya hodisasiga uchraydi, ya'ni uning molekulari musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalarga ajraladi. Bunda butunlay ionlashgan gaz qatlami cho'g'lanib, nur va charsillagan ovoz chiqaradi. Bu sim nurlanuvchi elektrod deb ataladi. Manfiy zaryadlangan changning elektronlari nurlanuvchi elektrodan musbat zaryadlangan cho'ktirish elektrodlariga tomon harakat qilganda o'z yo'lida qattiq zarrachalarga uchraydi va ularni zaryadlaydi.



6.6-rasm. Elektrofiltrda elektrodning joylashishi va shakli

a)-trubali; b)-plastmassali;

1- nurlanuvchi elektrod; 2-cho'ktiruvchi elektrod;

Zaryadlangan zarrachalar cho'ktirish elektrodiga yaqinlashganda o'zining zaryadini beradi va og'irlik kuchi ta'sirida cho'kadi. Bu cho'ktirish jarayoni elektrofiltrlarda

amalga oshiriladi. Elektrofiltirlarda nurlanuvchi elektrodlar ham doim tok manbaining manfiy qutbiga, cho'ktirish elektrodleri esa musbat qutbiga ulanadi. Cho'ktirish elektrodning tayyorlanishiga qarab trubali va plastinali elektrofiltirlar bo'ladi. Elektrofiltirlar o'zgarms tokda ishlaydi, chunki tok o'zgaruvchi bo'lganda zaryadlangan zarrachalar o'z harakati yo'nalishini o'zgartirib cho'ktirish elektrodlarida cho'kishga ulgrolmay, gaz bilan elektrofiltirdan chiqib ketishi mumkin. Elektr cho'ktirish dastgohlari yuqori kuchlanishli o'zgarms tok bilan ta'minlanadi. O'zgarms tok kuchlanishi 220 – 500 V bo'lgan o'zgaruvchan tokdan kuchaytiruvchi transformator va to'g'rilagich yordamida olinadi.

Nazorat uchun savollar

- 1 Changsizlantirish deb nimaga aytiladi?
- 2 Changsizlantirish jarayonni qo'llashdan maqsad nima?
- 3 Changsizlantirish dastgohlariga qaysi dastgohlar kiradi ?
- 4 Og'irlik kuchi ta'sirida boruvchi dastgohlarni tuzilishi va ishlash printsiipi
- 5 Changsizlantirishda qanday dastgohlar qo'llaniladi?
- 6 Changsizlantirish sxemasi haqida nima bilasiz?
- 7 Batareyali siklon ishlash tartibi nimalarda iborat?
- 8 Batareyali siklonlarning kamchiliklari nimada?
- 9 Batareyali siklonlarning afzallik nimada?
- 10 Yengli filtr dastgohlarini ishlash tartibi nimalarda iborat?
- 11 Nasadkali scrubberlarning ishlash tartibi nimalarda iborat?
- 12 Elektrofiltirlar ishlash tartibi va tuzilishi qanday?
- 13 Nasadkali scrubberlarning afzallik nimada?
- 14 Elektrofiltirlarlarning afzallik va kamchiliklari nimada?

VII bob. Oqova suvlarni tozalash.

7.1. Oqova suvlarning hosil bo'lishi, tarkibi va xossalari

Oqova suvlar hosil bo'lishi sharoitiga qarab maishiy, atmosfera va sanoat oqova suvlariga bo'linadi.

Xo'jalik-maishiy oqova suvlari — bu dush, yuvinish, hammom, kirxona, ovqatlanish xonalari, hojatxona, polni yuvishdan hosil bo'ladigan suvlar hisoblanadi. Bu suvlarning tarkibida taxminan 58% organik va 42% mineral moddadan iborat aralashmalar hosil bo'ladi.

Atmosfera oqova suvlari — yomg'ir va qor erishidan paydo bo'ladigan va korxona hududidan oqib chiqadigan suvlar. Ular organik hamda mineral qo'shimchalar bilan ifloslangan bo'ladi.

Sanoat oqova suvlari organik va noorganik xomashyoni qayta ishlash va qazib olishda hosil bo'ladi. Texnologik jarayonlarda oqova suvlarni hosil qiluvchi manbalarga quyidagilar kiradi:

- 1) kimyoviy reaksiyalar borishi natijasida hosil bo'ladigan suvlar (ular boshlang'ich moddalar va reaksiya mahsulotlari bilan ifloslanadi);
- 2) xomashyo va boshlang'ich mahsulotlardagi erkin va bog'langan hamda qayta ishlash jarayonlarida hosil bo'ladigan namlik ko'rinishidagi suv;
- 3) xomashyo, mahsulot va qurilmalarni yuvishdan so'ng hosil bo'ladigan suv;
- 4) oqadigan suvli eritmalar;
- 5) suvli ekstraktlar va absorbentlar;

6) sovituvchi suvlar;

7) boshqa oqova suvlar; vakuum-nasoslardan, aralashtirish kondensatorlaridan, gidrozol yo'qotishdan, idishlarni, qurilmalarni va binolarni yuvishdan tushadigan suvlar.

Oqova suvlarning miqdori va tarkibi ishlab chiqarish turiga bog'liq. U turli moddalar:

1) biologik nobarqaror organik birikmalar;

2) kam zaharli noorganik tuzlar;

3) neft mahsulotlari;

4) biogen birikmalar;

5) o'ziga xos zaharli moddalar, jumladan, og'ir metallar, parchalanmaydigan organik sintetik birikmalar bilan ifloslanishi mumkin:

Oqova suvlar tarkibida erigan anorganik va organik birikmalar, muallaq dag'al dispers va kolloid aralashmalar, ba'zan erigan gazlar (vodorod sulfid, karbonat angidrid va boshqalar) bo'ladi. Tayyor mahsulot olish uchun texnologik siklni to'liq o'tishda foydalanilgan suv boshlang'ich, oraliq va oxirgi mahsulotlar bilan ifloslanadi. Masalan, бойитиш фабрикаларидаги oqova suvlar, kislotalar, ishqorlar, har xil tuzlar (ftoridlar, sulfatlar, fosfatlar, fosfitlar va boshqalar) bilan, asosiy organik sintez ishlab chiqaruvchi korxonalar oqova suvlari — yog' kislotalari, aromatik birikmalar, spirtlar, aldegidlar bilan; neftni qayta ishlash korxonalarining suvlari — neft mahsulotlari, yog'lar, smolalar, fenollar, SFM lar (sirt faol moddalar) bilan; sun'iy tola, polimer, har xil sintetik smolalar ishlab chiqaruvchi korxonalarining oqova suvlari — monomerlar, yuqori molekularli moddalar, polimer zarrachalari bilan ifloslangan bo'ladi.

Oqova suvlarning zararlilik darajasi undagi ifloslantiruvchi moddalarning (zaharlilik) xususiyati va tarkibiga bog'liq. Og'ir metallarning tuzlari, sianidlar, fenollar, vodorod sulfid, kanserogen moddalar va boshqa shu kabi moddalar oqova suvning yuqori darajada zaharlanishiga va hidi o'zgarishiga olib keladi.

Oqova suvlarning ishqoriy yoki kislotali bo'lishi quvur materialiga, kanalizatsiya kollektorlariga va tozalovchi inshootlarning uskunalariga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Sanoat oqova suvlarining ifloslilik darajalari doimo nazorat qilib turiladi. U quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi:

1. Organoleptik ko'rsatkichlar (suvning rangi, mazasi, hidi, tiniqligi, loyqaligi va boshqalar).
2. Fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar (optik zichligi, pH, harorati, elektr o'tkazuvchanligi, ishqoriyligi, kislotaliligi, qattiqligi, oquvchanligi, zichligi, sirt tarangligi va boshqalar).
3. Erigan organik va anorganik moddalar aralashmasining miqdori, kislorodga bo'lgan kimyoviy ehtiyoj va kislorodga bo'lgan biokimyoviy ehtiyoj.
4. Dag'al dispers, kolloid zarrachalar shaklida aralashmalarning mavjudligi.

Oqova suvlarning tahlili organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarni aniqlashdan boshlanadi. So'ngra iflos aralashmalarning umumiy miqdorini quritish orqali aniqlanadi. Qurigan qoldiq qizdirilganda uning miqdorining kamayishi oqova suvda organik modda borligini bildiradi. Ko'pincha oqova suvlar qizdirilganda anorganik moddalar ham uchib ketishi mumkin. Shuning uchunorganik moddalarning borligini

kislorodga bo'lgan kimyoviy ehtiyoj va kislorodga bo'lgan biokimyoviy ehtiyojni aniqlash yordamida isbotlanadi.

Ifloslangan oqova suvlar miqdorini kamaytirishning qator yo'llari mavjud. Ularga quyidagilar kiradi:

- 1) chiqindisiz texnologik jarayonlarini yaratish va qo'llash;
- 2) mavjud jarayonlarni takomillashtirish;
- 3) zamonaviy qurilmalarni yaratish va qo'llash;
- 4) havoda sovitish qurilmalarini qo'llash;
- 5) aylanma va yopiq tizimlarda tozalangan oqova suvlarni qo'llash.

Quyosh radiatsiyasi va iflos suvga toza suv kelib quyilishi natijasida suv qaytadan tozalanadi. Turli bakteriya, zamburug' va suv o'tlari suvni qayta tozalashda faol agentlardan hisoblanadi. Suv turli iflos moddalarga haddan tashqari to'yingan bo'lsa, u holda uni tozalash uchun turli mustaqil yoki kompleks usullardan foydalaniladi. Suv ta'minotining yopiq tizimini hosil qilish uchun sanoat oqova suvlari mexanik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biologik va termik tozalash usullari orqali korxonalar turiga qarab suvning zarur sifatiga qadar tozalanadi. Bundan tashqari, qayd qilingan usullar rekuperatsion va destruktiv usullarga bo'linadi. Rekuperatsion usullar oqova suv tarkibidagi barcha qimmatbaho moddalarni ajratib olib, so'ngra qayta ishlatishga qaratilgan. Destruktiv usulda suvni ifloslantiruvchi moddalardan oksidlash yoki qaytarish usullari yordamida parchalantiriladi.

Parchalash mahsulotlari suvdan gaz yoki cho'kma ko'rinishida ajratib olinadi. Tozalash usullarini tanlash quyidagi omillarni hisobga olgan holda olib boriladi:

- qayta ishlatishni hisobga olgan holda tozalangan suvga

qo'yiladigan sanitar va texnologik talablar;

- oqova suv miqdori;
- korxonada zararsizlantirish jarayoni uchun zarur bo'lgan energetik va moddiy resurslar miqdori (bug', yoqilg'i, siqilgan havo, elektr energiya, reagent, sorbentlar), shuningdek, tozalash qurilmasi va inshootlari uchun zarur maydon.

Sanoat va maishiy oqova suvlar tarkibida suvda eriydigan va erimaydigan moddalarning muallaq zarrachalari bo'ladi. Muallaq iflosliklar qattiq yoki suyuq bo'lib, dispers sistemani hosil qiladi.

Zarracha o'lchamlariga ko'ra dispers sistemalar 3 guruhga bo'linadi:

- zarracha o'lchamlari 0,1 mkm dan yuqori bo'lgan dag'al dispers (suspensiya va emulsiyalar) sistemalar;
- zarracha o'lchamlari 0,1 mkm dan 1 nm gacha bo'lgan kolloid sistemalar;
- alohida molekula yoki ion o'lchamlariga mos keluvchi zarrachalari bo'lgan chin eritmalar.

Oqova suv tarkibidan muallaq zarrachalarni ajratib olish uchun gidromexanik jarayonlar, kolloid dispers sistemalar uchun fizikkimyoviy, organik va anorganik eritmalarini ajratish uchun kimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Bu jarayonlarni tanlash zarracha o'lchamiga, fizik-kimyoviy xossasiga, ularning suvdagi konsentratsiyasiga, oqova suv sarfiga bog'liq. Shuning uchun oqova suvlarni tozalashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Mexanik (suzish, tindirish, cho'ktirish, filtrlash, sentrifugalash va h.k.).
2. Fizik-kimyoviy (adsorblash, koagullash, flokullash, flotasiya, ion-almashinish, ekstraklash va h.k.).

