

bo'limiga to'kiladi. O'tkazuvchi zarralar zaryadini tez o'zgartiradi va baraban yuzasidan har xil zaryadlangan zarra sifatida itariladi va I bo'limga tushadi. Yarim o'tkazuvchi zarralar esa II bo'limga bo'shatiladi.

Sanoatda ishlatiladigan elektr separatori bir nechta barabandan tashkil topib, ularda asosiy separatsiya va mahsulotlardan birini tozalash sodir bo'ladi. Elektr separatsiya, asosan, kamyob metallar rudalari (qalay, volfram, titan – sirkoniy, tantal – niobiy) ning boyitmalari sifatini me'yorga yetkazish, shuningdek, keramik mahsulotlarni, shishali qumlarni, fosforit, slyuda, olmos va hokazolarni boyitishda ishlatiladi.

5-§. Elektr separatsiyaga ta'sir etuvchi omillar

Elektr separatsiya boyitiluvchi mahsulotning xossalari, separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi, mahsulotni separatsiyaga tayyorlash usuli, jarayon borishining texnologik tartibi kabi bir qator omillarga bog'liq. Zarralarning elektr o'tkazuvchanligi elektr separatsiya samaradorligiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatuvchi yerga ulangan elektrodda elektrsizlanish tezligini va qoldiq kattaligini belgilaydi.

Minerallarning elektr o'tkazuvchanligidagi farq qancha katta bo'lsa, ularning separator ishchi maydonida harakatlanish trayektoriyasi shuncha sezilarli farq qiladi va buning natijasida minerallarni ajratish osonlashadi. Yaxshi elektr o'tkazuvchanlikka ega zarralar yerga ulangan elektrodda tez elektrsizlanadi va uncha katta bo'lmagan qoldiq zaryadga ega bo'lib, mexanik kuchlar ta'sirida barabandan u bilan to'qnashgan zahoti uziladi.

Zarralarning yomon elektr o'tkazuvchanligi elektr tortishish kuchlari hisobiga zarralarni baraban yuzasida ushlab turishga imkon beruvchi kattalikdagi qoldiq zaryadni saqlab qolishni ta'minlaydi. Zarralarning elektr o'tkazuvchanligi qancha kichik bo'lsa, ular barabanda shuncha uzoqroq ushlanib turadi va yuqori elektr o'tkazuvchi zarralar zonasidan shuncha uzoqda bo'ladi.

Zarralarning o'lchami ularning tojli elektrsizlantirish maydonida oladigan zaryadini belgilaydi. Biroq zarraning o'lchami ortishi bilan uni yuzasidan uzuvchi markazdan qochma kuch ham ortadi. Zarralar o'lchamidagi farq katta bo'lganda ularni aniq ajratish qiyinlashadi. Yirik tok o'tkazmaydigan zarra mayda tok o'tkazadigan zarra bilan bir vaqtda barabandan uzilishi va aksincha, juda kichik o'tkazuvchi zarralar o'tkazmaydigan fraksiyaga tushib qolishi mumkin. Shunday qilib, elektr separatsiyada yuqori texnologik ko'rsatkichlarga erishish uchun

mahsulotlarni boyitishdan avval klassifikatsiyalanadi. Agar boyitilayotgan mahsulotda changsimon zarralar sezilarli miqdorda bo'lsa, minerallarning elektr separatsiyasi keskin yomonlashadi. Shuning uchun jarayonni o'tkazishdan oldin mahsulot changsizlantirilishi kerak.

Minerallarning moddiy tarkibi va ularning aralashmadagi miqdori. Ajratiluvchi minerallar moddiy tarkibining doimiy emasligi, ularda boshqa aralashmalar ham mavjudligi elektr separatsiya ko'rsatkichlariga jiddiy ta'sir qilishi mumkin. Masalan, sirkonga temirli minerallarni tushib qolishi uning elektr o'tkazuvchanligini shunchalik orttirib yuboradiki, natijada u o'tkazuvchi fraksiyaga tushadi. Separatsiya ko'rsatkichlari, shuningdek, dastlabki mahsulotdagi ajraluvchi minerallarning miqdoriga bog'liq. Agar aralashmada dielektriklarning miqdori kam bo'lsa, bu holda yuqori sifatli o'tkazgichli fraksiya olish mumkin, va aksincha, dielektriklarning miqdori ko'p bo'lsa, o'tkazgichlar fraksiyasini olish uchun bir nechta tozalash operatsiyalarini qo'llash talab qilinadi.

Elektrodlardagi kuchlanganlik. Tojli elektroddagi kuchlanganlik elektrodlar orasidagi bo'shliqda tojli tok kuchini belgilaydi va elektr separatsiya jarayonini boshqarishda muhim parametr hisoblanadi. Elektrodlar orasidagi kuchlanganlikning ortishi bilan tojli tok kuchi ortadi. Havoning yaxshi ionlashishi elektrodlar orasidagi bo'shliqda ionlar sonining ortishi natijasida kuchliroq elektr zaryadlarini olishga hamda ko'p sonli zarralarni zaryadlashga ham imkon tug'diradi.

Elektrodlar orasidagi masofa. Tojli tok, shuningdek, minerallarning tojli elektrsizlantirish maydonida zaryadlash samaradorligi tojli va yerga ulangan elektrodlar orasidagi masofaga bog'liq. Bu masofani kamaytirib tojdagi tokni ko'paytirish mumkin yoki aksincha. Elektrodlar orasidagi masofani o'zgartirib, xuddi tojli elektroddagi kuchlanganlikni o'zgartirishdagi kabi elektr separatsiyani boshqarish mumkin. Elektrodlar orasidagi masofa separatsiya tartibi ishlab chiqilayotgan paytda belgilanadi va separator ishlab turgan paytda o'zgartirilmaydi.

Yerga ulangan elektrodning aylanish tezligi. Elektr separatsiyada barabanning chiziqli (aylanma) harakatlanish tezligi zarrani baraban yuzasidan uzib tushiruvchi asosiy markazdan qochma kuch orqali namoyon bo'ladi. Markazdan qochma kuchning ortishi bilan o'tkazuvchi zarralarning ajralishi uchun qulay sharoit yaratiladi, biroq haddan tashqari oshirish o'tkazuvchilar fraksiyasiga baraban yuzasida elektr tortishish kuchlari bilan ushlanib turilmaydigan elektr o'tkazmaydigan zarralarni ham o'tib ketishiga olib keladi. O'tkazuvchi fraksiyaning

o'tkazmaydiganlar bilan ifloslanishi barabanning aylanma harakatlanish tezligi kamayib ketganda ham kuzatiladi.

Shuningdek, separatorning ishlab chiqarish unumdorligi ham cho'ktiruvchi elektrodning aylanma harakatlanish tezligiga bog'liq. Aylanma harakatlanish tezligining ortishi bilan separatorning ishlab chiqarish unumdorligini o'ttirish mumkin, biroq bu bilan separatsiya mahsulotlari sifatini yaxshilashga hamma vaqt erishib bo'lmaydi.

Mahsulotning yuqori namligi elektr separatsiyaga ikki tarafdin salbiy ta'sir ko'rsatadi. Namlik minerallarning, ayniqsa o'tkazmaydigan minerallarning tabiiy elektr o'tkazish xususiyatini kuchli darajada o'zgartirishi va ularning moddiy tarkibi hamda elektrofizik xususiyatidan qat'iy nazar, zarralarning yopishib qolishiga olib keladi. Puch tog' jinslarining mayda zarralari qimmatbaho mineralga yopishib, boyitmaga ajraladi va uning sifatini yomonlashtiradi. Shunday qilib, ortiqcha namlikni yo'qotish elektr usulida boyitishdan oldingi bajarilishi shart bo'lgan operatsiya hisoblanadi.

Elektrseparatsiyada mahsulotning yuza namligi asosiy o'rin tutadi. Mahsulot yuzasidagi namlikni yo'qotish harorati 150'–200'C. Bunday haroratda quritilgan mahsulot 0,5–1% namlikka ega bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

- 1. Elektr separatsiyasi uchun minerallarning qaysi xususiyatlaridan foydalaniladi?*
- 2. Mineral zarralarga elektr zaryadini qanday usullar bilan berish mumkin?*
- 3. Elektr maydonining kuchlanganligi deb nimaga aytiladi va qaysi birlikda o'lchanadi?*
- 4. Muhitning diyelektrik o'tkazuvchanligi deb nimaga aytiladi?*
- 5. Kulon kuchi deb nimaga aytiladi?*
- 6. Qoldiq zaryad deb nimaga aytiladi?*
- 7. Minerallar elektr o'tkazuvchanlik xususiyatiga qarab tasinflanaadi?*
- 8. Elektr separatorlarining qanday turlarini bilasiz?*

XI bob. YORDAMCHI JARAYONLAR

1-§. Boyitish mahsulotlarini suvsizlantirish

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

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

Boyitmadan 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 qo'llaniladi. Bu usul bilan suvsizlantirishda namlik siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochma kuch yordamida yo'qotiladi. Odatda, mexanik yo'l bilan namlikni ajratish — mahsulotni suvsizlantirishning birinchi bosqichi hisoblanadi. Mexanik suvsizlantirishdan so'ng mahsulotda yana bir qism 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) dan 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 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 quritish yo'li bilan ajratiladi. Mahsulot tarkibidagi namlikni bunday murakkab yo'l bilan ajratish usuli jarayonning samaradorligini orttiradi.

Foydali qazilmalarni boyitish fabrikalarida flotatsiya, gravitatsiya usulida boyitishda juda katta miqdorda suv sarflanadi. Masalan, flotatsiya usulida rudani boyitishda olingan boyitmaning har bir tonnasida 3–4m³ gacha, chiqindi tarkibida esa 10m³ gacha suv bo'ladi, shu sababli boyitma va chiqindi suvsizlantiriladi. Boyitma tarkibidagi suvni ajratib olishdan maqsad, boyitma 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.

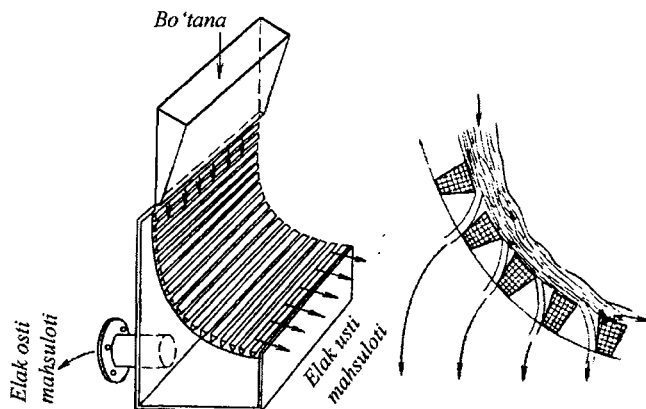
Suvsizlantirish jarayoni ko'pincha mahsulotni yirikligiga, qattiq fazaning zichligiga, mahsulot tarkibidagi suvning miqdoriga bog'liqdir. Yirik zarrali mahsulotlarni suvsizlantirish, mayda zarrali mahsulotlarni suvsizlantirishdan osonroq kechadi, chunki zichligi kichik bo'lgan zarralarga nisbatan zichligi katta zarralar suvdan osonroq ajraladi. Shu sababli yirik zarrali mahsulotni yoki bo'tanani, zichligi yuqori bo'lganligi sababli ularni sizish orqali suvsizlantirish mumkin. Mayda zarrali mahsulotlar, masalan, flotatsion boyitmalarni suvsizlantirish birmuncha qiyin kechadi, sababi zichligi kichik bo'ladi. Shu sababli ularni avval quyultirish kerak, keyin filtrlash va issiqlik yordamida quritish kerak.

2-§. 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 omborlarida amalga oshiriladi.

Suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlar choʻktirish mashinalariga, yuvuvchi tarnovchalarga oʻrnatiladi. Suv sathidan yuqorida joylashgan kovshlarda suv mahsulot va uning devorlaridagi teshiklar orqali filtrlanadi. Elevatorning oʻqi gorizontga nisbatan $60-70^{\circ}$ ga qiya holda oʻrnatilgan. Yuqoridagi kovshlardan oqib tushayotgan suv pastki kovshlarga tushmasligi kerak. Kovshli elevatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 30 % gacha va ular mahsulotlarning yirikligi va suvsizlantirish vaqtiga bogʻliq.

Suvsizlantiruvchi elaklar trapetsiadal kesimli latun yoki poʻlat simlardan tayyorlangan teshikli toʻrdan iborat. Teshiklarning kengligi: 0,25; 0,5; 0,75 va 1 mm. Qoʻzgʻalmas elaklar qoʻzgʻaluvchi elaklarda mahsulotni suvsizlantirishdan oldin suvni qisman chetlashtirish uchun ishlatiladi. Qoʻzgʻalmas suvsizlantiruvchi toʻr yassi yoki yoysimon koʻrinishda boʻlishi mumkin (46- rasm).



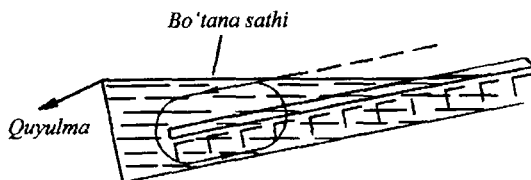
46- rasm. Yoysimon elak.

