

Ee
O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi

Umarova Inoyat Karimovna

Boyitish fabrikalarining mashina va mexanizmlari

Darslik

**70721503 - Foydali qazilmalarni boyitish mutaxassisligi
istr talabalari uchun**

Toshkent 2022 y.

UDK 669.2/8.66.

«Konchilik ishi» kafedrası dotsenti I.K.Umarova.

Ushbu darslik mazkur fanning o‘quv dasturi asosida tuzilgan bo‘lib, u "Konchilik ishi" va "Metallurgiya" yunalishi bo‘yicha ta‘lim olayotgan magistr talabalari uchun mo‘ljallangan. Darslikdan konchilikka oid hamma mutaxassisliklarda o‘qiydigan va rangli - kora metallar metallurgiyasi mutaxassisligi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Muqaddima

“Boyitish fabrikalarining mashina va mexanizmlari” fani foydali qazilmalarni boyitish mutaxassisligi bo‘yicha o‘qitiladigan talabalarning kasbini belgilovchi fanlardan biri hisoblanadi. Fanning dasturi bo‘yicha ma‘ruzalar va amaliy mashg‘ulotlar bajarilishi mo‘ljallangan.

“Boyitish fabrikalarining mashina va mexanizmlari” fanidan tayyorlangan darslik foydali qazilmalarni granulometrik tarkibini aniqlash, elash, maydalash, yanchish, klassifikatsiya qabi tayyorlash jarayonlarini, gravitatsiya, flotatsiya, magnit, elektr usulida boyitish va suvsizlantirish kabi jarayonlarni o‘z ichiga olib, unda bu jarayonlarning nazariy asoslari, ularda ishlatiladigan asbob-uskunalarining tuzilishi, ishlash prinsipi va qo‘llanilish sohalari to‘g‘risida batafsil tushunchalar beriladi. Taqdim etilayotgan darslik " Boyitish fabrikalarining mashina va mexanizmlari" fani bo‘yicha o‘zbek tilida o‘qilayotgan ma‘ruzalar asosida tuzilgan.

SHu kungacha “Boyitish fabrikalarining mashina va mexanizmlari” fanidan o‘zbek tilida yozilgan adabiyotlarning umuman yo‘qligi, ayrim texnik atamalarning tarjimai hali qabul qilinmaganligi sababli to‘plamda yo‘l qo‘yilgan so‘z tuzilishidagi kamchiliklarni e‘tirof etib, ular haqida fikrlar bildirilsa, muallif mamnuniyat bilan qabul qiladi.

I bob. Rudalarning granulometrik tarkibi va uni aniqlash usullari.

§ 1. Rudalar, minerallar va konlar haqida tushuncha

Respublikamiz xalq xo'jaligida mineral xom-ashyolarning turli ko'rinishlari katta miqdorda qo'llaniladi. Hozirgi paytda sanoat va qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarish uchun xom-ashyoning 200 dan ortiq turi ishlatilmoqda.

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

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

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

Muhim ahamiyatga ega foydali qazilmalar sanoat tarmog'ida ishlatilishiga qarab 3 ta asosiy guruhga bo'linadi: ma'danli, noma'dan va yonilg'i.

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

Mineral xom-ashyoning sifatiga qarab ma'danlar boy (yuqori navli), oddiy (o'rtacha sifatli) va kambag'al (past navli) ma'danlarga bo'linadi.

Tabiiy kimyoviy reaksiyalar asosida hosil bo'lgan tabiiy kimyoviy birikmalar minerallar deyiladi. Minerallar kimyoviy tarkibiga qarab sinflarga bo'linadi, ularning asosiylariga quyidagilar kiradi: tug'ma (sof) elementlar, sulfidlar (metallarning oltingugurt bilan birikmasi), oksidlar (metallar va ba'zi elementlarning kislorod bilan birikmasi), silikatlar (metallarning kremniy va kislorod bilan birikmalari) va alyumosilikatlar (alyuminiy saqllovchi silikatlar).

Ma'dandan xalq xo'jaligida ishlatish maqsadida ajratib olinadigan minerallar qimmatbaho yoki foydali minerallar deyiladi. Sanoat qimmatiga ega bo'lmagan minerallar puch tog' jinslari deyiladi. Minerallarning bunday bo'linishi shartlidir, chunki bitta mineralning o'zi ayrim sharoitda qimmatbaho, boshqa

sharoitda esa puch tog‘ jinsi bo‘lishi mumkin. Masalan, kvarts oltinli ma‘danlarda puch tog‘ jinsi, keramika sanoati uchun esa qimmatbaho komponent hisoblanadi. Mahsulotni kompleks ravishda ishlatilishining ortishi puch tog‘ jinslari minerallarining sonini kamayishiga olib keladi.