3. Kimyoviy (neytrallashtirish, oksidlanish, qaytarilish).
4. Biokimyoviy (aerob, anaerob sharoitlarda).
5. Termik (yuqori harorat ishtirokida).

Bu usullar ham o'z navbatida turli xildagi tozalash jarayonlariga bo'linadi. Oqova suvlarni tozalasanda, birinchi navbatda, mexanik usuldan foydalaniladi.

7.2. Oqova suvlarni mexanik usulda tozalash

Oqova suvlarni tozalashning mexanik usulida oqova suv tarkibidagi erimagan mineral va organik aralashmalar ajratib olinadi.

Sanoat oqova suvlarini mexanik tozalashda fizik-kimyoviy, kimyoviy, biologik va termik usullardan birini qo'llab, suvni yuqori darajada tozalashga erishishga harakat qilinadi.

Mexanik usullar bilan tozalash oqova suvlar tarkibidagi muallaq moddalarni 90-95% gacha ajratib olishda va organik ifloslanish (to'liq KBBE) ko'rsatkichi bo'yicha 20—25% gacha kamaytirishni ta'minlaydi.

Oqova suvni tozalashda diametri turlicha kattalikdagi panjaralar yordamida suzib olish, tindirish, tiniqlashtirish, filtrlash va sentrifugalash kabi jarayonlardan foydalaniladi.

Suv tozalash inshootlarining hajmiy kattaligi, ularning turi asosan oqova suvning miqdori, tarkibi va xossalariga, shuningdek, suvga keyingi ishlov berish jarayonlariga bog'liq bo'ladi.

Oqova suvni to'liq tindirish uchun to'rsimon barabanli filtrlar yoki mikrofiltrlar hamda yuqori bosimli filtrlar,

penopoliuretanli yoki penoplastli suzib yuruvchi filtrlar ishlatiladi. Bunda oqova suvlarni kimyoviy moddalarni qoilasdan tozalanadi. Oqova suvlarni muallaq zarrachalardan tozalash usulini tanlash jarayon kinetikasini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Sanoat oqova suvlaridagi muallaq zarrachalarning o'lchami juda katta chegaralarda bolishi mumkin. o'lchami 10 mkm gacha bo'lgan zarrachalar uchun oxirgi cho'kish tezligi 10'2 sm/s dan kichik bo'ladi.

Agar zarrachalar yirik bo'lsa (diametri 30—50 mkm va undan katta), u holda Stoks qonuniga muvofiq ular tindiriladi (ixtiyoriy cho'kish — gravitatsion kuchlar ta'sirida) yoki suzib olinadi.

Shuni qayd etish lozimki, suv tarkibidagi aralashmalarning konsentratsiyasi ko'p bo'lsa tindiriladi, konsentratsiyasi kichik bo'lsa, suzib olinadi.

7.3. Oqova suvlarni tozalash.

Foydali qazilmalarni boyitish fabrikalaridan chiqayotgan oqova suvlar boyitish jarayonining chiqindilari bilan birgalikda chiqindi saqlash maydonlariga tashlanadi. O'z navbatida ular atrofdagi suv havzalariga tushib, sifatiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Fabrikalardan chiqayotgan oqova suvlarda ifloslantiruvchi moddalardan biri – bu dispers moddalardir. Ular jumlasiga gravitatsiya jarayoni chiqindilari, suvda erigan tuzlar emulsiya holiday flotoreagentlar, reagentlarni o'zaro va minerallar bilan ta'siri natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar kiradi.

Oqova suvlar tarkibida quyidagi zararli moddalar va birikmalar bo'lishi mumkin

- texnologik jarayonlarda qo'llanilayotgan kislotalar va ishqorlar.
- reagentlarda erigan temir, mis, nikel, ruh, kaliy, alyuminiy, kobalt, kadmiy, surma va boshqa metallar ionlari.
- sianidlar – suvlarni asosiy ifloslantiruvchi moddalar turkumiga kirib, boyitish fabrikasida flotoreagentlar sifatida keng qo'llaniladi, shuningdek sianidlar ruda va boyitmalarda oltinni ajratib olishda asosiy reagent hisoblanib, oltin ajratish fabrikalarida keng qo'llaniladi (shuningdek sianidli eritmalarda rangli metallar bo'lishi mis, ruh va boshqa komplekslar hosil qilib, inson hayoti uchun zaharli hisoblanadi).
- ftoridlar ham boyitish fabrikasida flotatsiya jarayonida reagent sifatida qo'llaniladi va ular jumlasiga ftor kislotasi, natriyning ftor kremniy tuzi misol bo'ladi.
- foydali qazilmalarni flotatsion boyitish jarayonida reagent tariqasida neft mahsulotlaridan keyin fenol va krezollar mis, mis-molibden hamda molibden, volfram rudalari uchun foydalaniladi.

Xullas boyitish fabrikalaridan chiqayotgan oqova suvlar tarkibi jihatidan zararli moddalarga juda boy bo'lib, atrof – muhitdagi suvlarni sezilarli darajada zaharlaydi, u esa o'z navbatida ekologiya va insoniyat hayotiga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Shuning uchun fabrikadan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash muhim ahamiyatga ega, undagi zararli moddalarning miqdori mumkin qadar kam bo'lib, sanitariya me'yorlarida belgilangan konsentratsiyadan oshmasligi shart, jumladan:

7.1.-jadval.

Suvdagi zararli qo'shimchalar konsynratsiyasiga ruxsat etilgan me'yorlar.

Moddalar	Oqova suvlardagi miqdori, mg/l	Moddalar	Oqova suvdagi miqdori quyidagi ko'rsatkichdan oshmasligi shart mg/l
Kislota	0,25	Kobalt	1,0
Sionidlar	0,1	Mis	0,1
Ftoridlar	1,5	Molibden	0,5
Neft	0,5	Nikel	0,1
Kerosin,		Simob	0,005
benzin	0,1	Qo'rg'oshin	0,1
Fenol, krezol	0,001	Stronsiy	2,5
Ksantogenatlar	0,001	Surma	0,05
Volfram	0,1	Titan	0,1
Temir	0,5	Ruh	1,0
Kadmiy	0,01		

Atrof-muhitni oqova suvlardan zararlanish darajasini kamaytirish usullaridan biri bu boyitish texnologiyasida qo'llanilayotgan suvlarning aylanma harakatini ta'minlashdir, ya'ni fabrikadan chiqayotgan oqova suvlarni texnologik jarayonga qaytarishdan iboratdir.

Qaytarma oqova suvlar toza suvlardan farq qilib, ular texnologik jarayon ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Jumladan: mis-molibdenli rudalarni boyitish fabrikasidan chiqayotgan suvlar tarkibi dispers zarrachalar va kerosindan tozalash ishqordan foydalaniladi, natijada oqova suvlarda kalsiyning miqdori ortib ketishi flotatsiya jarayonini buzadi.

Oqova suvlarning zararli darajasini kamaytirishning yana bir usuli, bu jarayonda qo'llanilayotgan reagentlarning tejamkorligini tejashdan iboratdir, samarali usullardan yana biri, bu oqava suvlarning chiqishini kamaytirish, avariya holatlarining oldini olish va hokazolar kiradi.

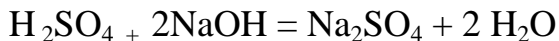
Boyitish fabrikalarida oqova suvlarni tozalash bo'yicha alohida bo'limlar faoliyat ko'rsatadi, ularda oqova suvlarni tozalashning bir qator usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ularga quyidagilar misol bo'ladi:

Oqova suvlarni tindirish, bu jarayon 4 soatdan 10 soatgacha davom etib dispers zarrachalar cho'ktiriladi. Buning uchun turli organik va noorganik koagulyantlardan foydalaniladi, ularning vazifasi mayda dispers zarrachalarni to'plashdan iborat bo'lib, natijada jipslashgan zarrachalarning cho'kish tezligi oshadi va jarayon tez kechadi. Bunday koagulyantlarga ohakli suv $\text{Ca}(\text{OH})_2$, temir sulfati $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{N}_2\text{O}$; temir xloridi va poliakrilamidlar misol bo'ladi.

Oqova suvlarni kislotadan tozalashda neytrallash usuli qo'llaniladi, ohak, so'ndirilgan ohak, dolomit, magnezit, soda va boshqa reagentlar yordamida amalga oshiriladi.

Sulfat kislotali eritmalarni quyidagi reaksiyalar orqali neytrallanadi:

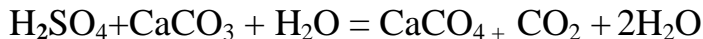
o'yuvchi natriy yordamida neytrallash



ohak bilan neytrallash



so'ndirilgan ohak bilan neytrallash

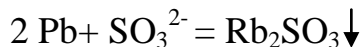
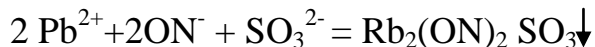
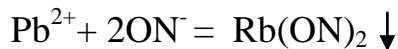


magnezit bilan neytrallash



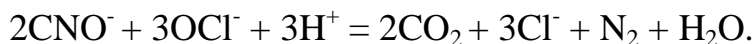
Texnik - iqtisodiy hisoblarga asosan yuqoridagi usullarning eng arzoni so'ndirilgan ohak $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan neytrallash hisoblanadi.

Oqova suvlarni metall kationlaridan tozalash ularni suvda erimaydigan birikmasini, ya'ni gidrooksid va karbonat holatiga o'tkazilib cho'ktiriladi, masalan: ohak va suv tarkibidagi qo'rg'oshin kationlari quyidagicha tozalanadi:

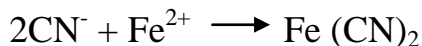


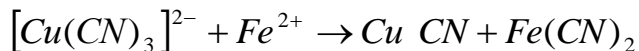
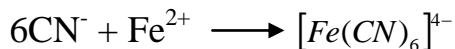
Bu usulda eng arzon va samaradorligi yuqorisi so'ndirilgan ohakda, marmar va ohaktoshda amalga oshadi. Rangli va qimmatbaho metallar rudalarini boyitishda hamda qayta ishlashda nihoyatda zaharli bo'lgan sianitli eritmalar qo'llaniladi. Sianli birikmalar inson hayotiga o'zining salbiy ta'siri jihatidan birinchi o'rinda turadi, shu sababli oqova suvlarni sianidli birikmalardan tozalash asosiy omillardan bo'lib, uning bir necha usullari ishlab chiqilgan. Ya'ni sianidlarni ferro va ferrosionidlar kabi zararsiz birikmalariga o'tkazish, suvda erimaydigan birikma va kompleks birikmalar shular jumlasiga kiradi.

Odatda fabrikalarda sionidlarni oksidlovchi sifatida xlorli ohak suvi CaOCl , kalsiy gipoxlorid $(\text{CaOCl})_2$, natriy gipoxlorid, suyuq xlor va boshqalar qo'llaniladi. Ularning ta'sirini quyidagi umumiy kimyoviy reaksiyalar bilan ifodalash mumkin.

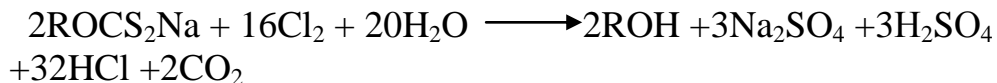


Keyingi yillarda keng qo'llanilayotgan usullardan biri zararsiz ferrosianid hosil etish usulidir, bunda asosiy reagent sifatida $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ qo'llanilib, u quyidagicha amalga oshadi:





Shuningdek oqova suvlarni ksantogenatdan tozalashda xlor gazidan yoki ozondan foydalaniladi



Xulosa qilib aytganda oqova suvlarni zararli moddalardan tozalashning bir qator usullari mavjud bo'lib, ulardan qanday foydalanish esa boyitish fabrika ma'murmiyati va injener texnik xodimlar tomonidan tanlangan texnologiyaga bog'liqdir.