Suv elak ostida yigʻiladi va texnologik jarayonga joʻnatiladi, mahsulot esa tarnovcha orqali qoʻzgʻaluvchi suvsizlantiruvchi elaklarga uzatiladi. Suvsizlantirish uchun tezyurar tebranuvchi, vibratsion va rezonansli elaklar ishlatiladi.

Qoʻzgʻaluvchi suvsizlantiruvchi elaklarda mahsulot yirik boʻlaklaridan shlam va loyli zarralarni chetlashtirish uchun qoʻshimcha tarzda suv bilan yuviladi va bu narsa mahsulotning namligini pasaytiradi.

Yirik ko'mirli boyitmalarning namligi elaklarda suvsizlantirilgandan keyin 6 dan 9 % bo'ladi.

Suvsizlantiruvchi mexanik klassifikatorlarda spiralning aylanish chastotasi kichik va klassifikator tog'orasining qiyaligi kattaroq. Yuqori zichlikka ega bo'lgan mayda mahsulotni suvsizlantirish uchun ishlatiladi. Suvsizlantirish qumlarini klassifikator tubi bo'ylab tashishda drenajlash hisobiga sodir bo'ladi. Ba'zan qumlar shamlarni yuvib tushirish uchun suv bilan sug'oriladi. Klassifikatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 15–25 % gacha bo'ladi (47- rasm).



47- rasm. Reykali klassifikatorda eshkaklarning harakatlanish sxemasi.

Suvsizlantiruvchi bunkerlar bir necha qator temir beton yacheykalardan iborat bo'lib, ularning har birining pastki qismi piramidal yoki prizma shakliga ega. Suvsizlantirilgan mahsulotni chiqarishga ikki yoki to'rtta teshik o'rnatilgan. Yacheykalar soni suvsizlantiruvchi mahsulot miqdori va suvsizlantirish vaqtiga bog'liq. Suvsizlantiriluvchi mahsulot bunkerning yacheykalariga yuklanadi va unda bir necha soat ushlab turiladi. Suv bunkerda mahsulot qatlami orqali filtrlanadi va panjarali zulfin 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 zarrali og'ir mahsulot bo'tanasi omborning tindirgichlariga suvning asosiy qismini yo'qotish uchun beriladi. Tindirgichlarning cho'kmalari greyfer jo'mpaklar yordamida omborning drenajlash qismida qiya beton polga g'aramlanadi. G'aramlardan suv ombor polidan o'tuvchi drenajlash ariqchalari orqali ajratib olinadi. Drenajlash omborlarida, masalan, temir boyitmalari 6–10 % namlikkacha suvsizlantiriladi.

3-§. Quyultirish jarayoni

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

Quyultirish mahsulotning mineral va granulometrik tarkibiga, zarralarning shakliga, suyuqlikning qovushqoqligiga, bo'tananing haroratiga, muhitning pHi ga, bo'tananing tarkibiga maxsus kiritiluvchi moddalarning bor-yo'qligiga va hokazolarga bog'liq. Quyultirishdan maqsad, tarkibida 50-70% qattiq zarralarni saqlovchi quyultirilgan mahsulot olishdan iboratdir. Bunda tinitish va toza suyuq faza olish masalasi ham hal etiladi.

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

Quyultirishda quyidagi dastgohlar va moslamalar ishlatiladi.

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

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

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

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

– gidrosiklonlar, cho'ktiruvchi sentrifugalalar.

– bo'tananing ajralish og'irlik kuchi ta'sirida boradigan dastgoh va moslamalar.

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

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

a) 1m^3 bo'tanadagi qattiq zarralar V va suyuq zarralar V_s ning hajmi quyidagi ifodalar yordamida topiladi:

$$V_q = \frac{T}{\gamma}; \quad V_s = \frac{\gamma - T}{\gamma}; \quad (47)$$

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

$$C : K = \frac{(\gamma - T) \times 1000}{\gamma T}; \quad (48)$$

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

$$K = \frac{\gamma 1000}{n\gamma + 1}; \quad (49)$$

e) bo'tananing zichligi (kg/m^3):

$$\gamma = \frac{(\gamma - T) 1000}{\gamma}; \quad (50)$$

f) qattiq zarralarning og'irlik bo'yicha konsentratsiyasi:

$$C = \frac{T - 100}{\gamma}; \quad (51)$$

$$K = \gamma \frac{\gamma n - 1000}{\gamma - 1000}, \quad (52)$$

bunda: γ – qattiq zarralarning zichligi: kg/m^3 .

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

Bo'tananing quyi qatlamlarida qattiq zarralarning konsentratsiyasi ortishi bilan ularning cho'kishi tezligi kamayadi. Zarralarning konsentratsiyasi ma'lum chegaraga yetganda, ularning cho'kishi, siqilib tushish sharoitida amalga oshadi. Bunda yirik zarralar tez cho'kuvchi zarralar bilan birga cho'kadi. Cho'kmaning zichlashishi (siqilishi)da qattiq zarralarning konsentratsiyasi maksimumga yetadi, ularning cho'kish tezligi esa nolga yaqinlashadi.

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

Zarralarning erkin tushish sharoitida choʻkish tezligi kichik oʻlchamli zarralar uchun Stoks formulasi orqali ifodalanadi:

$$V = \frac{0,545d(\sigma - \gamma)}{\mu}. \quad (53)$$

Zarralarning siqilib tushish tezligi quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$V_{s.t} = \theta V_0 \quad (54)$$

bunda:

d – zarraning diametri, mm;

δ – qattiq zarralarning zichligi, kg/m^3 ;

γ – suyuq fazaning zichligi, kg/m^3 ;

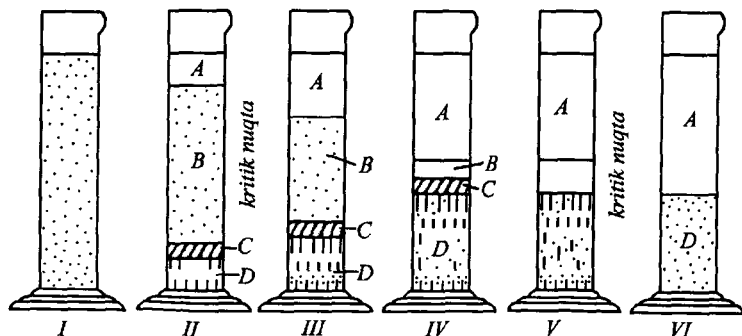
μ – muhitning qovushqoqligi, Pa s;

θ – koeffitsiyent (gʻovaklanish).

4-§. Choʻkish tezligini aniqlash

Choʻkish tezligini aniqlash uchun tekshirilayotgan boʻtananing namunasi silindrga joylashtirilib, maʼlum vaqt davomida tindiriladi.

Birinchi silindrdagi (I) dastlabki boʻtana koʻrsatilgan (48- rasm). Maʼlum vaqt oʻtgandan soʻng silindrning balandligi boʻyicha boʻtana qatlamlarga ajraladi: A – tiniq suyuqlik qatlami; B – choʻkayotgan qatlam (II-III); C – oraliq qatlam; D – zichlashayotgan qatlam.



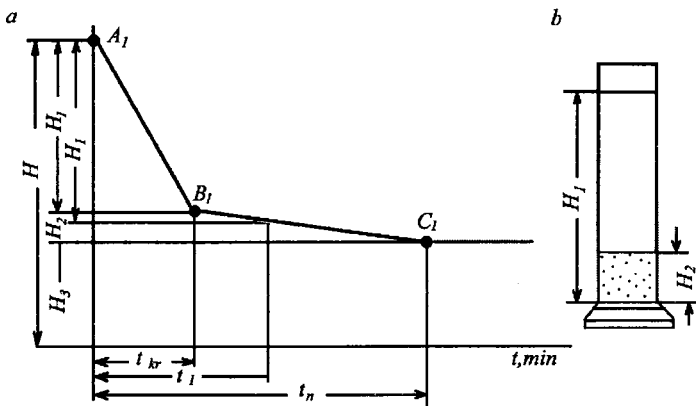
48- rasm. Shisha silindrlarda boʻtanani quyultirish jarayoni.

Silindrning tubida tez choʻkkan yirik zarralardan iborat qatlam yuzaga keladi.

Soʻngra (III va IV silindrlarda) A va D qatlam kengayadi, B qatlam qisqaradi, C qatlam esa amalda oʻzgarishsiz qoladi.

B silindrda B va C qatlamlar yoʻqoladi, A qatlam D qatlam bilan tutashadi. Bu vaqtda choʻkish jarayoni sekinlashadi. VI silindrda uzoq vaqt davomida choʻkma zichlashib, uning hajmi kamayganligi koʻrsatilgan. Demak, choʻktirish jarayoni A va D qatlamlar uchrashgan vaqtgacha davom ettiriladi va bu vaqt **kritik nuqta** deyiladi.

Quyultirish egri chizigʻini tuzish uchun absissa oʻqiga qattiq zarralarning choʻkish vaqti, ordinata oʻqiga esa tiniqlashgan suyuqlik qatlami (A) joylashtiriladi (49- rasm).



49- rasm. Quyultirish egri chizigʻi grafigi.

Qattiq zarralarning choʻkishi va tiniqlashgan suyuqlikning hosil boʻlishi A nuqtadan boshlanib, kritik nuqta B gacha davom etadi va bu nuqtada quyultirish jarayoni tugaydi va chiziqlik absissa oʻqiga parallel ketadi.

Grafikda quyidagilarni belgilaymiz:

H – silindrdagi boʻtananing umumiy balandligi;

H_1 – erkin choʻkish qatlamining balandligi;

H_2 – choʻkmaning zichlashish qatlamining balandligi;

H_3 – choʻkmaning balandligi;

t_{kp} – zarralarning kritik nuqtagacha cho‘kish vaqti;

t_n – zarralarni cho‘kishi va cho‘kmani zichlanishining to‘liq vaqti.

Cho‘ktirish egri chizig‘i yordamida qattiq zarralarning cho‘kish tezligini aniqlash mumkin:

1) Optimal tezlik:

$$V_0 = \frac{T_1}{l_{kg}}. \quad (55)$$

Quyultirishning berilgan bosqichidagi tezligi:

$$V = \frac{H_l}{l_l}. \quad (56)$$

Amalda yuqorida keltirilgan qatlamlarni aniq ko‘rish qiyin, tiniq qatlamni kuzatib borish va uning balandligi tez-tez o‘lchab turish katta ahamiyatga ega.

Jarayonning o‘rtacha tezligini aniqlash uchun boshlang‘ich va oxirgi quyuqlik bosqichini belgilash kerak, ya’ni.

$S: Q = a$ – boshlang‘ich quyuqlik bosqichi;

$S: Q = b$ – oxirgi quyuqlik bosqichi;

Q – bo‘tanadagi qattiq moddalarning miqdori;

$B_1 H_1$ – bo‘tananing dastlabki hajmi va balandligi;

$B_2 H_2$ – bo‘tananing oxirgi hajmi va balandligi;

$$V_1 = Q \cdot a; V_2 = Q \cdot b. \quad (57)$$

Bundan:

$$\frac{V_1}{a} = \frac{V_2}{b}; \quad (58)$$

bo‘lganligi uchun:

$$\frac{V_1}{H} = \frac{H_1}{H_2} \quad (59)$$

va nihoyat

$$H = \frac{b}{a}. \quad (60)$$

Jarayonning o‘rtacha tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = \frac{H_1 - H}{\tau}; \text{ m/s} \quad (61)$$

bunda: t — cho‘kish vaqti, mm.

Quyultiriladigan suspenziyalarni, ulardagi qattiq zarralarning yirikligiga qarab, quyidagi turlarga bo‘lish mumkin:

a) dag‘al suspenziyalar, ulardagi zarralarning o‘lchami > 100 mkm;

b) mayin suspenziyalar, zarralarning o‘lchami 0,5 dan 100 mkm gacha;

d) xira suspenziyalar, 0,1 dan 0,5 mkm gacha;

e) kolloid eritmadagi zarralarning o‘lchami $< 0,1$ mkm.

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

Mayin va xira suspenziyalardagi qattiq zarralar cho‘kishini tezlashtirish uchun koagulyatsiya yoki flokulatsiyani chaqiruvchi turli reagentlar qo‘shiladi. Bunda suspenziyadagi juda mayda zarralar molekular tortishish kuchlarni ta’sirida bir-biriga yopishib, nisbatan yirik, tez cho‘kuvchi pag‘asimon agregatlarni hosil qiladi.

Suspenziyadagi zarralarning bunday reagentlarsiz yopishishiga yoki zarralar yuzasida gidrat qobiqlarning mavjudligi yoki zarralarni bir-biridan itaruvchi zarralarga adsorbsiyalangan bir xil zaryadlangan ionlarning borligidir.

Suspenziyaga quyidagi reagentlar kiritiladi:

1. Suspenziyada ionlarga parchalanadigan elektrolitlar.

Qattiq zarraning 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 zarralar 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 zarraga shimilib, zaryadsiz tomoni tashqariga qaragan bo‘lganligi sababli, zarra 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 zarralar 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 zarralar bir-biriga yaqinlashish va birikish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Koagulatsiya va flokulatsiya uchun 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.

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

Odatda, eng mayda qattiq zarralar koagulatsiyalanadi. Suspenziyadagi yirik zarralar koagulatsiyalangan agregatlar bilan to'qnashib, ularning yaxshi cho'kishini ta'minlaydi.

Loyli suspenziyalar uchun ohak yaxshi koagulyant hisoblanadi.