Nazorat uchun savollar

- 1 Oqova suvlarni tozalash qanday amalga oshiiladi?
- 2 Sanoat oqova suvlari qanday hosil bo'ladi?
- 3 Oqova suvlarni tozalashda qanday usullar qo'llaniladi?
- 4 Oqova suvlarni mexanik usulda tozalash haqida nima

- bilasiz?
- 5 Suvdagi zararli qo'shimchalar konsynratsiyasiga ruxsat etilgan me'yorlar qanday belgilanadi?
 - 6 Oqova suvlarning zararli darajasini kamaytirish nimaga bo'g'liq?
 - 7 Qanday kislota magnezit bilan neytrallanadi?
 - 8 Qanday kislota so'ndirilgan ohak bilan neytrallanadi?
 - 9 Qanday kislota ohak bilan neytrallanadi?
 - 10 Oqova suvlarni tindirish qancha vaqt davom etadi?
 - 11 Qaytarma oqova suvlar toza suvlardan nimasi bilan farq qiladi?
 - 12 Xo'jalik-maishiy oqova suvlari qatlarda ishlatiladi?
 - 13 Oqova suvlar qanday hosil bo'ladi?
 - 14 Oqova suvlarning tarkibi va xossalari haqida nima bilasiz?

VIII bob. Yordamchi uskunalalar

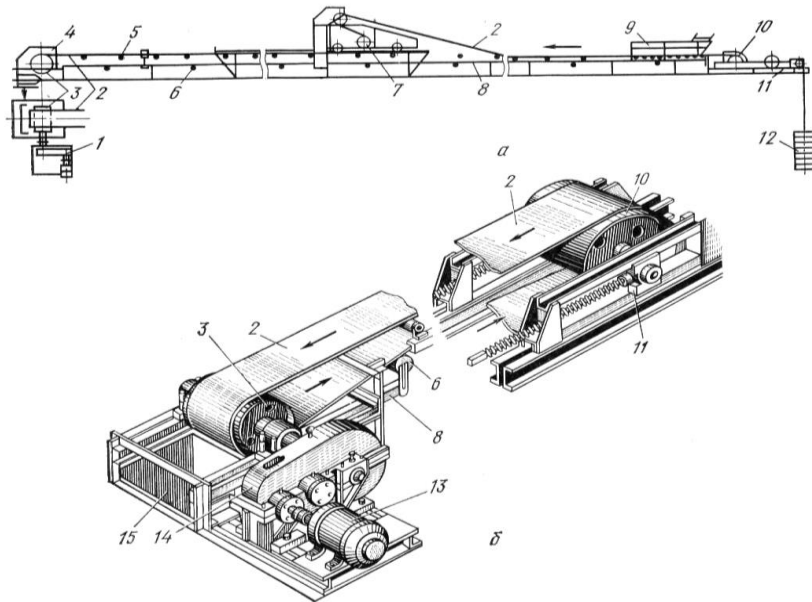
7.1. Tasmali konveyer

Tasmali konveyerlar sepiluvchi mahsulotlarni uzluksiz tashish uchun eng ko'p qo'llaniladigan mashinalardir.

Konveyerning asosiy elementlari quyidagilar: bir vaqtning o'zida tayanch va ko'tarib turuvchi uzluksiz harakatlanuvchi egiluvchi tasma (2), bir yoki ikki barabanli uzatmali mexanizm (3), tasmaning tarangligini sozlovchi moslamali taranglovchi baraban (10), yuqori (5) va pastgi (6) rolikli rama (8). Konveyerlar statsionar va siljiydigan gorizontaal va qiyalarga bo'linadi. Ularning orasida eng ko'p tarqalganlari statsionar konveyerlar hisoblanadi. Siljiydigan konveyerlar mahsulotni bir chiziqda joylashgan bir nechta punktlarga berishga ishlatiladi. Siljiydigan mexanizmlar turli yordamchi, yuklovchi, bo'shatuvchi va ta'mirlash ishlarida qo'llaniladi.

Tasma. Konveyerning ishlatilish maqsadiga ko'ra tasma suwab turuvchi roliklarning shaklini egallab tekis yoki novsimon (nov shaklidagi) bo'lishi mumkin. (65-rasm). Novsimon tasma sepiluvchi mahsulotni tashishda ishlatiladi. Tasmalar rezina va po'latdan tayyorlanadi. Boyitish korxonalarida rezinalangan novsimon tasmalar ishlatiladi. Bunday tasmalar karkas-o'zak va rezina qoplama (3) lardan tashkil topgan. Karkas tayanch kuchlanishning o'ziga oladi, rezina qoplamalar esa uni ishqalanish va shikastlanishdan saqlaydi.

Karkas bir – biri bilan qalinligi 0,2 – 0,3 mm li rezina qatlamlari bilan bog'langan bir nechta qistrma (prokladka) larga ega. Qistrma sifatida ish – gazlama mato – belting yoki lavsan, kapron, neylonga o'xshash sintetik materiallar ishlatiladi. YUqori barqarorlikka ega tasmalarda 1-2 qatlam qalin bo'lmagan mato (breker) va bortlarni mustahkamlash ko'zda tutiladi. Og'ir sharoitlarda ishlashga mo'ljallangan tasmalar ikki qavat brekerga ega bo'ladi.



7.1.-rasm Tasmali konveyerlarning sxemasi.

a-novsimon tasmali, b-tekis tasmali,

1-uzatma, 2-tasma, 3-uzatma baraban, 4-varonka, 5,6-yuqori va pastki tayanch rolislari, 7-bo'shatish aravachasi, 8-rama, 9-yuklash moslamasi, 10-qoplama baraban, 11-qoplovchi stansiya, 12-yuk, 13-dvigatel, 14-reduktor, 15-bo'shatish varonkasi.

Prokladkalar soni tasmaning mustahkamligiga va kengligiga bog'liq bo'lib, 3 tadan 10 ta gacha bo'ladi.

Rezina qoplamalarning kengligi qalinligi ishchi tomondan 3-8 mm, qarshi tomonidan esa 1-2mm. Og'ir abraziv rudalarda

ishlovchi tasmalarda yuqori mustahkamlikka va ishqalanishga chidamli 8-10 mm qalinlikdagi rezinalar ishlatiladi.

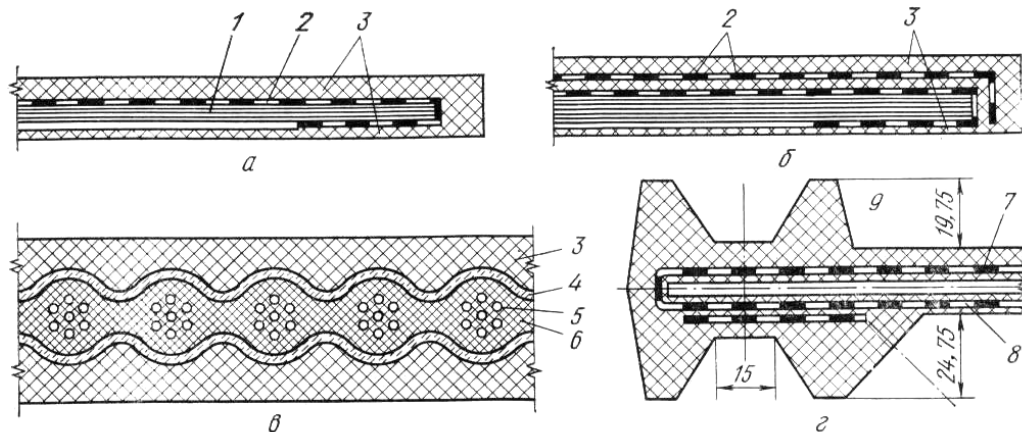
GOST ga ko'ra zavodlarda besh turdagi tasmali konveyerlar ishlab chiqariladi: umumiy foydalanishga, sovuqqa chidamli, yog'ga chidamli, issiqqa chidamli, yuqori issiqlikka chidamli, yonmaydigan va oziq – ovqatga.

Umumiy foydalaniluvchi tasmalar atrof harorati -25 va -45 °S da va tashiluvchi mahsulotning harorati 60 °S dan ortiq bo'lmagan normal sharoitlar uchun mo'ljallangan.

Issiqlik chidamli tasmalar -60 °S haroratgacha ishlashi mumkin, ishchi qoplamaning harorati bo'shatish tarafda 80 °S dan oshmasligi kerak.

Katta ustunlikka va quvvatga ega tasmalarda rezinatrossli tasmalar ishlatiladi (66-rasm, v.), ularning asosi bo'lib diametri $2,1 - 11,6$ mm yuqori chidamlilikka ega po'lat simlardan tayyorlangan po'lat tross 5 lar hisoblanadi.

Tashqi qoplamalar ishqalanishga chidamli rezinadan tayyorlanadi. Tasmalar yuqori chidamlilikka (7 dan 60 kN/sm tasma kengligiga), uzoq ishlash muddatiga egaligi, bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishda katta egiluvchanlikka egaligi, $0,5$ % dan oshmaydigan kichik cho'ziluvchanlikka egaligi bilan xarakterlanadi.



7.2.-rasm. Tasmali konveyerning ko'ndalang kesimi.
 a,b-bir va ikki qavat breker matoli, v-rezinatrossli, g-arqon
 tasmali konveyer. 1-matoli qoplama, 2,4-breker, 3-rezina
 qoplama, 5-po'lat tross, 6-rezina bilan to'ldirilgan, 7-po'lat
 plastina, 8-matoli qoplama, 9-ponasimon bortovina.

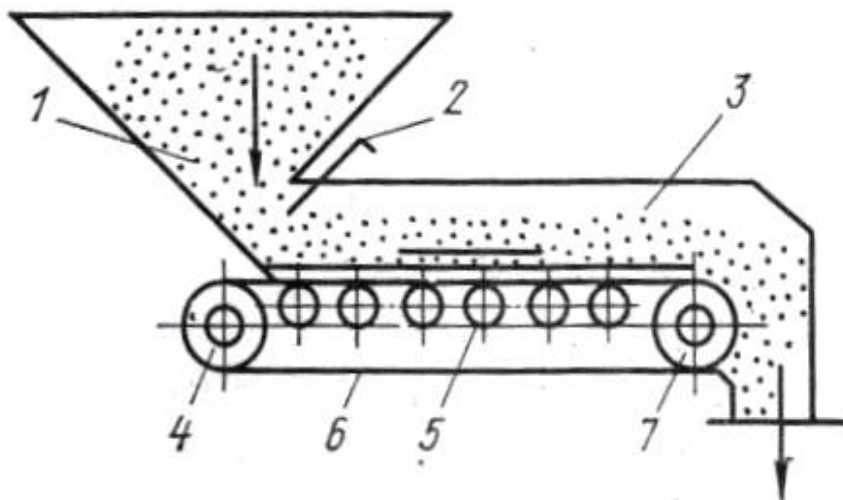
7.2.Ta'minlagichlar

Ta'minlagichlar deb sepiluvchi mahsulotlarning konveyerlarga yoki to'g'ridan to'g'ri texnologik agregatlar (maydalagich, tegirmon va boshqalar) ga bir tekis berish maqsadida bunker va varonkalarining bo'shatish tuynugiga o'rnatiladigan mexanizmga aytiladi.

Ta'minlagichlarning katta guruhi konveyerlarning bir turi hisoblanadi: tasmali, plastinkali, vintli, vibratsion va h.k. SHU turdagi konveyerlardan ta'minlagichlar kaltaligi, yuqori mustahkamliligi bilan ajraladi, chunki ular bunker teshigi

ostidagi mahsulot bosimini qabul qilishi mumkin va katta harakatlanishi qarshilikni engishi kerak.

Ta'minlagichlarning boshqa guruhi – diskli (tarelkali), zanjirli, barabanli, tebranuvchi tarnovchalilarining konveyerlar orasida tengi yo'q va ular faqat mahsulotni bunker tuynugidan to'g'ridan – to'g'ri tushirib olishga xizmat qiladi. Tasmali, plastinkali, tarelkali, vibratsion va vintli ta'minlagichlar ko'p tarqalgan.



7.3.-rasm. Tasmali ta'minlagichning sxemasi

1- varonka; 2- boshqaruvchi moslama; 3- qattiq bortlar;
4-7- taranglovchi barabanlar; 5- tayanch rolik; 6-rolik

Tasmali ta'minlagichlar gorizontalar yoki yuqori yoki pastga og'ilgan holda o'rnatilishi mumkin. Ular tasmali konveyerlardan tayanch roliklari tez – tez joylashishi, qattiq bortlarning mavjudligi va tasmaning kichik harakatlanish tezligi (0,1 – 0,5 m/sek) bilan farq qiladi. Cheksiz rezinaning tasma uzatma va taranglovchi barabanlarga egadi.

Changlanuvchi mahsulotlarda ishlaydigan ta'minlagichlar zich yopiladi. Tasmani mahsulot bosimidan bo'shatish uchun varonkaning devori 45–50 °S burchak ostida egiladi, bu mahsulotni boshqaruvchi moslama yordamida tasmaga bir tekis, ohista tushishini ta'minlaydi.

Ta'minlagichlar statsionar siljiydigan turlarga bo'linadi. Mahsulotni tasmali konveyerlarga berish uchun bir nechta bo'shatish tuynuklariga ega. Siljiydigan ta'minlagichlar bunkerlar ostiga o'rnatiladi. Uzatmasi bitta yoki ikkita reduktorli ta'minlagichlar ko'p tarqalgan.

Ta'minlagichlarning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$Q=3,6 B.h.V.\rho.k.$$

bu erda: B – tasmaning bortlar orasidagi kengligi, m, h – tasmadagi mahsulot qatlamining balandligi, m, V – tasmaning harakatlanish tezligi, m/sek, ρ – mahsulotning hajmiy massasi, kg/m^3 , k - tasmaning mahsulot bilan to'ldirish koeffitsienti, 0,7-0,8 ga teng.

Ishlab chiqarish unumdorligini boshqarish almashtiriluvchi zulfin (2) orqali amalga oshiriladi. 5–jadvalda ba'zi ta'minlagichlarning texnik xarakteristikasi keltirilgan.

7.1. – jadval

Tasmali ta'minlagichlarning texnik xarakteristikasi

Tasma ning kengligi, mm	Baraban-lar orasidagi masofa, mm	Baraban diametri, mm	Tasmani ng harakatlanish tezligi, m/s	Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /soat	Dvigatel quvvati, kVt	Og'irligi, dvigatelsiz, kg
250	800	320	0,02-0,035	-	1,0	172
400	865	320	0,05-0,43	5,4-46,5	1,8	327
400	2200	320	0,018-0,0262	4-20	1,8	756
400	3200	320	0,018-0,262	4-20	1,5-2,5	820
500	1500	320	-	7,2-62	1,8	510
800	2000	320	0,35-0,2	17-17,5	4,0	1500

Ta'minlagichlarning asosiy parametrlariga tasmaning kengligi va barabanlar orasidagi masofa (ta'minlagich uzunligi)

kiradi. Tasmali konveyerlar asosan donali, mayda va o'rtacha bo'lakli mahsulotni (maydalangan ruda va boshqalar) bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishda qo'llaniladi. Ta'minlagichlarning keng ishlatilishi ularning konstruksiyalarining soddaligi va ishonchliligi og'irligi va energiya sarfi kamligi, nisbatan kichik ekspluatatsiya xarajatlari va ishlab chiqarish unumdorligini keng chegarada o'zgarishi bilan asoslanadi.

7.3. Plastinkasimon ta'minlagichlar

Plastinkasimon ta'minlagichlar o'zining tuzilishi bo'yicha plastinkasimon konveyerlarga o'xshaydi. Ularning ikkalasida ham ishchi organ bilan mahkamlangan plastinkali uzluksiz zanjir hisoblanib, u zanjirlar bilan birga ta'minlagich tasma-sini hosil qiladi.

Ta'minlagichlar engil va og'ir turda bo'ladi. Engil ta'minlagichlar 300-400 mm gacha bo'lakdagi mahsulotni (ruda, shixta komponentlari), shuningdek issiq bo'lakli mahsulotlar (alqomerat, klinker) ni berish uchun ishlatiladi.

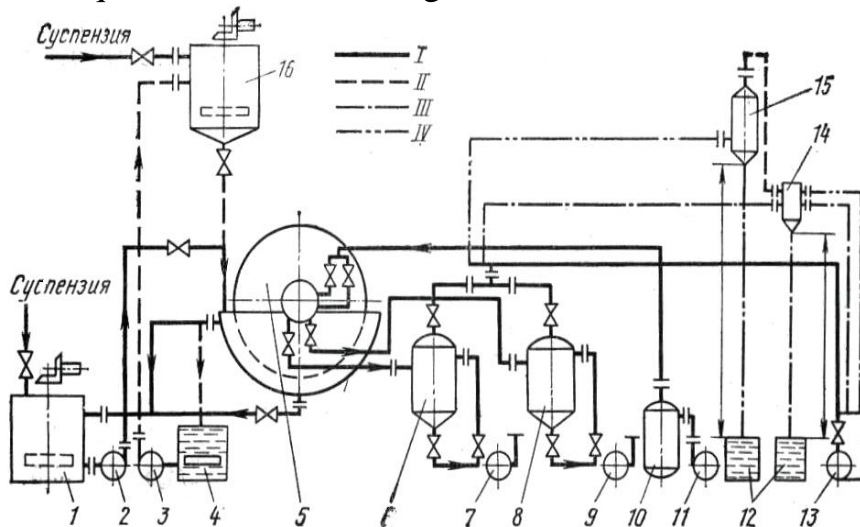
Og'ir ta'minlagichlar 1250 mm gacha o'lchamdagi bo'laklarning joyini o'zgartirishda ishlatiladi.

Plastinkasimon ta'minlagichlar gorizontol holda va mahsulot berish tarafiga 1535° burchak ostida o'rnatilishi mumkin.

Og'ir ta'minlagichlarda katta qiyalik burchagi qabul qilinadi.

7.4. Nasoslar

Boyitish fabrikalaridagi texnologik jarayonlarning xilma-xilligi tufayli bo'tanalar ham muallaq zarralarning yirikligi, qattiqligi, abrazivligi bo'yicha ham, suyuqlikning xossalari bo'yicha ham xilma-xil bo'ladi. Boyitish fabrikalarida neytral (agressiv bo'lmagan) millimetrning usulidagi tartib 10 mm va undan ortiqroq o'lchami abraziv zarralari esa gidroaralashmalarni haydashga to'g'ri keladi. Bo'tanani tashish nasoslar deb ataluvchi maxsus mexanizmlar yordamida amalga oshiriladi. Ishlash prinsipiga ko'ra nasoslar markazdan kichikroq porshenli, diafragmali nasoslarga bo'linadi. Ularning orasida markazdan qochirma nasoslar keng ishlatiladi .



7.4.-rasm. Markazdan qochirma nasos.

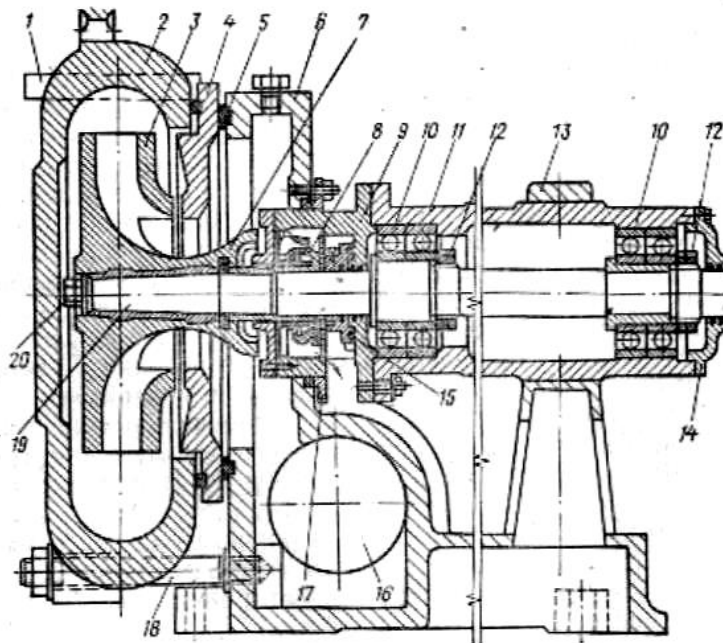
I joylashtirishning asosiy varianti, II tez cho'kuvchi bo'tana uchun, III tuzoqli, IV kondensator va tuzoqli.

Nasos ishchi g'ildirak (turbina) (4) va korpus (3) dan tashkil topgan. G'ildirak bir nechta egri chiziq ko'rinishidagi kurakcha (1) larga ega va val (2) ning oxiriga mahkamlangan. Korpusga bo'tananing chiqish tarafiga tomon kengayadigan spiral shakli beriladi.

Nasosning ishlash prinsipi markazdan qochirma kuch ishlatishga asoslangan. G'ildirak aylanganda bo'tana markazdan chetga otiladi va korpusning ichki yuziga siqiladi. Buning natijasida g'ildirak markazidagi bosim siyraklashadi va nasosga keyingi porsiyasi intiladi. Markazdan qochirma kuch uzluksiz ta'sir etgani uchun nasosga bo'tana ham uzluksiz tushadi. SHu bilan porshenli nasoslarga nisbatan markazdan qochirma nasoslarda jarayonning uzluksizligi ta'minlanadi.

Har qaysi nasos asosiy parametrlari bilan xarakterlanadi: ularga ishlab chiqarish unumdorligi, bosimi, iste'mol qiladigan quvvati, foydali ish koeffitsienti va h.k.lar kiradi.

Harakatlanuvchi bo'tanaga qarab markazdan qochirma nasoslar qumli va tuproqli nasoslarga bo'linadi. Bu bo'linish shartlidir, chunki har qaysi nasos turli bo'tanalarni bir joydan boshqa ikkinchi joyga o'tkazishi mumkin. Tuzilishiga ko'ra nasoslar valning joylanishi o'rniga qarab gorizont va vertikal nasoslarga bo'linadi. Nasosga bo'tanani beruvchi patrubkaning joylashishiga ko'ra nasoslar bo'tanani yonbosh tarafidan va o'q bo'ylab beruvchi nasoslarga bo'linadi.

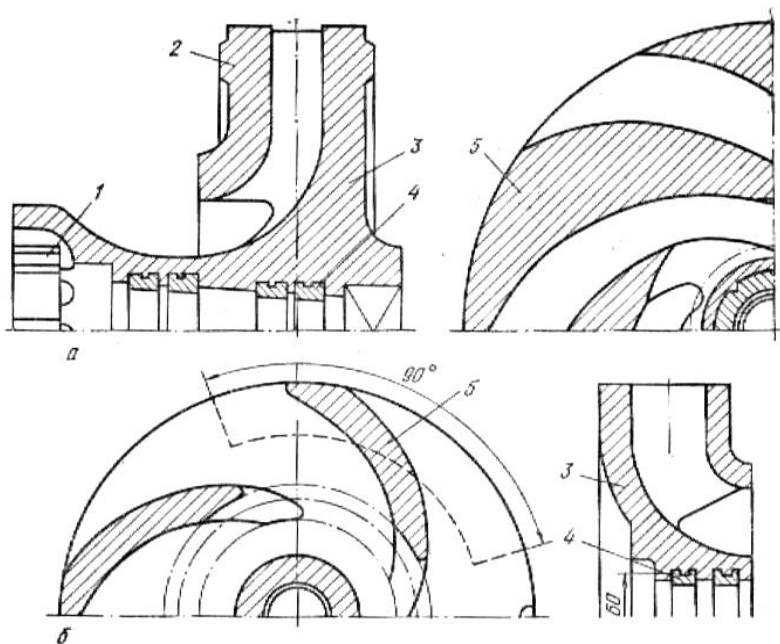


7.5.-rasm. Qumli nasos

7.5-rasmda bo'tanani yonboshdan beruvchi qumli nasos ko'rsatilgan. Nasosning asosiy qismlari quyidagilar: stanina (6), korpus (2), ishchi g'ildirak (3), val (19) podshipniklari va zichlashtirgichlari bilan. Bo'tana staninadagi kirish tuynugi orqali beriladi. Oraliq disk (4) uning oqimini val uchida konsolli mahkamlangan g'ildirak markaziga yo'naltiriladi. Val olib qo'yiladigan stakan (11) ichida joylashgan ikkita sharikli podshipnikka tayanadi. Stakaning bir tomoni staninaning ustiga tayangan va xomut (13) bilan qisiladi; boshqasi avtomat salnik qutisi bilan bog'langan va u orqali stanina devoriga

mahkamlangan. Staninaning korpus, oraliq disk va salnik qutisi bilan zich birikishi rezina halqachalar yordamida ta'minlanadi. SHarikli podshipniklar salnik tomonidan zichlashtirgich va fetrhamsalari bilan, mufta tomonidan esa qopqoq va fetrhamsalar bilan himoyalangan.