5-§. Piramidial tindirgichlar va quyultiruvchi konuslarda quyultirish

Piramidial tindirgichlar va quyultiruvchi konuslar bo'tana va dag'al suspenziyalarni quyultirishga mo'ljallangan (50- rasm).

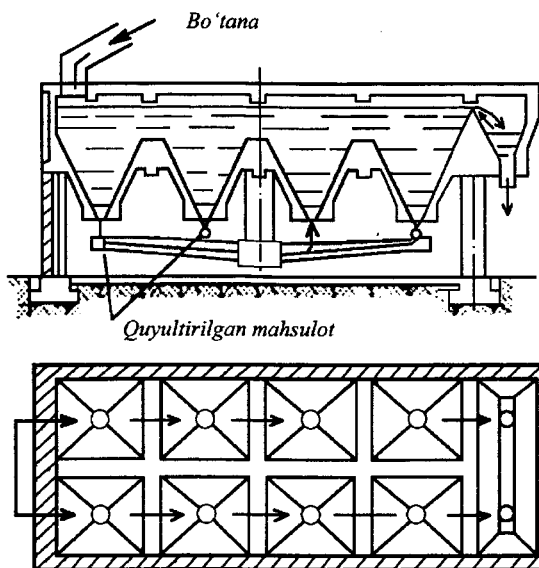
Quyultirilgan mahsulotga 0,1–0,3 mm dan katta qattiq zarralar, quyulmaga esa 0,1 mm gacha yiriklikdagi zarralarni saqlovchi unchalik tiniqmas suv ajraladi.

Piramidial tindirgichlar temir betonli hovuzdan iborat bo'lib, u bir-biri bilan piramidial taglik bilan bog'lanuvchi alohida kameralarga bo'lingan. Taglikning qiyaligi 65–70°.

Taglikka teshikchalar qilingan bo'lib, ularga quyulgan mahsulotni chiqarib olish uchun jo'mpakli patrulkalar o'rnatilgan. Kameralarning o'lchami tindirgich 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 zarralar cho'kadi va ma'lum miqdorda yig'ilgandan keyin jo'mpak orqali tushirib olinib, quyultirilgan mahsulot to'plagichga jo'natiladi.



50- rasm. Piramidial tindirgichlar.

Qisman tinitilgan 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 jo'mpakli 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 elektrodvigatelni aylanishlar sonini kamaytirishga va quyultirilgan mahsulotni bo'shatish tezligini pasaytirishga olib keladi.

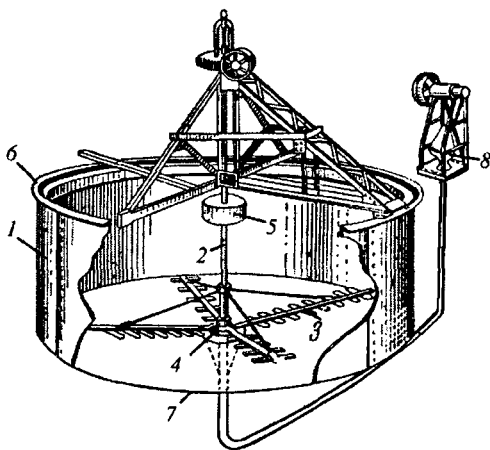
Quyultirilgan mahsulot zichligini ortishi bilan po'kak qalqib chiqadi, tarmoqdagi qarshilik kamayadi, elektrodvigatel aylanishlar soni ortadi.

6-§. Bo'tanani silindrik quyultirgichlarda quyultirish

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

Bir qavatli silindrik quyultirgichlarni markaziy va periferik tashqi uzatmali turlari mavjud. Markaziy uzatmali quyultirgichlar, odatda, 25 m gacha, periferik uzatmali quyultirgichlar esa 15 m dan kam bo'lmagan diametrga ega bo'ladi.

1. Markaziy uzatmali silindrik quyultirgichlar katta ochiq temirbetonli yoki metall silindr shakldagi hovuzdan (1) iborat bo'lib, u chetki devordan markazga tomon 6–12° qiyalikda tekis yoki biroz konussimon taglik (7)ga ega (51- rasm).



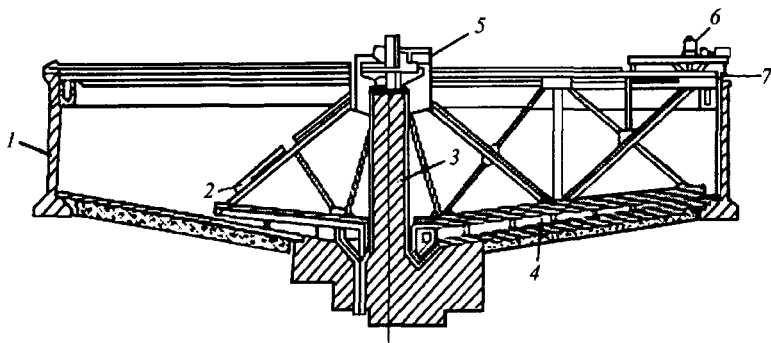
51- rasm. Markaziy uzatmali quyultirgich:

1–silindr shaklidagi idish (hovuz); 2–val; 3–parraklar; 4–kurakcha;
5–qabul qiluvchi idish; 6–halqali tarnovcha; 7–konussimon taglik; 8–nasos.

Hovuz markazining pastki tomonida quyultirilgan mahsulot uchun bo'shatish voronkasi o'rnatilgan. Hovuzning tubi bo'ylab vertikal val (2)da kurakchalar (4) o'rnatilgan eshakli rama (3) aylanadi, u quyultirilgan mahsulotni markazga tomon kurab beradi. Odatda, quyulgan mahsulotni quyultirgichdan diafragmal nasos (8) yordamida chiqarib olinadi. Bo'tana markaziy idish (5) orqali taqsimlanadi. Uning

harakati yo'nalishida bo'tanadagi qattiq zarralarning cho'kishi va suvning tinishi sodir bo'lib, tingan suv quyultirgichning devorlari bo'ylab halqali tarnovcha (6)ga oqib tushadi.

2. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich, markaziy uzatmali quyultirgichdan eshkakli ramaning tuzilishi bilan farq qiladi (52- rasm). U temir betonli hovuz (1)dan iborat bo'lib, ularda eshkakli rama (4) pastki qismida eshkaklarni ko'tarib turuvchi radial ferma (2) ko'rinishida tayyorlangan. Fermaning bir uchi hovuzning markazida joylashgan temir-beton ustunga (3) mahkamlangan aylanuvchi podshipnikka (5) tayanadi, ikkinchi uchi esa aylanuvchi g'ildirak yoki g'altak orqali hovuzning bortiga o'rnatilgan aylanma rels (7) bo'ylab harakatlanadi.



52- rasm. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich:

1—temir betonli hovuz; 2—ferma; 3—markaziy kolonna; 4—eshkakli rama;
5—podshipnik; 6—aravacha; 7—rels.

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

7-§. Filtrlash jarayoni

Filtrlash deb, mayda zarrali bo'tana va suspenziyalar tarkibidagi qattiq zarralarni 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.

Suyuqlik filtrlash jarayonining boshlang'ich davrida 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 yetganda filtr yuzasiga bo'tana berish to'xtatiladi. Hosil bo'lgan cho'kma qatlami orqali havo o'tkazilib, u quritiladi. So'ngra filtr yuzasidan cho'kma olib tashlanadi va jarayon takrorlanadi, hozirda filtr dastgohlarda filtr yuzasiga bo'tana berish, cho'kmani to'plash, uni quritish, ajratib olish kabi ishlar tartib bilan avtomatik ravishda bajariladi.

Olingan cho'kmaning tarkibida 10–20% gacha namlik bo'ladi. Namlikning miqdori zarralarning o'lchamiga, cho'kmaning tuzilishiga, filtrlashning turiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Filtrlash jarayonida siqiluvchi va siqilmaydigan cho'kmalar yuzaga keladi. Siqiluvchi cho'kmalardagi zarralar bosim ortishi bilan deformatsiyaga uchrab, ularning o'lchami kichiklashadi. Siqilmaydigan cho'kmalarda filtrlash jarayoni osonroq o'tadi va cho'kmaning namlik darajasi ancha past bo'ladi.

Filtrlash jarayonining unumdorligi olinadigan suyuqlikning tozaligiga, asosan, filtr to'siqning xususiyatlariga bog'liq. Filtr to'siqlarning teshiklari katta va gidravlik qarshiliklari kichik bo'lishi zarur. Filtr to'siqlar sifatida mayda teshikli to'rlar, turli gazlamalar, sochiluvchan ashyolar (qum, maydalangan ko'mir va hokazo), sopol buyumlar ishlatiladi. Filtr mato sifatida paxta, jun va sun'iy tolalardan to'qilgan gazlamalar ishlatiladi.

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

Harakatlantiruvchi kuchlar turiga qarab filtrlash ikki guruhga bo'linadi:

1. Bosimlar farqi ta'sirida filtrlash.

2. 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 bo'ladi.

Suvning filtr mato va choʻkma qatlamidan sizib oʻtishini choʻkmadagi kapillarlardan oʻtishiga oʻxshatish mumkin. Kapillar naychadan oʻtayotgan suvning hajmi (m^3/s). Puazeil qonuniga binoan quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$V_K = \frac{\pi}{128} \frac{\Delta p d^4}{l \mu}. \quad (62)$$

Bunda, p — bosimlar farqi, Pa;

d — kapillar diametri, mm;

l — kapillar uzunligi, mm;

μ — suyuqlikning qovushqoqligi, Pa.s.

(62) tenglamadan suyuqlikning kapillardan oqib chiqish tezligi kelib chiqadi:

$$v = \frac{V_k}{F} \frac{4V_k}{\pi d^2} = \frac{\Delta p d^2}{32 l \mu}, \quad (63)$$

bunda: $F^2 = \frac{\pi d^2}{4}$ kapillarning kesim yuzasi

$\frac{d^2}{32 l} = \frac{1}{R}$ yoki $\frac{32 l}{d^2} = R$ boʻlib, bu kapillar devorlarning suv oqimiga koʻrsatayotgan qarshiligi, u holda,

$$v = \frac{\Delta p}{\mu R}. \quad (64)$$

Boʻtanani suzish jarayonida suyuqlik oqimiga choʻkma va filtr mato qarshilik koʻrsatadi, yaʼni

$$R = r_0 h + P_0. \quad (65)$$

Bunda: r_0 — choʻkmaning hajm birligidagi solishtirma qarshiligi;

h — choʻkma qalinligi;

P_0 — filtr matoning solishtirma qarshiligi.

Yuqoridagi (65) formuladagi R ni qiymatiga (64) formuladagi qiymatini qoʻysak, yaʼni

$$v = \frac{\Delta P}{\mu R} = \frac{\Delta P}{\mu (r_0 h + P_0)}; \quad (66)$$

ma'lumki,

$$W = \frac{dV_K}{Fdt}.$$

Bundan:

$$\frac{1}{F} \frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)}, \quad (67)$$

$$\frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} \quad (68)$$

Cho'kma qatlaminin qalinligi:

$$h = \frac{\alpha V_K}{dt}; \quad a = V_l/V_c. \quad (69)$$

Bunda bir hajm suyuqlikdagi cho'kmaning hajmi, u holda quyidagi formuladagi h o'rniga qo'ysak:

$$\frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P F^2}{\mu(r_0 \alpha V_K + P_0 F)}. \quad (70)$$

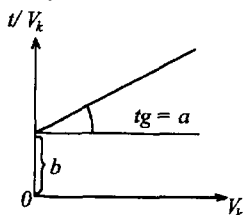
(70) formulani ΔP bosim o'zgarmas holatida integrallasak

$$t = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta P F^2} V_K + \frac{\mu P_0}{\Delta P F}; \quad (71)$$

$$\frac{t}{V_K} = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta P F^2} + \frac{\mu P_0}{\Delta P F} \quad (72)$$

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

$y = ax + b$ ko'rinishida to'g'ri chiziq tenglamasi

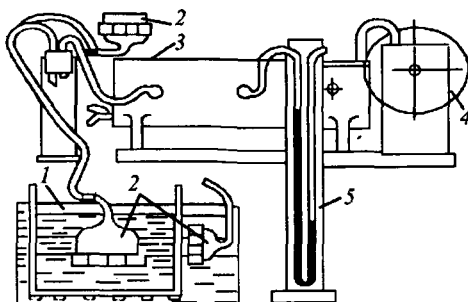


bunda $\alpha = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta P F^2}$; filtr egri chizig'ini og'ish burchagi tangensi (72.)

$(tg \beta = \alpha) b = \frac{\mu P_0}{\Delta P F}$ — ordinata o'qini kesib o'tish balandligi quyidagi grafik asosida (53-rasm) aniqlanadi.

53- rasm. Filtr grafigi.

a va b larning qiymatlari – tajriba yo‘li bilan laboratoriya vakuum-filtr dastgohlarida aniqlanadi (54- rasm).



54- rasm. Vakuum-filtr dastgohi.