Ishchi g'ildirak, korpus va oraliq disk nasosining asosiy qismi – asosi bo'lish ishchi qismini tashkil etadi. Nasosning birdek ishlashi uning chidamliligiga bog'liq. G'ildirak (70-rasm, a,) ikkita (2) va (3) parallel disklar orasida joylashgan beshta parrakka ega.



7.6.-rasm. Nasosning ishchi g'ildiragi.
a-Pn turdagi, b-Ps turdagi.

hisobiga kerakli zichlik ta'minlanadi. Salnik zonasi orqali sizib chiqqan bo'tana salnik korpusi (8) dagi tuynuk (9) orqali nasosdan chiqadi.

7.2. – jadval

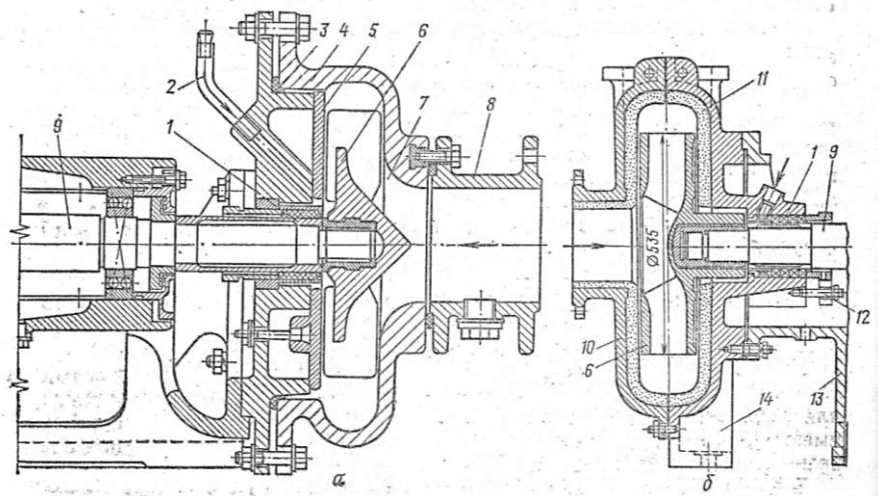
Qumli nasoslarning qisqacha texnik xarakteristikasi quyida keltirilgan

Mahsulotni berish, m ³ /s	1,5	25	40	40	63	100	100	125	100	160
Bosim, m suv ustunida	12,5	20	31,5	16	22	31,5	16,0	60	40	20
F.i.k.%	42	45	47	50	52	54	58	50	50	60
Nasos quvvati, Vt	1,5	3	10	4	8,5	17,5	8,5	47	3	16,5

7.5. Bo'tanani o'q bo'ylab beruvchi nasoslar

Bu nasoslar bo'tanani yonboshdan beruvchi nasoslardan faqat oqib o'tuvchi qismini tuzilishi va salnikli moslamani joylashtirish o'rni bilan farq qiladi. 71 – rasm a da kichik ishlab chiqarish unumdorligiga va bosimga ega, bo'tanani konus (4) dagi yonbosh tuynuk (7) orqali beruvchi nasos keltirilgan. Olib qo'yiladigan (yasama) patrubka (8) nasosni so'ruvchi trubadan uzish uchun mo'ljallangan. Ishchi g'ildirak (6) ochiq turda (disklarsiz). Bunday g'ildiraklar past gidravlik ko'rsatkichlar va beqarorligi bilan xarakterlanadi. Nasosda sodir bo'luvchi o'rama bo'tananing oqib ketishi g'ildirak konus va disk (5) ning ishdan

chiqishini kuchaytiradi, nasosning foydali ish koeffitsientini kamaytiradi. SHu bilan bir qatorda konstruksiyasi g'ildirakni nisbatan oson qo'yishga imkon beradi. Ochiq g'ildiraklar asosan mahsulot kam miqdorda beriladigan va bo'tananing bosimi yuqori bo'lmagan hollarda qo'llaniladi.



7.7.-rasm. Bo'tanani markazdan beruvchi nasos

1-salnik, 2-quvur, 3-rezinali zichlovchi xalqa, 4- korpus, 5-disk, 6-ishchi g'ildirak, 7-yonbosh tuynuk, 8-almashtiriluvchi patrubka, 9-val, 10-korpus tashqi qismi, 11-Korpus ichki qismi, 12-shpilka, 13-stanina, 14-rama

Nasosning oqib o'tuvchi qismi yumshoq yuviluvchi salnik va zichlovchi rezina xalqa bilan himoyalangan. Suv gidrozulfinga quvur orqali tushadi. G'ildirak gupchagiga ishchi zonaga bo'tana oqimining bir tekis kirishini ta'minlash uchun

konus shakli berilgan. Gupchakka g'ildirakni val ga mahkamlovchi rezbali cho'yan vtulka quyulgan.

Bo'tanani o'q bo'ylab beruvchi markazdan qochirma nasoslarga tuproqli nasoslar – zemlesoslar kiradi. Ular og'ir ish sharoitiga ya'ni yirik qattiq zarrali abraziv bo'tanalarni haydashga mo'ljallangan. Yirik tuproqli nasoslar boyitish chiqindilarini gidrotransporti uchun, kichik va o'rta o'lchamdagi nasoslar alohida texnologik operatsiyalardagi bo'tanani bir joydan ikkinchi joyga tashishda (masalan, gidrotsiklonlarga berishda) qo'llaniladi.

7.6. Moylash materiallari haqida umumiy tushuncha

Ishqalanish bo'g'imlarini moylash uchun mineral yog'lar sifati va ularni baholash usullari tegishli GOST yoki TU bilan belgilanadi. Yog'larni baholashda quyidagi xususiyatlarni hisobga olish kerak.

Qovushqoqlik – yog'ni moylovchi modda sifatida yaroqliligini aniqlovchi asosiy xususiyat. U yog'ni uning zarrachalari orasida qarshiligini ko'rsatish qobiliyatni aks ettiradi. Bunday zarralar molekularning bir – biriga nisbatan joyini o'zgartirishga intiluvchi tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsatadi. Yog' zarralarining qarshiligi qancha katta bo'lsa, uning qovushqoqligi yuqori lekin shunga qaramay uning zarralari harakatchan bo'ladi.

Yog'ning qovushqoqligi dinamik va kinematik bo'ladi. Dinamik qovushqoqlikning o'lchov birligi paskal-sekund.

Kinematik qovushqoqlik yoki ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsienti bu bir xil haroratda suyuqlik dinamik

qovushqoqligining uning zichligiga bo'lgan nisbati. Kinematik qovushqoqlikning o'lchov birligi m^2/sek .

Yog'ni birlamchi almashtirish sozlash ishlari tugallanganda, ya'ni 12-15 sutka ishlagandan keyin amalga oshiriladi. Keyinchalik yog'ni almashtirish muddatlari chegaralanmaydi va ish sharoitiga, yog'ni sifatiga va yog'lash sistemasiga bog'liq.

Yog'ning qovushqoqligini 25-30 % ga, kislotaliligi sirkulyasion moylash sistemasida 3-5 mg. KON 1 g yog'ga 7 mg KON karter moylashda; qattiq zarralarning miqdori (mexanik qo'shimchalar) 0,2 % dan, suv esa 2,5 % dan oshmasligi kerak.

Moylash sistemasi apparatlar zanjirida filtrlar ishtirok etmasa yog' ishlatilgandan 1000 – 1500 soat o'tgach filtrlanadi. Ishlatib bo'lingan yog'lar regeneratsiya qilinadi, ya'ni tozalanadi. Yog'ni tozalashning asosiy usuli tindirishdan so'ng sentrifugalash. Filtr – presslar yog'larni mexanik aralashmalardan tozalash uchun ishlatiladi.

Barcha vazirlik va muassasalar o'zlariga tegishli korxonalarda ishlatilgan industrial, kompressor, turbin va transformator yog'larining regeneratsiyasini ta'minlashlari kerak. Neft bazalari ishlatilgan yog'larni belgilangan normalarga asosan yig'ish sharti bilan yog'larni chiqaradi.

Yiliga 50 tonnagacha toza yog' ishlatadigan korxonalarda regeneratsiya moslamalarini qo'llash maqsadga muvofiq emas, ishlatilgan yog'lar neft bazalarga topshiriladi. 50 tonnadan ortiq yog' ishlatiladigan korxonalarda ishlatilgan yog'larni statsionar moslamalarda regeneratsiya qilinadi.

7.3. – jadval

Yog'larni ifloslanishining ruxsat etilgan ko'rsatkichlari

No	Ko'rsatkichlar	Regeneratsiya qilinishi kerak yog'	Regeneratsiya qilinishi kerak bo'lmagan yog'
1	Kislota soni	3	4-6
2	Erimaydigan kislotalar miqdori	yo'q	yo'q
3	Suvni tortish reaksiyasi	neytral	neytral
4	Suv miqdori, %	0,2	2
5	Abraziv xususiyatga ega mexanik qo'shimchalar miqdori, %	yo'q	yo'q
6	Abraziv xususiyatga ega bo'lmagan mexanik qo'shimchalar miqdori: sirkulyasion sistema uchun moyni quyish sistemasi uchun	0, 1	1
		0,5	2

Toza va regeneratsiyalangan yog' va plastik moylarning sifati GOST bilan belgilanadi.

7.4. – jadval

Moylash materiallarining sifati ustidan nazorat

№	Yog' va moyning sifat ko'rsatkichlari	Nazorat usuli, GOST bo'yicha		Yog'ni, moyni sifat ko'rsatki chlari Yog' uchun	Nazorat usuli, GOST bo'yicha	
		Yog' uchun	Moy uchun		Yog' uchun	Moy uchun
1	Qovushqoqligi	33-82 19932-74 1461-75	7163-84 6258-52 - 1461-75	Qotish temperaturasi	20287-74	-
2	Kislota miqdori	6307-75	6307-75	Tomchi tushish xarorati	6793-74	6793-74
3	Mexanik aralashmalar miqdori	6307-83	6036-75 6479-73	Erkin ishqorlar miqdori	-	6707-76
4	Kislota soni	19932-74 8852-74				-
5	Suv miqdori	2477-65	2477-65	Kislota soni	5985-79 8852-64	
6	Alangananish temperaturasi	4333-48 6356-75	- -	Zichligi	3900-47	

Konsistent (plastik) moylar – mineral yog'larning tabiiy va sintetik yog' kislotalari (kalsiyli, natriyli, litiyli va boshqa sovunlar) bilan yoki qattiq uglevodorodlar (parafin, serezin) bilan mexanik aralashmasi.