1–vanna; 2–filtrlovchi voronka; 3–filtrlarni yig‘uvchi idish;
4–vakuumli nasos; 5–simobli monomer.

a va b larning qiymatlari topilgandan so‘ng, solishtirma qarshilik r_0 va ρ_0 larni quyidagi formuladan topiladi:

$$r_0 = \frac{2\Delta P F^2 a}{\mu \alpha}, \quad \rho_0 = \frac{\Delta P F b}{\mu}. \quad (73)$$

8-§. Filtrlash dastgohlari

Hozirgi vaqtda sanoatda ishlatilayotgan filtrlash dastgohlarining xilma-xil turlari bor. Ularni texnologik maqsadlarga, bosimlar farqini hosil qilish usuliga, filtr to‘siqlarning turi va boshqa xususiyatlariga qarab tasniflashi mumkin. Barcha turdagi filtrlash dastgohlari filtrlash yuzasining harakatiga qarab ikki xil bo‘ladi.

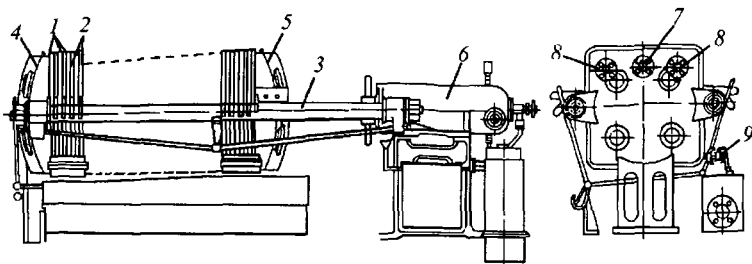
1. Harakatsiz filtrlash yuzasiga ega bo‘lgan dastgohlar, ramali va kamerali filtr presslar.

2. Harakatli filtrlash yuzasiga ega bo‘lgan dastgohlar, barabanli vakuum filtirlar, diskli va tasmali filtrlar. Filtrlar ishlash maromiga ko‘ra davriy va uzluksiz ishlaydigan bo‘ladi.

Quyidagi filtr dastgohlari bilan tanishib chiqamiz.

Filtr-pressda plita va ramalarning soni 22 tadan 42 tagacha bo‘ladi (54-rasm). 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 (55-rasm).



55- rasm. Filtr-press:

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

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

Filtrat plitaning pastki qismida joylashgan kanalcha orqali chiqib, umumiy tarnovga tushadi. Ramaning ichki qismi cho'kma bilan to'lganda, suspenziya berish to'xtatiladi. Shundan so'ng yuvish uchun suv beriladi, yuvish jarayoni tugagach, qo'zg'aluvchan plita chapga surilib, cho'kma tushiriladi. Shunday qilib, filtr-pressning ish sikli quyidagi jarayonlardan iborat bo'ladi:

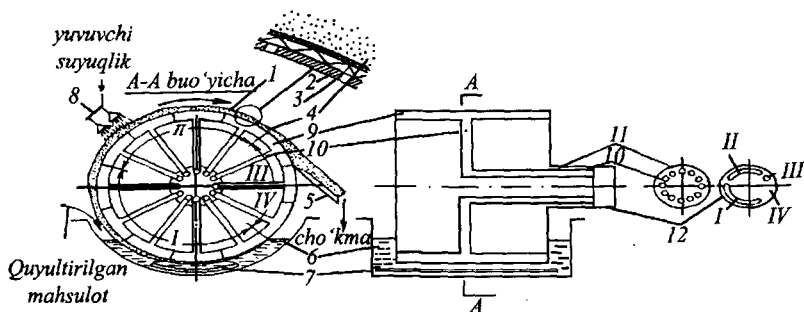
1) ishga tayyorgarlik ko'rish; 2) filtrlash; 3) yuvish; 4) filtrdan cho'kmani ajratib olish.

Bunday davriy ishlaydigan filtrlash jarayonlarini ishlatish og'ir jismoniy qo'l mehnatini talab qiladi, 30% vaqt yordamchi ishlarni bajarish uchun sarflanadi va ko'p-miqdorda gazlamalar 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 dastgohlarga vakuum ostida ishlaydigan barabanli, diskli, tasmali filtrlar kiradi.

Boyitish fabrikalarida barabanli vakuum-filtrlar ishlatiladi (56-rasm).

Barabanli vakuum-filtrlar, asosan, bo'tanani suvsizlantirish maqsadida ishlatiladi.



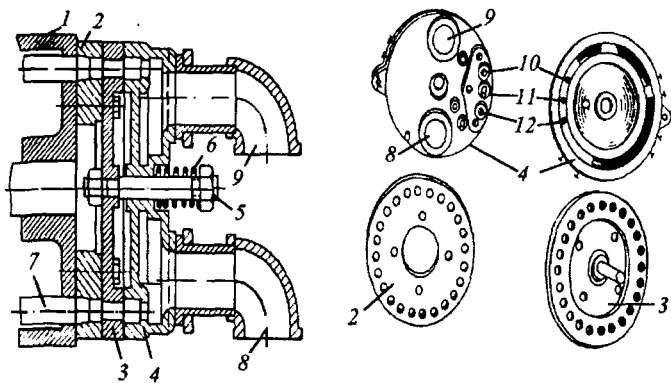
56- rasm. Barabanli vakuum-filtr:

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 quyilgan tog'ora; 7-tebranuvchi aralashtirgich; 8- yuvuvchi suyuqlik uzatadigan qurilma; 9-harakatlanuvchi qismlar bilan birlashtiruvchi quvurlar; 10-11-bosh taqsimlagich; 12-bosh taqsimlagichning o'zgarmas qismi .

Filtrning asosiy qismi diametri 3000 mm gacha, uzunligi 5400 mm bo'lgan gorizontaal barabandan iborat. Baraban 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 tarkibining bir xil bo'lishligini ta'minlab, undagi qattiq zarralarning cho'kmaga tushishga yo'l qo'ymaydi. Baraban ikkita silindrdan tuzilgan. Tashqi silindrg'alvirsimon bo'lib, uning ustiga metalldan yasalgan sim to'r o'rnatilgan bo'ladi.

Sim to'rning ustiga filtr materiali qoplangan. Barabanning filtrlovchi to'siqlaridan filtrat vakuum ta'sirida so'rib olinadi. Filtrning ustki qismida suspenziyadagi qattiq zarralar 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 (57- rasm).

Aylanma diskda bir qancha teshiklar bo'lib, ular barabanning sektorlariga kanallar orqali quvurlar bilan birlashtiriladi. Qo'zg'almas diskdagi teshiklar quvurlar orqali vakuum nasos hamda filtratni ajratib



57- *rasm.* Vakuum-filtr taqsimlovchi kallagining tuzilish sxemasi:
 1—bo'sh val; 2, 3—shaybalar; 4—taqsimlovchi kallak; 5—bolt; 6—prujina;
 7—quvur; 8, 9, 10, 11, 12—patrubkalar.

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 aylanma harakat qilganida filtrlash jarayonining barcha bosqichlari bajariladi. Masalan, aylanuvchi diskning teshigi qo'zg'almas diskning kattaroq 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) va (7) to'g'ri kelganda baraban sektorlari siqilgan havo quvurlari bilan ulanib, cho'kma quritiladi va filtr yuzasi, odatda, $5-40\text{m}^2$ bo'ladi.

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

9-§. Quritish jarayoni

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

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

Nam materiallarni quritish jarayoni sanoatda katta ahamiyatga ega. Quritilgan mashinalarni transport vositasida tashish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, dastgohlar va quvurlarning 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 hokazo. Bunday namlikka yuqorida ko‘rib chiqilgan suvsizlantirish usullari (quyultirish, 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 bug‘ ishlatilishi mumkin. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun, odatda, yonilg‘ini yonishidan hosil bo‘lgan tutunli gazlar ishlatiladi.

Issiqlik tashuvchi agentning quritilayotgan mashina bilan o‘zaro ta’sirlashuv usuliga ko‘ra quritishning quyidagi turlari mavjud:

1. Konvektiv quritish – nam material bilan qurituvchi agent to‘g‘ridan-to‘g‘ri 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 biri hisoblanadi.

Quritish xalq xo'jaligining tarmoqlarida: qora va rangli metallurgiya, kimyo, energetika, yengil va boshqa ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

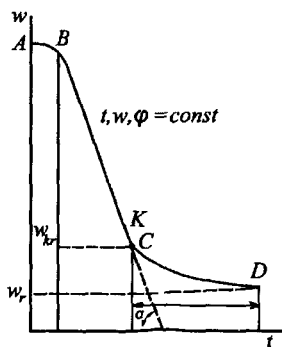
10-§. Quritish tezligi

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.

Material namligi W ning vaqt davomi τ da havo parametrlari o'zgarmas 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 (58- rasm).

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 (BC uchastka) quritishning doimiy tezligi bilan xarakterlanadi, bunda mahsulotning namligi to'g'ri chiziqli qonuni bo'yicha tez kamayadi (BC uchastkada deyarli to'g'ri chiziqli ko'rinishga 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.



58- rasm. Quritish egri chizig'i.

Ikkinchi davr (CD uchastka) quritish tezligining pasayishi bilan xarakterlanadi. Bu davrda namlikning mahsulot ichki qatlamlaridan yuzaga chiqishi, yuzaning namlik bilan to'yinishi uchun yetarli 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 atrofda gazning haroratiga yaqinlashadi, mahsulotning bunday namligida quritish tezligi shu nuqtada o'tkazilgan burchak tangensiga urinma tarzda ifodalanadi.

11-§. Quritish dastgohlarining tuzilishi

Sanoatda xilma-xil turdagi quritish dastgohlari ishlatiladi. Quritkichlar bir-biridan turli belgilari bilan farq qiladi. Nam mahsulotga issiqlik berish usuliga ko'ra dastgohlar konvektiv, kontaktli va boshqa turdagi quritkichlarga bo'linadi. Issiqlik tashuvchi sifatida havo, gaz yoki bug' ishlatilishi mumkin. Quritish kamerasidagi bosimning qiymatiga ko'ra atmosferali va vakuumli quritkichlar bo'ladi. Konvektiv quritkichlarda mahsulot va qurituvchi agent bir-biriga nisbatan (quruq) to'g'ri, qarama-qarshi yoxud 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 dastgohlar bo'ladi.

Qurituvchi agentning bosimini hosil qilish uchun tabiiy yoki majburiy sirkulatsiya ishlatiladi. Quritish jarayonining har xil 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 (issiqlik va sovuq havoni mahsulot qatlamiga ketma-ket almashtirib berish) va hokazo. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun turli xil quritkichlar ishlatiladi: barabanli, quvurli, qaynar qatlamli quritkichlar (6- jadval).

6- jadval

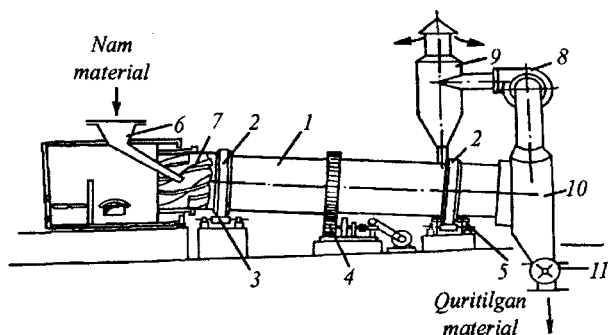
Boyitish mahsulotlari quritish dastgohlarining asosiy turlari va tuzilishi

Quritkich turi	Quritish usuli	Quritkich uzilishi	Quritiladigan mahsulotning yirikligi
1	2	3	4
Gazli isitish	Konvektiv	Barabanli	
		Quvurli quritkich	50—300 mm gacha
		Qaynar qatlamli quritkichlar	< 25 mm (6—10 mm gacha, ba'zan 50 mm l
Bug'li isitish	Kontaktli-konvektiv	Quvur, barabanli	< 6 kmm
	Kontaktli	Tarelkali	< 6 mkm

12-§. Barabanli quritkichlar

Barabanli quritkichlar: 1) to'g'ridan-to'g'ri issiq almashuvchi, ya'ni quritilayotgan mahsulot va issiq gazning bevosita to'qnashuvi (mahsulot bilan gazning bir yil va qarama-qarshi yo'nalishida); 2) bilvosita issiq almashuvchi, ya'ni issiqlik quritiluvchi mahsulotga metall devor (to'siq) orqali beriluvchi quritkichlarga bo'linadi. Boyitma va mineral xomashyoni quritish uchun birinchi turdagi quritkichlar ishlatiladi. Ikkinchi turdagi quritkichlar esa atrof-muhit ifloslanishining oldini olish uchun hamda quritilayotgan mahsulotning rangini o'zgartirish uchun ishlatiladi (59 -rasm).

To'g'ridan-to'g'ri issiq almashuvchi barabanli quritkich 1-5^o burchak ostida o'rnatilgan (mahsulot bo'shatish tomonga qarab) aylanuvchi barabandan iborat bo'lib, baraban ikkita bandaj (kamar) va uzatmaning tishli halqasidan iborat. Baraban bandajlar orqali tayanch ramalariga o'rnatilgan erkin harakatlanuvchi roliklarga tayanadi, barabanning bir uchi o'txona va mahsulotni beruvchi moslama bilan tutashsa, ikkinchi uchi quritilgan mahsulotni tushirib oluvchi kamera bilan tutashgan. Barabanli quritkichlar 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^o dan ortmasligi kerak.



59- rasm. Barabanli quritkich:

1-baraban; 2-bandaj; 3, 5-tayanch roliklari; 4-uzatkich; 6-bunker; 7-uchlik; 8-ventilator; 9-siklon; 10-qabul qiluvchi idish; 11-tushiruvchi qurilma.

Mahsulot bunker (6) dan ta'minlagich orqali quritkichning silindrsimon barabani (1) ga tushadi. Baraban bandaj (2) lar va tayanch roliklari (3,5) yordamida ushlab turiladi va uzatkich (4) orqali harakatga keltiriladi. Baraban aylanishi natijasidan nam mahsulot ta'minlagich orqali vintli qabul qiluvchi uchlik (7) ga beriladi, bu yerda 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 zarralarning gazlar bilan ketib qolishini kamaytirish maqsadida barabandan so'rib olinayotgan gazlarning tezligini ventilator (8) yordamida ushlab turiladi. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklon (9) da tozalanadi. Quritilgan mahsulot barabandan qabul qiluvchi idish (10) orqali tushiruvchi qurilma (11) dan chiqariladi. Baraban uzatkich (4) orqali harakatga keltiriladi. Quritish uchun kerak bo'ladigan gaz-havoli aralashma o'txonasida yonilg'i yonishidan hosil bo'ladi.

Bu turdagi barabanli quritkichlar misli, ruxli, magnetitli, piritli va hokazo rudali boyitmalar va nometall mahsulotlarni quritishda ishlatiladi. Qurituvchi gazlarning barabanga kirishdagi harorati 600–1100°C, barabandan chiqishdagi harorati 100–200°C.

Barabanli quritkichlarni ishlab chiqish quvvati baraban uzunligiga, uning diametri va quritish vaqtiga bog'liq bo'ladi. Quritilgan 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.

13-§. Changsizlantirish jarayoni

Changsizlantirish deb, qattiq zarrali changlarni ventilator yordamida surib ushlab turiladi. **Chang** deb, o'z tarkibida qattiq moddaning mayda zarralarini tutgan gaz tizimlariga 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 mm gacha bo'ladi.

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

Boyitish fabrikalari bo'limlarida, asosan, tayyorlash jarayonida texnologik changlar paydo bo'ladi, ular asosan qazilma boyliklarining juda kichik zarralari 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 dastgohlarda o'tirib qolgan changlardir. Ko'pchilik fabrikalarda, ayniqsa quruq usulda boyitish fabrikalarida foydali qazilmalarni qayta ishlashning hamma jarayonlari katta miqdorda chang ajralishi bilan boradi.

Ishlab chiqarish korxonalarida changlar, asosan, derazalarda, pollarda, metall konstruksiyalar va dastgohlarda o'tirib qoladi, bu esa dastgohlarni xizmat ko'rsatish muddatini qisqarishiga hamda moylarning ko'p miqdorda sarflanishiga olib keladi, shuningdek, derazaga o'tirgan changlar ishchi o'rinlarga tushayotgan yorug'likni ham to'sadi. Ba'zi mayda dispers zarralardan tashkil topgan changlarni havo bilan aralashishi natijasida portlovchi aralashma hosil bo'lishi mumkin. Uning hosil bo'lishi shu aralashmadagi changlarning konsentratsiyasiga, chang zarralarining yirikligiga, havodagi kislorodning miqdori va boshqa omillarga bog'liq. Shuningdek, yirikligi 0,07–0,1 mm bo'lgan changli havo portlashi mumkin. Masalan: bunday yiriklikdagi toshko'mirning havo bilan aralashmasida changning miqdori $35\text{--}500\text{ gr/m}^3$ bo'lganda portlashga moyilligi yuqori bo'ladi va harorati $700\text{--}750\text{ }^{\circ}\text{C}$ bo'lganda ham portlash hodisasi yuz berishi mumkin.

7- jadvalda ayrim foydali qazilmalarni portlashdan xavfsiz 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.

**Chang va havo aralashmasidagi mahsulotni portlash xavfliligidagi
chaglarni konsentratsiyasiga qo'yiladigan me'yor**

Chang hosil qiluvchi manbalar	Mahsulotdagi erkin kremniy oksidining miqdori, (SiO₂) %	Havodagi chang miqdorining konsentratsiyasiga qo'yiladigan me'yor, %
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		
Shuning o'zi	<10	
Koks, ohak		

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.
1. Changlarni namlantirib cho'ktirish.
2. Changlarni g'ovak to'siqlarda tutish.
3. Changlarni turli qutbli elektr maydonida tutish.

Mayda chang zarralarini 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 klassifikatorlarda amalga oshiriladi.

14-§. Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari

Amaliyotda chang ajratishning ikki holati kuzatiladi: 1) ko'mirli changlarni ajratishdagi zarraning chegarasi $d_{\text{cheg}} = 0,5 \text{ mm}$: kon-metallurgiya sanoatida, changsizlantirishning yirikligi $< 0,1 \text{ mm}$;

$< 0,1 \text{ mm}$ o'lchamli zarralarning oxirgi tushish tezligi Stoks formulasidan aniqlanadi:

$$V_0 = \frac{g}{18} d^2 \frac{\delta - \Delta}{\mu}. \quad (74)$$

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

$$V_0 = 545 d^2 (\delta - 1000). \quad (75)$$

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

$$V_0 = 230278 d^2 (\delta - 1,23). \quad (76)$$

0,12–0,85 mm yiriklikdagi zarralar uchun tushish tezligini (m/s) Allen qonuni asosida emperik formulalar orqali aniqlanadi.

Zarralarning suvda tushish tezligi

$$V_0 = 1,146^3 \sqrt{(\delta - 1000)^2 d}. \quad (77)$$

Zarralarning havoda tushish tezligi

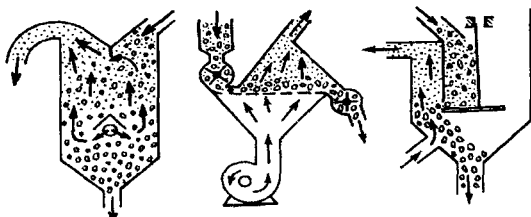
$$V_0 = 40,6^3 \sqrt{(\delta - 1,23)^2 d}. \quad (78)$$

Siqilib tushish tezligi (m/s) 0,1–12,5 mm li yiriklikdagi zarralarning tushishi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V_{s.t.} = K \theta^2 \quad (79)$$

bunda:

V_0 – oxirgi tushish tezligi m/s;
 δ – zarralarning zichligi, kg/m³;
 d – zarralarning diametri, m;
 θ – g'ovak muhitning ajralishi;



60 -rasm. Changsizlantirish sxemasi.

60- rasmdan ko‘rinib turibdiki, dastgohlarda harakatlanayotgan chang – havo zarralari aralashmasi vertikal va gorizontal oqimda sinflarga ajraladi. Shu nuqtayi nazardan, bu jarayonning texnologik ko‘rsatkichlariga ta’sir ko‘rsatadigan asosiy omillar dastlabki materialning hajmi va dastgohning ishchi yuzasi bilan belgilanadi hamda quyidagi formula ko‘rinishida bo‘ladi:

$$V = v_g F_k; \quad (80)$$

bundan:

$$F_0 = \frac{V}{v}. \quad (81)$$

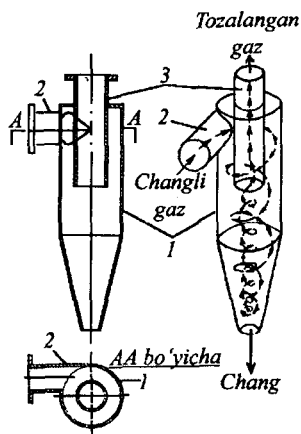
Changlarni tutuvchi dastgohlarning ishini xarakterlovchi kattalik, ularning chang tutishni foydali ish koeffitsiyenti orqali belgilanadi. Changlarning ajralish darajasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\beta(\alpha + \theta)(\beta - \alpha)(100 - \theta)}{\alpha(100 - \alpha)(\beta - \theta)} 100\%, \quad (82)$$

bunda:

α – havo-chang aralashmasidagi changning miqdori;
 β – mahsulot tarkibidagi changning miqdori;
 θ – tozalangan mahsulotdagi changning miqdori.

15-§. Changsizlantirishda ishlatiladigan dastgohlar



61- rasm. Siklon:

- 1-silindrsimon qism;
- 2-tangensial changlar-gazlar kiradigan shtutser;
- 3-tozalangan gazlar chiqadigan shtutser .

oqim paydo bo'ladi. Tozalangan gaz markaziy quvur orqali dastgohdan chiqib ketadi.

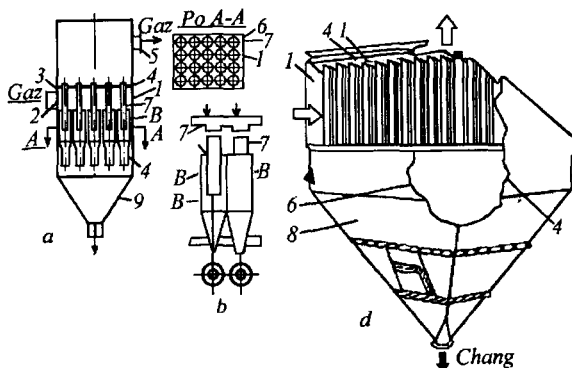
Changlarni tozalashda, asosan, siklonlar, skrubberlar, elektrofiltrlar ishlatiladi. Changli gaz aralashmalarini tozalash uchun siklonlar ishlatiladi. Siklon silindrik va konussimon (1) qismlardan iborat (61- rasm). Dastgohda tozalangan gaz chiqadigan va chang tushadigan patrubkalar bor. Changli gaz siklonga tangensial yo'nalishda 25 m/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 zarralar siklonning ichki devori tomon harakat qiladi, so'ngra devorga urilib, o'z kinetik energiyasini yo'qotadi va og'irlik kuchi ta'sirida pastga tushadi.

Siklonning pastki konussimon qismida gaz oqimi inersiya qonuni bo'yicha aylanma spiralsimon harakatini davom ettiradi va yuqoriga yo'nalgan

16-§. Batareyali siklon

Ko'p miqdordagi changli gazlarni tozalash va ajratish jadalligini oshirish uchun batareyali siklonlar ishlatiladi (62- rasm).

Batareyali siklon kichik diametrli bir nechta mayda siklon (7) elementlaridan tuzilgan. Element markaziy quvurning 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 (3) orqali hamma elementlarga bir xilda tarqaladi va ulardan o'tib (5) da tozalanib, elementlardagi chiqarish quvurlari orqali umumiy kameraga chiqariladi. Hamma elementlardan tushgan changli gaz tarkibidagi zarralar



62- rasm. Batareyali siklon:

a) batareyali siklon; b) siklon elementining tuzilishi;

d) batareyali siklonning tashqi ko'rinishi.

1—apparat ko'rpusi; 2—changli gaz kiruvchi shtutser; 3—gaz taqsimlovchi kamera; 4—ustki va ostki quvurlar to'sig'i; 5—toza gaz chiquvchi shtutser; 6—ayrim siklon elementlarining ko'rpusi; 7—siklon elementlaridan tozalangan gaz chiquvchi shtutserlar; 8—chang tushadigan bunker .

dastgohning pastki qismida yig'iladi va so'ngra tashqariga chiqariladi. Siklon dastgohlari quyidagi afzalliklarga ega; tuzilishi sodda, harakatlantiruvchi qismlari yo'q, foydalanish oson, ixcham va arzon.

Siklonlarda mayda zarrali chang gaz aralashmalarini tozalash qiyin bo'lganligi sababli filtrlar ishlatiladi. Filtrlarning teshiklari mayda bo'lganligi uchun gaz o'tadi, chang esa ushlanib qoladi. Chang gazlarni tozalash uchun yangi filtrlar ishlatiladi.

17-§. Oqava suvlarni tozalash

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

Fabrikalardan chiqayotgan oqava suvlarni ifloslantiruvchi moddalardan biri dispers moddalar hisoblanadi. Ular jumlasiga gravitatsiya jarayoni chiqindilari, suvda erigan tuzlar, emulsiya holidagi flotoreagentlar, reagentlarni o'zaro va minerallar bilan ta'siri natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar kiradi.

Oqava suvlar tarkibida quyidagi zararli moddalar va birikmalar bo'lishi mumkin:

- texnologik jarayonlarda ishlatilayotgan kislotalar va ishqorlar;
- reagentlarda erigan temir, mis, nikel, rux, kaliy, aluminiy, kobalt, kadmiy, surma va boshqa metallar ionlari;

- sianidlar – suvlarni asosiy ifloslantiruvchi moddalar turkumiga kirib, boyitish fabrikasida flotoreagentlar sifatida ishlatiladi, shuningdek, sianidlar ruda va boyitmalardan oltinni ajratib olishda asosiy reagent hisoblanib, oltin ajratish fabrikalarida ishlatiladi, sianidli eritmalarda rangli metallar ionlarining bo'lishi (mis, rux va boshqalar) komplekslar hosil bo'lishiga olib keladi va bu inson hayoti uchun zaharli hisoblanadi;

- floridlar ham boyitish fabrikasida flotatsiya jarayonida reagent sifatida ishlatiladi va ular jumlasiga fluor kislota, natriyning fluor krenniyli tuzi misol bo'ladi;

- foydali qazilmalarni flotatsion boyitish jarayonida, reagent sifatida neft mahsulotlaridan fenol va krezollar, mis, mis-molibden hamda molibden-volfram rudalari uchun foydalaniladi.