Konsistent moylarning asosiy ko'rsatkichlari:

- penetratsiya, moyning yumshoqlik darajasini xarakterlaydi. Penetratsiya soni qanchalik ko'p bo'lsa, moy shuncha yumshoq bo'ladi va u moylash sistemasi bo'ylab shuncha oson haydaladi.
- tomchi tushish harakati – moylash apparatida qizdirilganda birinchi tomchi tushish harakati.

Odatda tomchi tushish harakatidan 10-20 °S pastroq harakatda ishlatiladi. Tashqi ko'rinish jihatdan konsistent moylar, asosan, och sariq to'q jigarranggacha. Konsistent moylarning zichligi odatda 0,95 g/sm³.

Nazorat uchun savollar

1. Uzluksiz va davriy ishlaydigan yuk tashuvchi mexanizmlarga misol keltiring.
2. Konveyer tasmalari qanday materiallardan tayyorlanadi ?
3. GOST ga ko'ra sanoatda qanday turdagi tasmali koneveyerlar ishlab chiqariladi ?
4. Tasmalar qanday xususiyatlar bilan xarakterlanadi ?
5. Qanday turdagi ta'mirlagichlarni bilasiz ?
6. Tasmali ta'minlagichlarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
7. Ta'minlagichlarning asosiy parametrlariga nimalar kiradi ?
8. Markazdan qochirma nasoslarning qanday turlarini bilasiz ?
9. Yumg'ning qovushqoqligi deganda nima tushuniladi ?
10. Yumg'ni almashtirish muddati nimaga bog'liq ?
11. Ishlatilgan yog'larning regeneratsiyasi qanday amalga oshiriladi ?

Glossariy

Anionitlar – **анионити** - **anionite** – o‘z anionlarini almashtirish qobiliyatiga ega bo‘lgan ion almashtiruvchi modda.

Anion – **анион** - **acid ion** – elektrolitning suvda eriganidan hosil bo‘lgan manfiy qutbli mayda zarrachalar (ionlar).

Ajralish – **извлечение** - **extraction** – texnologiya jarayonlarida dastlabki ashyolardan foydalanish darajasining ko‘rsatkichi, ajralayotgan moddaning olingan mahsulotdagi massasi uning dastlabki ashyodagi umumiy massaga nisbati bilan aniqlanadi, foizlar hisobida.

Amalgama – **амальгама** - **amalgam** – a‘zolaridan biri simob bo‘lgan qotishma.

Amalgamatsiya – **амальгамация** - **amalgamation** – rudalardan metallarni simob yordamida ajratib olish usuli.

Aralashtirgich – **миксер** - **mixer** – eritma va bo‘tanani aralashtirib turuvchi asbob.

Ashyolar tengligi – **материальный баланс** - **material balance** – aniq bir jarayon uchun massalar saqlanish qonunining matematik ifodasi, muvozanat. Ashyo va kimyoviy unurning boyitish yoki metall eritishdan oldin va keyingi natijalarining hisobi.

Aeratsiya – **аэрация** - **aeration** – suyuqliklarni havo bilan to‘yintirish.

Bakteriya – **бактерия** - **bacterium** – bo‘linish yo‘li bilan ko‘payuvchi oddiy organizm.

Bakteriyali tanlab eritish – **бактериальное выщелачивание** - **bacterial-leaching** – ruda yoki

boyitmalardan metallar va ularning tabiiy birikmalarini suvli muhitda bakteriyalar ishtirokida tanlab eritish.

Barabanli quritgich – барабанная сушилка - drying drum – silindr ko‘rinishidagi o‘z o‘qi atrofida aylanuvchi qiya o‘rnatilgan yonish mahsulotlarining harorati bilan isitib ho‘l ashyolarni quritishda foydalaniladigan uskuna.

Boyitishning magnitli usuli – магнитный метод обогащения - magnetic methods of concentration – foydali qazilmalarni ohangrabolik xossasiga ko‘ra saralash yoki boyitish usuli.

Boyitma chiqishi – выход концентрата - outlet of concentrate – boyitish jarayoni natijasida chiqqan boyitma massasini dastlabki mahsulot umumiy massasiga nisbati, foizlar hisobida.

Boksit –боксит - bauxite – alyuminiyning tabiiy menirali. Tarkibida asosan alyuminiy, temir va selitsiy oksidi bo‘lgan tog‘ jinsi.

Bosqich – стадия - stage – ketma-ket o‘tadigan jarayonlarning bir bo‘lagi.

Boyuvchanlik –обогатимость - concentrating – foydali qazilmaning boyitishga moyilligi. B. Ajralish koeffitsienti boyitmaning sifati va boyitmaga sarflangan xarajat miqdori bilan tasniflanadi.

G‘alvir –сито –washing drum – sochma kon qumlaridan oltinni yuvib olishda foydalanadigan dastgoh.

Bo‘tana – пульпа - pulp – qattiq zarrachalarning suyuqlik bilan aralashmasi.

Bo‘tana uchun quvur – труба для пульпы - pulp feed-line – bo‘tanani mo‘ljallangan yeriga uzatish quvuri.

Vakuum so'rgich – вакуумный насос –vacuum pump – idish ichidagi gaz va bug'larni chiqarib tashlaydigan qurilma.

Tos –ванна –pool – suyuqlik uchun mo'ljallangan to'rtburchakli yoki yumaloq idish.

Titrash –вибрация –vibration – mexanik tebranish.

G'alvir – грохот - grizzly – elash dastgohi.

G'alvirlash –грохочение - screening, sifting – zarrachalarni o'lchamlariga qarab ajratish.

Galenit –галенит - Galena – qo'rg'oshin sulfidi.

Gidrosiklon –гидроциклон –hydrocyclone – bir-biridan og'irliklari bilan farq qiluvchi zarrachalarni suvli muhitda ajratadigan dastgoh. Suv quyunning tavsiflagich, separator va quyultirgich kabi turlari bor.

Gravitatsion boyitish- гравитационное обогащение - gravity separation – konchilikda foydali qazilmalarni boyitish usullaridan biri: minerallar zichligi orasidagi farq hisobiga amalga oshiriladi. G.B.ning cho'ktirib ajratish, boyitish stollarida, og'ir suspenziyalarda va suv quyunlarida boyitish va boshqa turlari mavjud.

Qumoq –гранула –granule – o'ta mayda zarrachalarning o'zaro birikishidan hosil bo'lgan yirik zarra dona.

Qumoqlik tarkibi –гранулометрический состав – granulometric composition – kon mahsulotlarida har xil kattalikdagi zarrachalarning miqdori. U ma'lum o'lchamli zarrachalar miqdorining tekshirilayotgan mahsulot umumiy massasi nisbatiga teng (% hisobida).

Dezintegrator –дезинтегратор - disintegrator – yumshatish jarayonini amalga oshirish uchun ishlatiladigan dastgoh.

Dezintegratsiyalash– дезинтеграция – **disintegration** – uzoq vaqt jiplashib yotgan qum va loydan iborat qatlamni buzish va tarkibiy qismlarga ajratish.

Deka –дека - **concave** – boyitish stolining ustki tekisligi. Dekaning titrama harakati natijasida ashyolar zichliklari bo‘yicha saralanadi.

Diamagnit – диамагнит – **diamagnet** – ohangrabolik xususiyati yo‘q moddalar.

Disperslik – диспергация - **dispersivity** – mayinlik (maydalik) darajasi.

Dispergirlik – диспергирование - **dispersion** – suyuqlik muhitida erimaydigan qattiq yoki suyuq moddani hajmda teng taqsimlanishini ta‘minlash, maydalash.

Draga – драга - **dredge** – suvli havzalarda oltinni yuvib olish uchun suzib yurib ish bajaruvchi, turli xil boyitish uskunalari o‘rnatilgan qurilma.

Dastgoh – аппарат – **apparatus** – jarayonlarni amalga oshirish uchun yasalgan qurilma, uskuna.

Tahlil – анализ – **analysis** – jism yoki birikmaning tarkibiy qismini aniqlash jarayoni.

Tahlilgich – анализатор – **analyser** – modda miqdorini aniqlovchi asbob.

Tindirgich – дренаж – **drainage** – boyitish mahsulotlarini quritish (namini qochirish) maydoni, usuli. U yerda suvni qabul qilib olish uchun quvurlar yotqizilgan bo‘ladi.

Ag‘darma vagon – думкар – **dump car** – kondan rudalarni fabrikaga tashish uchun mo‘ljallangan vagon.

Nov –желоб –chute – novlar suyuq metall, toshqol yoki qotishmalarni pechdan chiqarib boshqa idishga tushirish, sochma kon qumlaridan oltinni yuvib olish uchun ishlatiladi.

Tomir– жило - vein – ikki yo‘nalishda cho‘zilgan, qalinligi uncha katta bo‘lmagan, yer qa‘rining darz ketgan (yorilgan) joylari va Shu yoriqlarini to‘ldirgan foydali minerallar.

Zavod–завод-factory–ishlab chiqarish jarayonlari mexanizatsiyalashtirilgan (avtomatlashtirilgan) sanoat korxonasi.

Ishqor –щелочь - alkali – suvda yaxshi eriydigan metall gidrooksidi.

Yig‘uvchi reagent – Реагент собиратель - collector – namlanish darajasi past bo‘lgan komponentlar sirtiga shimilib, ularning namlanishini yanada kamaytiruvchi sirt faol organik moddalar. Flotatsiya paytida suv zarralarining shimilishini kamaytiradigan reagent. Shu bilan birga gaz pufakchalariga kerakli zarralarning yopishqoqlik faoliyatini oshiradi.

Qazilma –ископаемое - mining – konlardan qazib olingan mahsulot.

Pog‘onali –каскад –cascade – ketma-ket biriktirilgan bir turdagi qurilmalar guruhi. Bunda ikkinchi uskuna birinчисiga nisbatan pastroq o‘rnatiladi.

Qoldiq –кек –cake – bo‘tanani suzgichdan o‘tkazilgandan qolgan mahsulot. Ko‘pincha, 12-20% namlikka ega.

Kislotalilik – кислотность –acidity – eritmalardagi vodorod ionlarining miqdorini anglatuvchi tuShuncha. uning miqdori pH ning qiymati bilan belgilanadi.

Koagulyant – коагулянт –coagulant – dispers yoki kolloid sistemaga qo‘shilganda pag‘alanishni tezlatuvchi modda.

Koagulasiya – коагуляция –coagulation – o‘ta mayda zarrachalarning bir-biri bilan qo‘shilib kattalashish jarayoni.

Qovushqoqlik – вязкость - viscosity – harakatlanayotgan suyuqlik yoki gaz qatlamlarining bir-biriga ko‘rsatayotgan qarshiligini ifodalovchi kattalik, qarshilik miqdori molekularning o‘zaro tortiShuv kuchlariga bog‘liq.

Kolchedan –колчедан - pyrites – sulfidli rudalarning umumiy nomi.

Komponent –компонент –component – sistema tarkibidagi oddiy yoki murakkab modda.

Konveer- конвеер – conveyer – sochiluvchan, donali yuklarni uzluksiz tashiydigan mashina, K.ning tasmali. kurakli va cho‘michli turlari bor.

Konsentrat– концентрат – concentrate – rudalarni boyitishdan olingan mahsulot. Boyitmada kerakli minerallar miqdori dastlabki ashyodagi miqdorga nisbatan ko‘p bo‘ladi.

Boyitish stoli – концентрационный стол –concentrator – foydali qazilmalarni gravitatsiya usulida boyitish dastgohi.

Kristal –кристалл –crystal – zarrachalar durlik panjarasi hosil qilgan fizik jism, modda.

Quritish pechi – сушильная печь - drying furnace – ashyolarni quritish uchun ishlatiladigan sanoat pechi.

Quyultirish – сгущение - thickening – markazdan qochma kuch yoki og‘irlik kuchi ta‘sirida qattiq moddani cho‘ktirib, suyuq moddani ajratib olish jarayoni.

Ko‘p metalli rudalar – полиметаллические руды- polymetallic ore – tarkibida ikki xil yoki undan ko‘p metall bo‘lgan va bu metallarni sanoatda ajratib olish mumkin bo‘lgan tog‘ jinslari.

Ko‘pik – пена - foam – yirik despers sistema, gaz yoki bug‘ pufakchalari.

Ko‘piklagich – пенообразователь - foam generator – ko‘pik hosil qiluvchi modda. K.sirt faol moddalar, foydali qazilmalarni boyitish jarayonida ishlatiladi.

Ko‘piklashtirish – пенообразование - foaming – ko‘pik hosil qilish usuli yoki jarayoni.

Ko‘pikli separasiya- пенная сепарация – foam separation – ko‘piklar yordamida foydali qazilmalarni boyitish usuli.

Ko‘pik surgich – пеногон - foam pusher – ko‘piklarni suyuqlik yoki bo‘tanadan ajratib oladigan kurak.

Laboratoriya– лаборатория – laboratory – ilmiy tadqiqot va o‘quv tajribalari uchun jihozlangan xona.

Magnitli separatsiya – магнитная сепарация –magnetic separator – rudalarni magnitli va magnitsiz qismlarga ajratuvchi dastgoh.

Maydalagich – дробилка - breaker – rudalarni maydalash uchun ishlatiladigan mashina. Uning jag’li, konusli, juvali va boshqa turlari bor.

Maydalash – дробление - crushing – tog’ jinslarini talab qilingan o‘lchamgacha maydalash.

Maydalovchi – дробящий - crusher attendant – maydalagich mashinalarining ishini nazorat qilib turuvchi ishchi.

Metallsiz jins – неметаллическая порода - barren rock – tarkibida metall bo‘lmagan tog’ jinsi.

Mesh – меш - mesh – Elak to‘qimalarining 1 dyumi (25.4mm^2) dagi ko‘zlar soni.

Mineral – минерал - mineral – tabiiy metall birikmalari.

Namlik –влажность - humidity dampness – ashyodagi suvning miqdori.

Namuna – образец - test – 1) kimyoviy tahlil qilish uchun ashyodan olingan namuna. 2) zargarlik buyumlarini yasash uchun mo‘ljallangan va tanga zarb qilinadigan qotishma tarkibidagi oltin, kumush, platina va palladiy miqdori.

Namuna tahlili – проба образца - assaying – nodir metallarni tahlil qilish usuli.

Nasadka –насадка - extension – har xil shaklga va o‘lchamga ega bo‘lgan, issiqlik va massa almashuv dastgohlariga joylashtirilgan, muloqatdagi fazalar yuzasini oshirish va oqim gidrodinamikasini o‘zgartirish uchun xizmat qiluvchi jismlar to‘plami.

Oksidlanish –окисление - oxidization – moddalarning kislorod bilan birikishi. Atom va ionlarni o‘z elektronlarini boshqa moddaga, oksidlovchiga berishi.

Olmos – бриллиант - diamond – uglerodning allotropik ko‘rinishidagi eng qattiq turi.

Ohak –известь - lime – ohaktoshni kuydirish jarayonida olingan mahsulot (CaO).

Ohak suti – молоко извести - lime milk – ohakli suvdagi suzib yuruvchi so‘ndirilgan ohak Ca(OH)₂ zarrachalari.

Ohaktosh –известняк - limestone – asosan CaCO₃ dan tashkil topgan tog‘ jinsi.

SFM-(sirt faol modda) ПАВ - (поверхностно активное вещество) — **surface active substance** – fazalar chegara sirtida yig‘ilib, fazalararo sirt taranglik kuchini kamaytirish xususiyatiga ega bo‘lgan modda.

Pulsasiya – пульсация – pulsation – hodisaning tez-tez uzluksiz qaytarilib turishi. Hidromexanikada suyuqlik oqimining ilgarilanma qaytma harakati.

Ruda – руда - ore – tarkibida metall yoki metall birikmalari bo‘lgan tog’ jinsi.

Saralagich – сепаратор - separator – zarrachalarni saralash vazifasini bajaruvchi dastgoh.

Segregatsiya – сегрегация - segregation – qotishma kimyoviy tarkibining hamma yerda bir xil bo‘lmasligi. Boyitishda qaltirama harakat qilayotgan dastgohda zarrachalarning o‘lchamiga va solishtirma og‘irligiga qarab qatlamlanishi, saralanishi.

Sedementasiya – седиментация – sedimentation – gravitatsion maydon va markazdan qochma kuch yordamida eritmadan qattiq modda zarralarining o‘lchamiga qarab qatlam-qatlam bo‘lib cho‘kishi.

Filtratsiya – фильтрация - filtration – suzgichdan o‘tish.

Sifon – сифон - siphon – naychasining uchi tubigacha yetadigan, jumragi yuqorida bo‘lgan idish: bosim farqi yordamida idishdan suyuq mahsulotlarni so‘rib olish uchun ishlatiladi.

Skrubber – скруббер - scrubber – namlash usuli bilan gazsimon aralashma tarkibidagi qattiq moddalarni ushlab qolishda qo‘llaniladigan dastgoh.

Sochma – россыпь - placer – tug‘ma konni nurashdan va suv oqimi yordamida o‘z o‘rnini o‘zgartirishi.

Suvni tozalash – очистка воды - water treatment – ichishga va sanoatda ishlatishga xalaqit beradigan moddalarni suvdan chiqarib tashlash jarayoni.

Suvsizlantirish –обезвоживание - dehydration – moddadagi erkin bog'lanmagan suvni ajratib chiqarish jarayoni. Bu tindirish, suzish yoki moddani qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Tukli mato – ворсистая ткань - filter cloth – suzish jarayonida g'ovakli to'siq vazifasini bajaruvchi mato.

Suyuq shisha – жидкое стекло - water glass – tiniq shishasimon qotishma, suvda 120-170 °S da yaxshi eriydi.

So'ndiruvchi –подавитель - depressor – moddaning kimyoviy faolligini pasaytiruvchi modda.

Taqsimlagich – распределитель - feeder – idish yoki lampalarda turgan sochiluvchan, oquvchan ashyolarni bir me'yorda, uzluksiz kerakli miqdorda ashyoga ishlov berilayotgan dastgohga tushirib turadigan qurilma.

Sizib o'tish orqali eritish – цианирование просачиванием - leaching – ruda va boyitmalardan maxsus sharoitlarda metallarni eritmaga o'tkazish jarayoni.

Tegirmon – мельница - mill – ashyolarning kattaligini 5mm dan kichik o'lchamga maydalovchi mashina. Ularni shakliga va yanchish usuliga qarab shartli 5 turga bo'lish mumkin: 1)Baraban (soqqali, sterjenli, toshli, o'zi yanchar va boshqalar); 2)G'altak, juvali, xalqasimon, fraksion soqqali; 3)Bolg'ali; 4)Tanasi qimirlaydigan titrama; 5)Tizillama va airodinamik tegirmonlar.

Tegirmon suvi – мельничная вода - discharge of mill – mayda fraksiyalardan tarkib topgan, tegirmondan chiqayotgan suyuq bo'tana.

Titrama g'alvir – вибрационный грохот - vibroshaker – ilgari lanma-qaytma harakat qilish hisobiga ishlaydigan g'alvir.

Titrama konveyer – вибрационный конвейер - vibrating conveyer – donador ashyolarni (0,5:100 m) masofaga uzatish uchun mo‘ljallangan, qiyaroq qilib o‘rnatilgan titrab turuvchi nov yoki quvur.

Titratma panjara – вибрационная решетка - vibratory grid – titrama g‘alvirga o‘rnatilgan moslama.

Tug‘ma metall – натуральный металл - native metal – tabiatda sof holda uchraydigan metallar (asosan oltin).

Tuproq – земля - clay – suvli silikatlardan tashkil topgan. U o‘ta mayda cho‘kma tog‘ jinslari bo‘lib, suv bilan aralashtirilsa loy hosil bo‘ladi.

To‘da – куча - embankment – sochiluvchan ashyolar (tuproq, qum, ruda) uyumi.

Fabrika – фабрика - plant – takomillashtirilgan sanoat ishlab chiqarish korxonasi.

Faza – фаза - phase – chegara sirtlari bilan ajratilgan va tashqi kuch ta‘sir qilmaganda o‘zining barcha nuqtalarida bir xil fizik xossalarga ega bo‘lgan sistema.

Faollashtirilgan ko‘mir – активированный уголь - activated carbon – toshko‘mir yoki pista ko‘mirni havosiz qizdirib, uchuvchan moddalardan tozalangan g‘ovak ko‘mir.

Filtrat – фильтр - filtrate – filtdan o‘tgan suyuqlik.

Flokulyant – флокулянт – flocculant – bir nechta mayda zarrachalarni bir-biriga birlashtirib, kattaroq zarra hosil qiluvchi modda.

Flokulyasiya – флокуляция – flocculation – pag‘a hosil qilish jarayoni.

Flotatsiya – флотация - floatation – har xil minerallar zarrasini suyuqlikda turli darajada namlanish xossasiga asoslanib

oʻtkaziladigan boyitish usuli. F.ning moyli, koʻpikli, ionli va boshqa turlari bor.

Flotatsiya mashinasi – флотационная машина - floatation machine – flotatsiyani amalga oshirish uchun qoʻllaniladigan dastgoh. Boʻtanani aralashtirish va uni havo pufakchalari bilan toʻyintirish usuliga qarab uning: mexanik, havoli va uygʻunlashtirilgan turlari boʻladi.

Flotoreagentlar – флотореагенты - floatation reagent – flotatsiyani amalga oshirish uchun boʻtanaga qoʻshiluvchi sirt-faol moddalar. F.lar xossasi va vazifasiga qarab: yigʻuvchi, faollantiruvchi, tazyiqlovchi va koʻpik hosil qiluvchilarga boʻlinadi.

Foydali qazilmalar koni – месторождения полезных ископаемых - mineral deposit mine field – foydali minerallarning toʻplangan joyi.

Fraksiya– фракция– fraction – bir xil oʻlchamli zarrachalar guruhi.

Faollantiruvchi –активатор –activator – reaksiyaga kirishayotgan moddalarning faolligini oshiruvchi modda.

Faollantirish – активация –activation – moddaning fizik-kimyoviy faolligini oshirish.

Havo filtri – воздушный фильтр - havo suzgich – air filter – havoni changlardan tozalaydigan dastgoh.

Havo haydagich – аэратор - blower – bosimni oshirish hisobiga havo yoki boshqa gazni uzatish mashinasi.

Podshoh arogʻi – царская водка - aqua regia – 1 hajm nitrat va 3 hajm xlorid kislotasining aralashmasi.

Chang tutgichlar – пылеулавители - dust separator – chang va boshqa mexanik aralashmalarni havo oqimidan tutib oluvchi dastgoh, qurilma.

Chiqindilar –хвосты - tailings – tarkibida metall miqdori kam bo‘lgan keraksiz jinslar. Ular chiqindixonalarda saqlanadi. Keyinchalik uni xom ashyo sifatida ishlatish mumkin.

Cho‘kma – отсадок - precipitate – cho‘ktirish jarayonidan olingan qattiq mahsulot.

Cho‘ktirish mashinasi – отсадочная машина - jigging – ruda tarkibidagi minerallarni solishtirma og‘irligining farqi hisobiga ularni bir-biridan ajratish jarayoni. Jarayon pulsatsiyalanuvchi muhitda (suv, havo) olib boriladi.

Ioyqa – шлам –slurry – 1) mis, rux va boshqa metallarni elektroliz yo‘li bilan tozalashda eritmaga o‘tmay, cho‘kadigan kukunsimon mahsulot, odatda tarkibida nodir metallar bo‘ladi. 2) kon mahsulotlarini ho‘llab boyitishda xosil bo‘ladigan balchiqsimon cho‘kindi. 3) tindirish yoki suzishda ajratiladigan ho‘l chiqindi.

Shlix –шлих - heavy concentrate – qummi yoki o‘ta maydalangan tog‘ jinsini yuvish yo‘li bilan olinadigan og‘ir minerallarning boyitmasi. Qora (magnetit, oltin, platina), kulrang (kassetirit, ilmonit, rutil) shlix bo‘ladi.