Shu xullas, boyitish fabrikalaridan chiqayotgan oqava 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 oqava suvlarni tozalash muhim ahamiyatga ega, undagi zararli moddalarning miqdori mumkin qadar kam bo'lib, sanitar normativlarida belgilangan konsentratsiyadan ortmasligi shart:

7- jadval

Suvdagi zararli qo'shimchalar konsentratsiyasining ruxsat etilgan me'yorlari

Moddalar	Oqava suvdagi miqdori, mg/l	Moddalar	Oqava suvdagi miqdori quyidagi ko'rsatkichdan ortmasligi shart, mg/l
Kislota	0,25	Kobalt	1,0
Sianidlar	0,1	Mis	0,1
Floridlar	1,5	Molibden	0,5
Neft	0,5	Nikel	0,1
Kerosin, benzin	0,1	Simob	0,005
Fenol, krezol	0,1	Qo'rg'oshin	0,1
Ksantogenatlar	0,001	Stronsiy	2,5

Volfram	0,001	Surma	0,1
Temir	0,1	Titan	1,0
Kadmiy	0,5	Rux	

Atrof-muhitning oqava suvlardan zararlanish darajasini kamaytirish usullaridan biri — bu boyitish texnologiyasida ishlatilayotgan suvlarning aylanma harakatini ta'minlashdir, ya'ni fabrikadan chiqayotgan oqava suvlarni texnologik jarayonga qaytarishdan iboratdir.

Qaytarma oqava 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 zarralar va kerosindan tozalashda ishqoridan foydalaniladi, natijada oqava suvlarda kalsiyning miqdori ortib ketishi flotatsiya jarayonini buzadi.

Oqava suvlarning zararli darajasini kamaytirishning yana bir usuli, bu jarayonda ishlatilayotgan reagentlarning sarfini kamaytirishdan iboratdir, samarali usullardan yana biri, oqava suvlarning chiqishini kamaytirish, avariya holatlarining oldini olish va hokazolar.

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

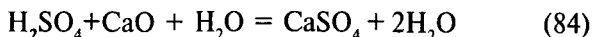
oqava suvlarni tindirish jarayoni 4 soatdan 10 soatgacha davom etib, dispers zarralar cho'ktiriladi. Buning uchun turli organik va noorganik koagulantlardan foydalaniladi, ularning vazifasi mayda dispers zarralarning to'plashdan iborat bo'lib, natijada jipslashgan zarralarni cho'kish tezligi ortadi va jarayon tez kechadi. Bunday koagulantlarga ohakli suv Ca(OH)_2 , temir sulfati $\text{FeCO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; temir xloridi FeCl_3 poliakrilamidlar, uniflok misol bo'ladi.

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

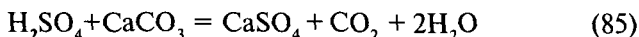
Sulfat kislotali eritmalar quyidagi reaksiyalar orqali neytrallanadi: o'yuvchi natriy yordamida neytrallash



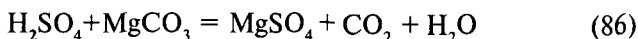
ohak bilan neytrallash



so'ndirilgan ohak bilan neytrallash

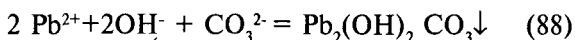


magnezit bilan neytrallash



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

Oqava 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:

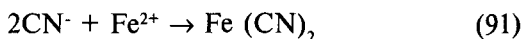


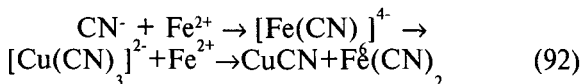
Bu usuldan eng arzon va samaradorligi so'ndirilgan ohak, marmar va ohaktosh yordamida amalga oshadi. Rangli va qimmatbaho metallar rudalarini boyitishda hamda qayta ishlashda nihoyatda zaharli bo'lgan sianli eritmalar ishlatiladi. Sianli birikmalar inson hayotida o'zining salbiy ta'siri jihatidan birinchi o'rinda turadi, shu sababli oqava suvlarni sianli 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 sianidlarni oksidlovchi sifatida xlorli ohak suvi CaOCl , kalsiy gipoxlorid $(\text{CaOCl})_2$, natriy gipoxlorid, suyuq xlor va boshqalar ishlatiladi. Ularning ta'sirini quyidagi umumiy kimyoviy reaksiyalar bilan ifodalash mumkin:

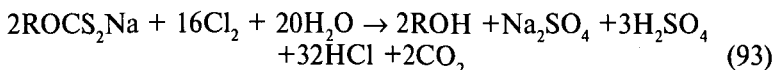


Keningi yillarda keng qo'llanilayotgan usullardan biri zararsiz ferrosianid hosil etish usuldir, bunda asosiy reagent sifatida $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ qo'llanilib, u quyidagicha amalga oshadi:





Shuningdek, oqava suvlarni ksantogenatdan tozalashda xlor gazidan yoki ozondan foydalaniladi:



Xulosa qilib aytganda, oqava suvlarni zararli moddalardan tozalashning bir qator usullari mavjud bo'lib, ulardan qanday foydalanish esa boyitish fabrikasi ma'muriyati va muhandis texnik xodimlar tomonidan tanlangan texnologiyaga bog'liqdir.

Nazorat uchun savollar

1. Boyitish mahsulotlari nima maqsadda suvsizlantiriladi?
2. Suvsizlantirish usullari qanday tanlanadi?
3. Drenajlash orqali suvsizlantirishning mohiyati nimadan iborat?
4. Quyiltirish jarayonini tezlashtirish maqsadida qanday reagentlar ishlatiladi?
5. Piramidal tindirgichlar qanday tuzilishga ega?
6. Filtrlash deb nimaga aytiladi?
7. Filtrlash jarayonida filtrlovchi yuza mato sifatida nimalar ishlatiladi?
8. Filtrlashda filtrlovchi yuza orasida bosimdagi farq qanday hosil qilinadi?
9. Filtrlash tezligi nimalarga bog'liq?
10. Barabanli vakuum-filtrlarda filtirlash jarayoni qanday sodir bo'ladi?
11. Quritish deb nimaga aytiladi?
12. Quritish tezligi qanday omillarga bog'liq?
13. Quritish jarayonida qanday dastgohlar ishlatiladi?
14. Barabanli quritgichlarda quritishning afzalligi nimada?
15. Sanoat changi deb qanday changlarga aytiladi?
16. Changsizlantirishda maqsadida qanday dastgohlar ishlatiladi?
17. Siklonlarda changni ushlab turish jarayoni qanday sodir bo'ladi?
18. Batareyali siklonlar qanday tuzilishga ega?
19. Oqava suvlarni tozalashda qanday reagentlardan foydalaniladi?

ILOVA

1-jadval

Inersion elaklarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Yengil turdagi elak						O'rta turdagi elak	
	ГПЛ32	ГПЛ42	ГПЛ43	ГПЛ52	ГПЛ42	ГПЛ52	ГПС42	ГПС52
Elovchi yuzaning o'lchamlari	1250X 2500 2	1500X 3750 2	1500X 3750 3	1750X 4500 2	1750X 3000 2	1750X 4500 2	1500X 3750 2	1750X 4500 2
To'rlar soni								
Qutining qiyalik burchagi, gradus	10-25	10-25	10-25	10-25	14-18	10-25	10-25	10-25
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	1150	900;	900;	870	900;	900	900	900
Tebranish amplitudasi, mm	10-25	3; 3,5	2,5	3; 2,5	3; 3,5	3,7	4,5	3,7
To'r teshiklari	6; 10;	6; 10;	13; 25;	55; 30	60; 35	40; 12	40; 12	40; 12
o'lchami, mm	25; 50	25; 50	50	50	50	50		
Elektrodvigatel quvvati, kW	4,0	7,5	7,5	7,5	13	10	10	15
Elakning og'irligi, kg	1740	4120	4120	3540	3400	3500	3500	3935
Ishlab chiqarish unumdorligi t/s	100	200	200	250	400	(70)	(70)	(100)

**Og'ir tipdagi inersion elaklarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	ГИТ32Н	ГИТ41А	ГИТ42Н	ГИТ51Б
Elovchi yuzaning o'lchamlari, mm	1250X2500	1500X3000	150X3750	1500X3000
To'rlar soni	2	1	1	2
Qutining qiyalik burchagi, gradus	10-30	10-30	10-30	10-30
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	776; 970	800	970	970
Tebranish amplitudasi, mm	3-5	3	3-5	3-5
To'r teshiklari o'lchami, mm	20; 80; 40; 12X12	80; 40; 25X25	8-12 50	16; 12; 20; 25; 40
Elektrodvigatel quvvati, kW	10	13	13	17
Elakning og'irligi, kg	5130	5450	5980	6030
Ishlab chiqarish unumdorligi t/s	360	670	120-230	50-60

**Og'ir tipdagi inersion elaklarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	ГИТ51Н	ГИТ52Н	ГИТ61СО	ГИТ71НО
Elovchi yuzaning o'lchamlari, mm	1750X 3500	1750X 3500	2000X 6000	2500X 5000
To'rlar soni	1	2	1	1
Qutining qiyalik burchagi, gradus	10-30	10-30	15-25	10-30
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	640; 720; 800	543; 970	1000	520; 650; 730
Tebranish amplitudasi, mm	3-7	3-5	1-5	3,9-7,6
To'r teshiklari o'lchami, mm	6-80	20-100	20-10	50-120
Elektrodvigatel quvvati, kW	17	22	17	30
Elakning og'irligi, kg	6890	7320	1200	15615
Ishlab chiqarish unumdorligi, t/s	1000	1000	135	1200 m ³ /ch

Inersion elaklarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Yengil turdagi elak		O'rta turdagi elak	
	ГИСЛ72	ГИСЛ62	ГИС 22	ГСС32
Elovchi yuzaning o'lchamlari	2500X6000	2000X5000	1000X2500	1250X3000
To'rlar soni	2	2	2	2
Qutining qiyalik burchagi, gradus	10-25	0-25	0	0
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	735	735	735	735
Tebranish amplitudasi, mm	6	6	6	6
To'r teshiklari o'lchami, mm	Shtamp tuynugi	26X26 25X20	26X26 25X20	26X26 25X20
Elektrodvigatel quvvati, kW	22	17	5,5	5,5
Elakning og'irligi, kg	13860	10150	1933	1650
Ishlab chiqarish unumdorligi t/s	400	270	(40)	(60)

Inersion elaklarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Elaklarni markazlash		
	243Гр	ГСТ42	ГСТ51
Elovchi yuzaning o'lchamlari	1500X4000	1500X3000	1750X4500
To'rlar soni	1	2	1
Qutining qiyalik burchagi, gradus	0	0	0-8
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	950	960	970
Tebranish amplitudasi, mm	4,2	3,5	4,3
To'r teshiklari o'lchami, mm	2-25	10X10;4X4	1,6;10X10;
Elektrodvigatel quvvati, kW		4	20;30
Elakning og'irligi, kg	2,2X2	2700	10
Ishlab chiqarish unumdortligi t/s	2410	90	5000
	150		200

Ko'rsatkichlar	Elaklarni markazlash		
	253Гр	259Гр	ГСТ61
Elovchi yuzaning o'lchamlari	200-5000	2000-4000	200-5000
To'rlar soni	1	2	1
Qutining qiyalik burchagi, gradus	0	0	0-8
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	965	965	735
Tebranish amplitudasi, mm	4,2	4,2	5
To'r teshiklari o'lchami, mm	2-25	2-25	8;12;16;20
Elektrodivigatel quvvati, kW	15	15	11
Elakning og'irligi, kg	2,2X2	2700	11300
Ishlab chiqarish unumdorligi t/s	7000	7100	11300
	250	250	100

Ko'rsatkichlar	Elaklarni markazlash		
	243Гр	ГСТ42	ГСТ51
Elovchi yuzaning o'lchamlari ,mm	200-5000	2000-4000	200-5000
To'rlar soni	2	2	1(1)
Qutining qiyalik burchagi, gradus	5	5	0-8
Qutining tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	700-735	700-735	735
Tebranish amplitudasi, mm	5-6	4-6	5
To'r teshiklari o'lchami, mm	10-50;2-20	10-50;2-20	18;8;3
Elektrodivigatel quvvati, kW	22	22	1865
Elakning og'irligi, kg	10000	14000	14300
Ishlab chiqarish unumdorligi, t/s	500	1000	650

182A-Гр elakning texnik xarakteristikasi

Elovchi yuzaning o'lchamlari, mm.....	1500X1350
To'rlar soni	1
Qutining qiyalik burchagi, gradus.....	50
Tebranishlar chastotasi, Hz.....	1,8
Ikki tomonlama tebranish amplitudasi, mm.....	5
Panjarali g'alvirning bo'shatish kengligi, m.....	255
To'r teshiklari o'lchami, mm.....	4,5
Elektrodvigatel quvvati, kW.....	380
Bir fazali o'zgaruvchan tok kuchlanisi, V.....	15
Bir fazali o'zgaruvchan tok kuchi, A.....	24
O'zgarmas tok kuchlanishi, V.....	11
O'zgarmas tok kuchi, A.....	5540
Elakning og'irligi, kg.....	120
Ishlab chiqarish unumdorligi, t/s.....	125
G'alvirdan o'tgan mahsulotning ishlab chiqarish unumdorligi m ³ /s.....	50
Elash samaradorligi, %.....	3750

Barabanli elaklarning texnik
xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	ГЦД1	ГЦД3
Barabanning ichki diametr yuzasining o'lchamlari, mm	1200	1700
Barabanning uzunligi, mm	1500	2860
Barabanning qiyalik burchagi, gradus	8	8
Bo'shatish kengligi, mm	50;70;100	100;150;200
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	11	9,26
Dastlabki rudaning maksimal kattaligi, mm	250	400X500X500X
Ishlab chiqarish unumdorligi, t/s	400	1000
Elektrodvigatel quvvati, kW	4,5	7,5
Elektrodvigatelning aylanish chastotasi, min ⁻¹	950	970
Elakning og'irligi, kg	3200	8960

**ГТЛЗ Qo'zg'almas gidroelakning texnik
xarakteristikasi**

Ko'mirning ishlab chiqarish unumdorligi, t/s.....	800
Ishchi yuza maydoni, m ² :	
elash.....	4,0
shlamsizlantirish.....	3
Jonli kesim yuzasi, %.....	50
Suvni solishtirma sarfi, m ³ /t.....	1,5 gacha
Suv bosimi, kPa.....	100
G'alvirning qiyalik burchagi 20°, mm	
uzunligi.....	5425
kengligi.....	1920
balandligi.....	4585
og'irligi, kg.....	8120

Yuzli maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Murakkab tebranuvchi jag'li maydalagich			
	ПДЦ-1 -2,5X4,0	ПДЦ-1 -2,5X9	ПДЦ-1 -4X9	ПДЦ-1 1-6X9
Yuklash moslama o'lchami mm	250X400	250X90	400X900	900X120
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	20-80	0 20-60	40-90	0 75-125
Asosiy valning tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	275	325	290	290
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	210	210	340	500
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	3,5-14	18	30	62
Elektrodvigatel: quvvati, kW	17 1000	37 1470	45 980	75 960
aylanish chastotasi, min ⁻¹				
Og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg	2500	8000	12000	20000

Jag'li maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Oddiy tebranuvchi jag'li maydalagich				
	ИДЖ-9Х12	ИДЖ-12Х15	ИДЖ-12Х15	ИДЖ-15Х21	ИДЖ-15Х21
Yuklash moslama o'lchami, mm	900X1200	1500X210	1200X	1500X	1500X21
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	130	0	1500	2100	00
Asosiy valning tebranishlar chastotasi, min ⁻¹	200	150	150	180	180
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	750	150	170±10	125	140±10
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	180	1000	1000	1300	1300
Elektrodvigatel:					
quvvati, kW	90	280	310	500	600
aylanish chastotasi, min ⁻¹	750	160	160	250	250
Og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg	69500	140700	----	495	500
			140700	249900	214200

**Yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning
texnik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	KKД500 /75	KKД900 /140	KKД1200 /150	KKД1500 /160-250
Maydalovchi konusning diametri, mm	1220	1400	1900	2900
Yuklash moslamasining kengligi, mm	500	900	1200	1500
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	75	2110,140,160	130,150,180	160180,200
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	420	0	0	0,220,250
Konusning aylanish chastotasi, min ⁻¹	200	750	1000	1200
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	200	140	120	90
Elektrodvigatel: quvvati, kW	110	330,420,480	550,680,800	1450,1650
aylanish chastotasi, min ⁻¹	985	0	0	1850,2000
Og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg	41250	250	320	2300
		740	590	2X320
				590
		148340	240000	520700

**Yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	KKД1500/180	KKД700/75	KKД900/100
Maydalovchi konusning diametri, mm	2520	2040	2340
Yuklash moslamasining kengligi, mm	1500	700	900
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm			
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	160;180; 200	75	750
Konusning aylanish chastotasi, min ⁻¹	1300	550	750
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	110	135	110
Elektrodvigatel: quvvati, kW	1300,1450, 1600	400	680
aylanish chastotasi, min ⁻¹	400	250	400
Og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg	590	960	590
	403200	137500	254100

O'rtacha konusli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	KСД-600Гр	KСД-900Б	KСД-1200Гр	KСД-1200Т	KСД-1750Гр
Maydalovchi konusning diametri, mm	600	900	1200	1200	1750
Yuklash moslamasining kengligi, mm	100	130	185	125	250
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	12-15	15-40	20-50	10-25	25-60
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	60	100	150	100	200
Konusning aylanish chastotasi, min ⁻¹	350	325	360	260	260
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	19-40	38-57	77-115	42-95	170-320
Elektrovdigatel: quvvati, kW	30	55	75	75	160
aylanish chastotasi, min ⁻¹	1470	1000	735	735	740
og'irligi (elektrovdigatelsiz), kg	4300	11220	23206	23328	48050

O'rta maydalovchi konusli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	KСД-1750Гр	KСД-2200Гр	KСД-2200Т	KСД-3000Т
Maydalovchi konusning diametri, mm	1750	2200	0200	3000
Yuklash moslamasining kengligi, mm	200	350	275	475
Bo'shatish tuymugining kengligi, mm	15-30	30-60	15-30	25-50
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	160	300	150	380
Konusning aylanish chastotasi, min ⁻¹	260	242	250	380
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	100-190	360-610	180-360	500,425 850
Elektrodvigatel: quvvati, kW	160	250	250	400
aylanish chastotasi, min ⁻¹	740	495	495	590
og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg	40090	86800	87680	208100

Mayda maydalovchi konusli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	KMD-12- 00Гр	KDM-1- 200Г	KMD-1- 750Гр	KMD-1- 750Гр	KMD-22- 00Гр	KMD-22- 00Г
Maydalovchi konusning diametri, mm	1200	1200	1750	1750	2200	2200
Yuklash moslamasining kengligi, mm	100	50	80	130	140	100
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	5-15	3-12	5-15	9-20	10-20	25-50 5-15
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	80	40	70	100	110	85
Konusning aylanish chastotasi, min ⁻¹	260	260	260	260	242	242
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	45	27	85-110	95-130	220-260	160-220
Elektrodvigatel: quvvati, kW	75	75	160	160	250	250
og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg	23428	23455	47600	47550	90500	87370

Mayda maydalovchi konusli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	KMD-22- 00CT	KMD-2- 500	KMD-3- 000T	KMD-2- 200A	KMDT-2- 200B
Maydalovchi konusning diametri, mm	2200	2500	3000	2200	2200
Yuklash moslamasining kengligi, mm	85	140	120	100	110
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	7-15	7-20	6-20	5-15	5-15
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	75	110	100	70	110
Konusning aylanish chastotasi, min ⁻¹	250-308 120-150	200 95-250	185 300*	269 190*	269 190*
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	320	320	400	320	320
Elektrodvigatel: quvvati, kW	87570	145900	212200	93500	93500
og'irligi (elektrodvigatelsiz), kg					

Barabanli va tishli maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	СМД-2	СМД-3	ДП400-250	ДП600-400
Barabanning diametri, mm	1300X 2700	1300X 4200	400X 250	600X 400
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	4,65	3;4;5;6;9	148;212;27	134;160;18;
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	250X1300	400X1500	20	30
Bo'shatish tuyrugining kengligi, mm	X250	X400	2-12	2-14
Maydalangan mahsulotning eng katta bo'lagi, mm	-	-	-	-
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	200 (200 gacha)	150 (900 gacha)	1;4-15;6	3,0-29,4
Elektrovigatel: quvvati, kW	55	40;62;5	4	10
Maydalagichning og'irligi, kg	28500	56100	1890	5300

Barabanli va tishli maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	ДГ-1000-550	ДГ1500600	ДГ900700	ДД3-4	ДД3-6
Barabanning diametri, mm	1000X550	1500X600	900X700	400X600	630X800
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	112;89;	75;8;59;	3;4;5;6;9	148;212;2766	134;160;18;50
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	63	44;2475	yuqori114pastki182,5	100X200X300	400X500
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	50	4-20	40	105	150
Maydalangan mahsulotning eng katta bo'lagi, mm	4-18	-	yuqori10pastki2,5	25;50;75;100;125	50;75;10;
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	-	13-65	-	(20-100)3	(60-150)22
Elektrodvigatel: quvvati, kW	53,540	55	16gacha14;20;40		
Maydalagichning og'irligi, kg	16720	34000	27345	4714	9860

**Barabanli va tishli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	ДДЗ-10	ДДЗ-700	ДДЗ-19Х9	ДДЗ-15Х12	ДДЗ-16
Barabanning diametri, mm	1000X 1250	1250X 1000	900X 900	1500X200	1600X 200
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	36	170;200	42	40	41
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	400X600X X600	900	250,360	900	1200X13 0X1300
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	240	-	-	100	440 gacha
Maydalangan mahsulotning eng katta bo'lagi, mm	100;125; 150X	250	40,75;80	100;150	200;300
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	X300 (125-525)	(700)	(70,120)	(150 gacha)	800,1300
Elektrodvigatel:	40	30	40	55	250
quvvati, kW	24260	13500	13085	32000	113840

**Bolg'achali maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	M6-4Б (СМД-112)	M8-6Б (СМД-431)	M13-16Б (СМД-170Б)	M20-30Б (СМД-98А)
Rotorning o'lchami, mm	600X400	600X600	1300X1600	600X400
Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	1200	1000	735	600
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	150	250	400	60
Maydalangan mahsulotning eng katta bo'lagi, mm	0-30	0-13	8 gacha	20 gacha
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	(12-15) shlakda	(18-24) ko'mirda	150-200	900-1200
Elektrodvigatel: quvvati, kW	17	55	200	1250
Maydalagichning og'irligi, kg	1150	2245	12675	53800

**Bolg'achali maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	ДМПЭ 10X10	ДМПЭ 14,5X13	СМД-97А
Rotorning o'lchami, mm	1000X1000	1000X1000	2000X2000
Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	750;1000;	750;1000;	-
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	80	80	600
Maydalangan mahsulotning eng katta bo'lagi, mm	5;3;2;	3	20
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	100	250 gacha	600-800
Elektrodvigatel: quvvati, kW	200;250;	400;500;630;	ko'mirda
Maydalagichning og'irligi, kg	8,9;9,0;9,1	18;5;18;3; 18,2	800 41200

**Rotorli maydalagichlarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	ДПК8Х6 (СМД-85)	ДПК (СМД-85)	ДПК8Х6 (СМД-85)
Rotorning o'lchami, mm	800	1250	1600
Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	485;675;935	296;417;530	-
Rotorning tezligi, m/s	20;26;5;35	20;26;5;35	20;26;5;35
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	400	600	800
Panjara orasidagi tirqish, mm	16-60	25-250	200
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	55	125	95-130
Elektrodvigatel: quvvati, kW	40	110	160
Maydalagichning og'irligi, kg	6000	13850	29830

**Rotorli maydalagichlarni texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	ДПК8Х6 (СМД-85)	ДПК (СМД-85)	ДПК8Х6 (СМД-85)
Rotorning o'lchami, mm	2000	1000	1250
Rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	190;290;380	410;580;73	-
Rotorning tezligi, m/s	20;26;5;35	5	20;24;28;8
Dastlabki rudaning eng katta bo'lak o'lchami, mm	1100	20;24;28;8	375
Panjara orasidagi tirqish, mm	40-400		20-250
Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /s	370	300 gacha 16-200	200
Elektrodvigatel: quvvati, kW		125 gacha	
Maydalagichning og'irligi, kg	250 59380	122 9170	200 16750

**Panjara orqali bo'shatiluvchi sharli tegirmonlarning
texnik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MIIP- 4500X6000	MIIP 5500X6500	MIIP 6000X6000
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:			
diametri	4500	5500	6000
uzunligi	6000	6500	6000
Ishchi hajmi, m ²	85	141	208
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	16,5	13,6	13,2
Elektrodvigatel:			
quvvati, kW	2500	-	-
aylanish chastotasi, min ⁻¹	150	-	-
Tegirmon og'irligi, t	-	-	-

**Panjara orqali bo'shatiluvchi sharli
tegirmonlarning texnik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MIIP- 2100X 1500	MIIP 2110X 2200	MIIP 2100X 3000	MIIP 2700X 2100	MIIP 2700X 2700
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:					
diametri	2100	2110	2100	2700	2700
uzunligi	1500	2200	3000	2100	2700
Ishchi hajmi, m ²	4,3	6,3	8,5	10	13
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	24,6	24,6	24,6	21	21
Elektrodvigatel:					
quvvati, kW	200	200	380	380	380
aylanish chastotasi, min ⁻¹	750;735	750;735	187	187	187
Tegirmon og'irligi, t	44,4	49	68	74	78,5

**Panjara orqali bo'shatiluvchi sharli tegirmonlarning
texnik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MIIP- 3200X3- 100	MIIP 3200X4- 500	MIIP 3600X4- 000	MIIP 3600X5- 000	MIIP 4000X5- 000	MIIP 4500X5- 000
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:						
diametri	3200	3200	3600	3600	4000	4500
uzunligi	3100	4500	4000	5000	5000	5000
Ishchi hajmi, m ²	22	22	36	45	55	71
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	19,8	19,8	18,1	18,12	17,18	16,66
Elektrodvigatel:						
quvvati, kW	600	900	1000	1250	2000	2500
aylanish chastotasi, min ⁻¹	250	167	167	187	150	150
Tegirmon og'irligi, t	95,6	141,3	157,7	165,3	261,5	295,9