Ezish –раздавливание - squashing – qattiq moddani mexanik kuch ta’sirida bosib ezish, maydalash.

Elak –сито - sieve – sochiluvchan moddalarni o‘lchamlariga qarab saralash jarayonini bajaruvchi uskuna.

Elash –просеивание- sifter – elash yordamida zarralarni o‘lchamiga qarab tasniflash.

Yuzani ochish – открытие поверхности - **break-down**
– reaksiyaga kirishayotgan moddani o‘rab turgan nojins
elementlardan tozalash.

Yanchish – измельчение - **comminution** – ashyo
zarralarining o‘lchamlari 0,074 mm. dan kichik bo‘lguncha
maydalashning mexanik usuli.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1 Salijanova G.Q., Umarova I.K Foydali qazilmalarni boyitishning asosiy jarayonlarini. Darslik. — T.: Poytaxt-exclusive, 2022.
- 2 Salijanova G.Q., Umarova I.K., Bekpulatov J.M. Metall rudalarni boyitish texnologiyasi. Darslik. — T.: Nodirabegim, 2021.
- 3 Umarova I.K., Axmedov X., G.Q. Salijanova Rangliva nodir metallar ma'danlarining boyituvchanligini o'rganish. Monografiya: NODIRABEGIM", 2019
- 4 Umarova I.K., Aminjanova S.I., G.Q. Salijanova Mis-molibdenli va qo'rg'oshin-ruxli ma'danlarning boyitiluvchanligini o'rganish. Monografiya: NODIRABEGIM" 2021
- 5 Salijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash asoslari. Darslik. — T.: Adabiyot uchqunlari, 2018.
- 6 Арашкевич В.М. Основы обогащения руд. Учебник. М:Недра, 2004
- 7 Адамов Э.В. Обогащение руд цветных металлов. М: Недра,1992.
- 8 Абрамов А.А., Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых, Учебник. М:, МГГУ, 2004
- 9 Абрамов А.А.Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Учебник. М:, МГГУ, 2005
- 10 Peuker U.A., Kwade A., Teipel U., Jeckel G., Mütze T. Mineral processing. Mineral, renewable and secondary raw material processing-current engineering challenges. Dechema.

- Germany, 2012. 280 p.
- 11 Вайсберг В.М..-Обогащение руд.Учебник 1997, №1, с.18-22.
 - 12 К.Г.Руденко, М.М. Шемаханов "Обезвоживание и пылеулавливание" Москва. Недра.2012.
 - 13 Г.Г. Чуянов, "Обезвоживание и пылеулавливание и охрана окружающей среды" Москва.Недра.2014
 - 14 Umarova I.K., Salijonova G.K. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Darslik. T:Cho'lpon nashriyoti, 2009
 - 15 Salijonova G.K. Foydali qazilmalarni boyitish usullari. O'quv qo'llama. T:, IQTISOD-MOLIYA, 2013.
 - 16 Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi. Darslik. T:, Fan va taraqqiyot, 2015
 - 17 Abdurahmonov S.A., Qurbonov SH.Q., Holiqulov D.B. Mineral zarrachalarni saralash jarayonlarining nazariyasi va dactgohlari. O'quv qo'llama. N:, Navoiy 2007
 - 18 Егоров В.Л.. Обогащение полезных ископаемых. Учебник. М.,Недра.1996.
 - 19 Зверевич В.В., Перов В.П.. Основы обогащения полезных ископаемых. Учебник. М.,Недра.1991

Internet saytlari

- 20 [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)- rossiyskaya gosudarstvennaya biblioteka.
- 21 [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)- nauchno-elektronnaya biblioteka.
- 22 [http:// www.geolge.ru](http://www.geolge.ru)
- 23 [http:// www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
- 24 <http://forum.sbridge.ru>
- 25 <http://mmin.1001.ru>
- 26 <http://www.norcl-ost.net>

MUNDARIJA

	Kirish	3
I -BOB.	Foydali qazilmalarni boyitishning xalq xo`jaligidagi o`rni	9
1.1.	Foydali qazilmalarni boyitish	9
1.2	Boyitish jarayonlari	15
1.3	Asosiy texnologik jarayonlar klassifikatsiyasi	20
1.4	Modda o`tkazish asoslari	22
1.5	Turln jinsli sistemalarni ajratish	24
1.6.	Ajratish usullari	27
II -BOB.	Yordamchi jarayonlar	31
2.1.	Suvsizlantirish jarayoni	31
2.2.	Namlik turlari ,ularning qattiq zarrachalar bilan bog`lanishi va mahsulotlarni suvsizlantirish	33
2.3.	Drenajlash orqali suvsizlantirish	38
2.4	Suvsizlantirish uchun dastgohlarnitanlash va hisoblash	41
2.5	Dastgohlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash	49
III -BOB.	Quyultirish jarayoni	53
3.1.	Quyultirish jarayoning nazariy asoslari	53
3.2.	Cho`kish tezligini aniqlash	57
3.3.	Piramidial tindirgichlar	64
3.4.	Silindrik quyultirgichlar	65
3.5.	Gidrosiklonlar	68
3.6.	Sentrifugalash	71
IV-BOB.	Filtrlash jarayoni	74

4.1.	Filtrlashning nazariy asoslari	73
4.2.	Filtrlash jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar	80
4.3.	Filtrlash dastgohlari	81
4.4.	Filtrlash dastgohlarini hisoblash	87
V-BOB.	Quritish jarayoni	90
5.1.	Quritish jarayoning nazariy asoslari	90
5.2.	Nam havoning asosiy parametrlari	91
5.3.	Quritish tezligi	94
5.4.	Quritish dastgohlari	96
5.5.	Barabanli quritgichlar	98
5.6.	Truba – quritgich	101
5.7.	Qaynash qatlamli quritgich	102
VI -BOB.	Changsizlantirish jarayoni	105
6.1.	Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari	105
6.2.	Changsizlantirishda ishlatiladigan dastgohlar	111
6.3.	Batareyali siklon	113
6.4.	Yengli filtrlar	114
6.5.	Skrubber	116
6.6.	Markazdan qochma skrubberlar	118
6.7.	Elektrofiltrlar	119
VII -BOB.	Oqova suvlarni tozalash.	122
7.1.	Oqova suvlarning hosil bo'lishi, tarkibi va xossalari	122
7.2.	Oqova suvlarni mexanik usulda tozalash	127
7.3.	Oqova suvlarni tozalash	128
VII -BOB.	Yordamchi qurilmalar	136
7.1.	Tasmali konveyer	136
7.2.	Ta'minlagichlar	139

7.3.	Plastinkasimon ta'minlagichlar	143
7.4.	Nasoslar	144
7.5.	Bo'tanani o'q bo'ylab beruvchi nasoslar	148
7.6.	Moylash materiallari haqida umumiy tushuncha	150
	Glossariy	155
	Foydalanilgan adabiyotlar	169

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
ГЛАВА- I	Роль обогащения полезных ископаемых в народном хозяйстве	9
1.1.	Обогащение полезных ископаемых	9
1.2	Процессы обогащения	15
1.3	Классификация основных технологических процессов	20
1.4	Основы переноса вещества	22
1.5	Разделение неоднородных систем.	24
1.6.	Методы разделения	27
ГЛАВА- II	Вспомогательные процессы	31
2.1.	Процесс обезвоживания	31
2.2.	Типы влаги, их связь с твердыми частицами и обезвоживание продуктов	33
2.3.	Обезвоживание дренированием.	38
2.4	Выбор и расчет оборудования для обезвоживания	41
2.5	Расчет производительности оборудования	49
ГЛАВА- III	Процесс сгущения	53
3.1.	Теоретические основы процесса сгущения	53
3.2.	Определение скорость сгущения	57
3.3.	Пирамидальные отстойник	64
3.4.	Цилиндрическии сгустители	65
3.5.	Гидроциклоны	68
3.6.	Центрифугирование	71

ГЛАВА -IV	Процесс фильтрации	74
4.1.	Теоретические основы фильтрации	73
4.2.	Факторы, влияющие на процесс фильтрации	80
4.3.	Фильтрационных оборудования Фильтрующие машины	81
4.4.	Расчет фильтрационных оборудования	87
ГЛАВА -V	Процесс сушки	90
5.1.	Теоретические основы процесса сушки	90
5.2.	Основные параметры влажного воздуха	91
5.3.	Скорость сушки	94
5.4.	Оборудования для сушки	96
5.5.	Барабанные сушилки	98
5.6.	Желоб-сушилка	101
5.7.	Сушилка с горячим слоем	102
ГЛАВА -VI	Обеспыливание	105
6.1.	Теоретические основы обеспыливание	105
6.2.	Аппараты для обеспыливание	111
6.3.	Батарейный циклон	113
6.4.	Рукавные фильтры	114
6.5.	Насадочные скрубберы	116
6.6.	Центробежные скрубберы	118
6.7.	Электрофильтры	119
ГЛАВА -VII	Очистка сточных вод	122
7.1.	Образование, состав и свойства сточных вод	122
7.2.	Механическая очистка сточных вод	127
7.3.	Очистка сточных вод	128

ГЛАВА -VIII	Вспомогательные устройства	136
7.1.	Ленточный конвейер	136
7.2.	Питатели. Схема ленточного питателя	139
7.3.	Пластинчатые питател	143
7.4.	Насосы	144
7.5.	Насосы для подачи пульпы по оси	148
7.6.	Общее представление о смазочных материалах	150
	Глоссарий	155
	Использованная литература	169

C O N T E N T

	INTRODUCTION	3
CHAPTER- I	The role of mineral processing in the national economy	9
1.1.	Mineral enrichment	9
1.2	Enrichment processes	15
1.3	Classification of the main technological processes	20
1.4	Fundamentals of substance transfer	22
1.5	Separation of heterogeneous systems.	24
1.6.	Separation methods	27
CHAPTER- II	AUXILIARY PROCESSES	31
2.1.	The dehydration process	31
2.2.	Types of moisture, their relation to solid particles and dehydration of products	33
2.3.	Dehydration by drainage.	38
2.4	Selection and calculation of equipment for dewatering	41
2.5	Calculation of equipment performance	49
CHAPTER- III	THE THICKENING PROCESS	53
3.1.	Theoretical foundations of the thickening process	53
3.2.	Determination of the thickening rate	57
3.3.	Pyramidal sedimentation tanks	64

3.4.	Cylindrical thickeners	65
3.5.	Hydrocyclones	68
3.6.	Centrifugation	71
CHAPTER -IV	FILTERING PROCESS	74
4.1.	Theoretical foundations of filtration	73
4.2.	Factors affecting the filtration process	80
4.3.	Filtration equipment	81
4.4.	Calculation of filtration equipment	87
CHAPTER -V	DRYING PROCESS	90
5.1.	Theoretical foundations of the drying process	90
5.2.	The main parameters of humid air	91
5.3.	Drying speed	94
5.4.	Drying equipment	96
5.5.	Drum dryers	98
5.6.	Chute dryer	101
5.7.	Dryer with a hot layer	102
CHAPTER -VI	DEDUSTING	105
6.1.	Theoretical foundations dedusting	105
6.2.	Devices for dedusting	111

6.3.	Battery Cyclone	113
6.4.	Bag filters	114
6.5.	Attachment scrubbers	116
6.6.	Centrifugal scrubbers	118
6.7.	Electrofilters	119
CHAPTER -VII	Wastewater treatment	122
7.1.	Formation, composition and properties of wastewater	122
7.2.	Mechanical wastewater treatment	127
7.3.	Wastewater treatment	128
CHAPTER -VIII	AUXILIARY DEVICES	136
7.1.	Belt conveyor	136
7.2.	Feeders. Diagram of the belt feeder	139
7.3.	Plate feeders	143
7.4.	Pumps	144
7.5.	Pumps for the supply of pulp along the axis	148
7.6.	General idea of lubricants	150
	Glossary	155
	Used literature	169