**Panjara orqali bo'shatiluvchi sharli tegirmonlarning
texnik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MIIP- 900X900	MIIP 1200X1200	MIIP 1500X1500	MIIP 2100X1500
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:				
diametri	900	1200	1500	2100
uzunligi	900	1200	1500	1500
Ishchi hajmi, m ²	0,45	1	2,2	4,3
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	41	36	30	24,1
Elektrodvigatel:				
quvvati, kW	14	28	55	200
aylanish chastotasi, min ⁻¹	730	735	970	740
Tegirmon og'irligi, t	5,3	10,3	15,4	44,4

**Markaziy bo'shatuvchi sharli tegirmonlarning
texnik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MIIP- 900X900	MIIP 1200X1200	MIIP 900X900	MIIP 1500X1500
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:				
diametri	900	1200	900	1500
uzunligi	900	1200	900	1500
Ishchi hajmi, m ²	0,9	4,2	6,8	8,5
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	41	30	24,6	21,0
Elektrodvigatel:				
quvvati, kW	22	100	200	200
aylanish chastotasi, min ⁻¹	1460	1450	750	735
Tegirmon og'irligi, t	4,4	14,7	39	42,4

**Markaziy bo'shatuvchi sharli tegirmonlarning texnik
xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MIIP- 2700X 3600	MIIP 3200X 3100	MIIP 3200X 4500	MIIP 3200X 4500	MIIP 3200X 4500
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:					
diametri	2700	3200131-	3200	3200	3200
uzunligi	3600	00	4500	4500	4500
Ishchi hajmi, m ²	17,5	22,4	32	46	49
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	21,0	19,72	29,72	18,12	18,12
Elektrodvigatel:	380	600	900	1250	1250
quvvati, kW	187	2500	167	187	187
aylanish chastotasi, min ⁻¹					
Tegirmon og'irligi, t	73,4	89,2	140	150	161

Sterjenli tegirmonlarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	MCIJ- 900X 1800	MCIJ 1200X 2400	MCIJ 1500X 3000	MCIJ 2100X 3000	MCIJ 2700X 3600
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:					
diametri	900	1200	1500	2100	2700
uzunligi	1800	2400	3000	3000	3600
Ishchi hajmi, m ²	0,9	2,2	4,4	6,5	8,8
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	32	27	25	18,7	19,7
Elektrodvigatel:					
quvvati, kW	22	40	110	160	200
aylanish chastotasi, min ⁻¹	1460	735	735	750	630
Tegirmon og'irligi, t	5,2	13,5	23	46	52

Sterjenli tegirmonlarning texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	MCIJ- 3200X4500	MCIJ 3600X5500	MCIJ 4000X5500	MCIJ 4500X6000
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:				
diametri	3200	3600	4000	4500
uzunligi	4500	5500	5500	6000
Ishchi hajmi, m ²	32	49	60	82
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	14,46	13,71	13,02	12,5
Elektrodvigatel:				
quvvati, kW	800	1000	2000	2500
aylanish chastotasi, min ⁻¹	167	150	167	150
Tegirmon og'irligi, t	140	170	250	310

**O'z-o'zini yanchuvchi tegirmonlarning
texnologik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MMC- 9000X 3000A	MMC 5000X 7500	MMC 5000X 7500A	MMC 4500X 6000A
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:				
diametri	9000	5000	5000	4500
uzunligi	3000	7500	7500	6000
Ishchi hajmi, m ²	160	83	160	83
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	11,5	-	14,88	16,7
Elektrodvigatel:				
quvvati, kW	500	-	-	-
aylanish chastotasi, min ⁻¹	4000	2000	3150	2500
Tegirmon og'irligi, t	819000	311000	6946300	333415

**O'z-o'zini yanchuvchi tegirmonlarning
texnologik xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	MMC- 9000X 3000A	MMC 5000X 7500	MMC 5000X 7500A	MMC 4500X 6000A
Barabanning ichki o'lchamlari, mm:				
diametri	9000	5000	5000	4500
uzunligi	3000	7500	7500	6000
Ishchi hajmi, m ²	160	83	160	83
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹	11,5	-	14,88	16,7
Elektrodvigatel:				
quvvati, kW	500	-	-	-
aylanish chastotasi, min ⁻¹	4000	2000	3150	2500
Tegirmon og'irligi, t	819000	311000	6946300	333415

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Абрамов А.А.*, Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых, М, МГГУ, 2004.
2. *Абрамов А.А.* Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. М.: МГГУ, 2005.
3. *Арашкевич В.М.* Основы обогащения руд. М.: Недра, 1989.
4. *Егоров В.Л.* Основы обогащения руд. М.: Недра, 1986.
5. *Карамзин В.И., Карамзин В.В.* Магнитные методы обогащения руд. М.: Недра, 1984.
6. *Кизевалтек Б.В.* Теоретические основы гравитационных процессов обогащения. М.: Недра, 1991.
7. *Олевинский Н.Ф.* Электрические методы обогащения, М.: Недра, 1987.
8. *Адамов Е.В.* Обогащение руд цветных металлов. М.: Недра, 1992.
9. Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых/*Карамзин В.И., Серго Е.Е., Жендринский А.П.* и др. М.: Недра, 1984.
10. *Разумов К.А., Перов В.А.* Проектирование обогатительных фабрик. М.: Недра, 1982.
11. *Umarova I.K.* Foydali qazilmalarni qayta ishlash va boyitish. Ma'ruzalar matni, ToshDTU, 2000.
12. *Серго Е.Е.* Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. М.: Недра. 1985.
13. *Егоров В.Л.* Обогащение полезных ископаемых. М.: Недра. 1986.
14. *Зверевич В.В., Перов В.П.* Основы обогащения полезных ископаемых.
15. *Донченко А.С., Донченко В.А.* Справочник механика ископаемых. М.: Недра. 1971.
16. *Корниенко Я.П., Костин И.М.* К вопросу о совершенствовании технологии дробления руд на действующих обогатительных фабриках. М.: Недра. 2002.
17. *Вайсберг В.М.* Обогащение руд. 1997, №1, с.18-22.
18. Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы. М.: Недра, 1974.
19. Справочник по обогащению руд. Основные процессы, М.: Недра, 1974 г.
20. *Тихонов О.Н.* Закономерности эффективного разделения минералов в процессах обогащения полезных ископаемых. М., Недра, 1994.
21. *Umarova I.K.* Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi. O'quv qo'llanma, ToshDTU, 2004- y.
22. *Solijonova G.Q.* Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi: "Yordamchi jarayonlar", ToshDTU, 2007- y.

MUNDARIJA

I bob. Kirish. Asosiy tushunchalar

1-§. Foydali qazilmalarni boyitishning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.....	3
2-§. Boyitish usullari, jarayonlari va operatsiyalari.....	5
3-§. Boyitishning texnologik ko'rsatkichlari.....	10
4-§. Rudalar, minerallar va konlar haqida tushuncha.....	13

II bob. Rudaning granulometrik tarkibi

1-§. Rudaning granulometrik tarkibi va uni aniqlash usullari.....	16
2-§. Elaklar turkumi yordamida granulometrik tarkibni aniqlash.....	17
3-§. Sedimentatsiya tahlili.....	19
4-§. Rudaning yiriklik xarakteristikasini tuzish va undan foydalanish.....	20

III bob. Elash jarayoni

1-§. Elash jarayonining asoslari. Elashning turlari va qo'llanilishi.....	22
2-§. Elash samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillar.....	23
3-§. Elaklarning turlari, tuzilishi va ishlash prinsiplari.....	24
4-§. Qo'zg'almas panjarali elaklar.....	25
5-§. Barabanli elaklar.....	26
6-§. Yassi tebranuvchi elaklar.....	27
7-§. Yarim vibratsion elaklar.....	27

IV bob. Maydalash jarayoni

1-§. Maydalash haqida umumiy ma'lumotlar.....	29
2-§. Rudalarning qattiqligiga qarab tasnifi.....	30
3-§. Maydalash darajasi, maydalash bosqichlari va maydalash usullari.....	30
4-§. Maydalash qonunlari.....	32
5-§. Maydalash mashinalarining tasnifi va ularning ishlash prinsiplari.....	34
6-§. Jag'li maydalagichlar.....	35
7-§. Konusli maydalagichlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.....	40

V bob. Yanchish jarayoni

1-§. Yanchish haqida tushuncha. Rudalarning yanchiluvchanligi.....	43
2-§. Barabanli tegirmonlarning ishlash tartibi. Barabanning kritik aylanish tezligi.....	46
3-§. Sharli va sterjenli tegirmonlarning tuzilishi hamda ishlash prinsipi.....	50
4-§. O'z-o'zini yanchuvchi barabanli tegirmonlar.....	56

VI bob. Klassifikatsiya jarayoni

1-§. Umumiy ma'lumotlar.....	59
2-§. Mineral zarralarning suvda tushish qonunlari	59
3-§. Klassifikatorlar. Kamerali gidravlik klassifikatorlar.....	62
4-§. Spiralli klassifikatorlar.....	64
5-§. Gidrosiklonlar.....	66

VII bob. Gravitatsiya usulida boyitish

1-§. Umumiy ma'lumotlar.....	69
2-§. Cho'ktirish usulida boyitish.....	69
3-§. Cho'ktirish mashinalari.....	72
4-§. Cho'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari va ishlash tartibi.....	73
5-§. Og'ir muhitlarda boyitish	76
6-§. Konsentratsion stolda boyitish	80
7-§. Konsentratsion stollarning asosiy parametrlari va ishlash tartibi	83
8-§. Shlyuzlarda boyitish.....	85
9-§. Shlyuzlarning texnologik parametrlari va ishlash tartibi.....	86
10-§. Vintli separatorlarda boyitish.....	87
11-§. Purkovchi va konusli separatorlarda boyitish.....	89

VIII bob. Flotatsiya usulida boyitish

1-§. Flotatsiya jarayonining nazariy asoslari.....	94
2-§. Flotatsiya usullari.....	95
3-§. Flotatsion reagentlarning klassifikatsiyasi.....	96
4-§. So'ndiruvchilar.....	97
5-§. Faollashtiruvchilar.....	98
6-§. Ko'pik hosil qiluvchi reagentlar.....	99
7-§. Muhitning regulatorlari.....	99
8-§. Flotatsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar.....	100
9-§. Flotatsion mashinalarining tasnifi	102
10-§. Mexanik flotatsiya mashinalari	103
11-§. Pnevmatik flotatsiya mashinalari.....	105
12-§. Pnevмомexnik flotatsiya mashinalari	107
13-§. Flotatsiya sxemalari.....	109

IX bob. Magnit usulida boyitish

1-§. Magnit usulida boyitishning nazariy asoslari.....	111
2-§. Magnit maydoni va uning xossalari.....	111
3-§. Minerallarning magnit xossalari va ularning klassifikatsiyasi.....	112
4-§. Magnit separatorlarining klassifikatsiyasi.....	113
5-§. Kuchli magnitli rudalarni boyituvchi separatorlar.....	115
6-§. Kuchsiz magnitli rudalarni boyituvchi separatorlar.....	116

X bob. Elektr usulida boyitish

1-§. Elektr usulida boyitish asoslari.....	118
2-§. Elektr maydoni va uning xossalari.....	119
3-§. Ruda va minerallarning elektr xossalari.....	122
4-§. Elektr separatorlarining tuzilishi	124
5-§. Elektr separatsiyaga ta'sir etuvchi omillar.....	127

XI bob. Yordamchi jarayonlar

1-§. Boyitish mahsulotlarini suvsizlantirish.....	130
2-§. Drenajlash orqali suvsizlantirish.....	131
3-§. Quyultirish jarayoni.....	134
4-§. Cho'kish tezligini aniqlash	136
5-§. Piramidial tindirgichlar va quyultiruvchi konuslarda quyultirish.....	140
6-§. Bo'tanani silindrik quyultirgichlarda quyultirish.....	142
7-§. Filtrlash jarayoni.....	143
8-§. Filtrlash dastgohlari.....	147
9-§. Quritish jarayoni	151
10-§. Quritish tezligi.....	152
11-§. Quritish dastgohlarining tuzilishi.....	153
12-§. Barabanli quritkichlar.....	154
13-§. Changsizlantirish jarayoni.....	155
14-§. Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari.....	158
15-§. Changsizlantirishda ishlatiladigan dastgohlar.....	160
16-§. Batareyali siklon.....	160
17-§. Oqava suvlarni tozalash.....	161
Hova.....	166
Foydalanilgan adabiyotlar.....	188

**INOYAT KARIMOVNA UMAROVA
GULNORA QAHHOROVNA SOLIJONOVA**

**FOYDALI QAZILMALARNI
BOYITISH VA QAYTA
ISHLASH**

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

Muharrir Xudoyberdi Po'latxo'jayev

Badiiy muharrir Alyona Delyagina

Texnik muharrir Yelena Tolochko

Musahhih Gulchehra Azizova

Kompyuterda sahifalovchi Gulbayra Yeraliyeva

Bosishga ruxsat etildi 25. 05. 2009. Bichimi 60×84¹/₁₆ Tayms TAD garniturası. Shartli b.t. 11,16. Nashr b.t. 13,1. Shartnoma № 32—2009. 500 nusxada. Buyurtma № 8

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30- uy.

«NOSHIR-FAYZ» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Toshkent tumani, Keles shahar, K. G'ofurov ko'chasi, 97-uy.

33.4

S77

Umarova I.K.

Foydali qazilmalarni boyitish va qayta sihlash: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik/ I.K. Umarova, G.Q. Solijonova; O'zR oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi. T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2009 —192 bet.

I. Solijonova G.Q.

BBK 33.4ya73