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

Moddiy tarkibiga ko‘ra ma‘danlar qora, rangli, kamyob, nodir va radioaktiv metallar ma‘danlariga bo‘linadi. Ma‘danlar, shuningdek, faqat bitta metal saqlovchi monometal va bir nechta metal saqlovchi murakkab polimetal ma‘danlarga bo‘linadi. Polimetal ma‘danlar monometal ma‘danlarga nisbatan ko‘proq uchraydi va ularning tarkibidagi metallar ko‘pincha sanoat ahamiyatiga ega bo‘ladi. Polimetal ma‘danlarga misol tariqasida mis va ruxli, rux va qo‘rg‘oshinli, molibden va volframli ma‘danlarni keltirish mumkin.

Fizik xossalarga ko‘ra ma‘danlar quyidagicha bo‘linadi: zichlik bo‘yicha: og‘ir – zichligi 3500 kg/m^3 dan yuqori, o‘rtacha – zichligi $2500\text{-}3500 \text{ kg/m}^3$, engil - zichligi 2500 kg/m^3 dan kichik; namligi bo‘yicha: o‘ta nam, nam va kuruq.

Fizik xossalari va kimyoviy tarkibiga ko‘ra ma‘danlar oson va qiyin boyitiluvchi ma‘danlarga bo‘linadi.

Sanoat tomonidan ma‘danli hom-ashyoga qo‘yiladigan talabalar GOST va texnik sharoitlar tarzida beriladi. Unga ko‘ra mineral hom-ashyo qimmatbaho komponent, zararli qo‘shimcha va ruda agregatini hususiyatiga qarab navlarga ajratiladi. Namlikning miqdori va granulometrik tarkibga ham cheklanishlar bor.

Ma‘dan tarkibidagi har qaysi mineral ma‘lum bir kimyoviy tarkibga va o‘ziga xos tuzilishga ega. Bu minerallarning rang, zichlik, elektr o‘tkazuvchanlik, magnitlanish qobiliyati va h.k. kabi doimiy va individual fizik xossalarini ta‘minlaydi.

§2. Rudaning granulometrik tarkibi va uni aniqlash usullari

Foydali qazilma qazib olingandan yoki maydalangandan keyin millimetrning ulushidan tortib, to bir necha yuz millimetrgacha bo'lgan turli o'lchamdagi zarrachalar aralashmasidan iborat bo'ladi. Foydali qazilma tarkibiga kiruvchi turli o'lchamdagi zarrachalar massa miqdorining nisbati uning **granulometrik tarkibi** deyiladi.

Mahsulotning yirikligi qarab tahlil qilish natijalari boyitish mashinalarining ishlab chiqarish unumdorligini, elaklar, maydalagich, tegirmon va klassifikatorlarning ishlash samaradorligini, rudali va noruda minerallarning yuzasini to'liq ochish uchun qanday yiriklikda yanchish zarurligini va bir qator texnologik jarayonlarning muhim ko'rsatkichlarini anaqlashga imkon beradi.

Granulometrik tarkibni aniqlash foydali qazilma namunasini ma'lum yiriklikdagi sinflarga ajratishdan iborat. Granulometrik tarkibni aniqlashning bir necha xil usullari mavjud: elash orqali, sedimentatsiya, mikroskop usul yoki alohida zarrachalarning o'lchamini to'g'ridan-to'g'ri o'lchash va h.k.

Zarralar o'lchamini to'g'ridan-to'g'ri o'lchab yiriklikni baholash o'lchami 150-200 mm dan ortiq mahsulotning granulometrik xarakteristikasini tuzish uchun ko'llaniladi.

Foydali qazilma zarrachalari notug'ri shaklga ega va ularning yirikligi bir nechta o'lchamlar bilan ifodalanishi mumkin. Amaliy maqsadlar uchun zarrachani bitta o'lcham, ya'ni diametr orqali xarakterlash maqsadga muvofiq.

SHakli shar yoki kubga yaqin zarrachaning diametrini aniqlash uchun ularni bir xil yo'nalishida o'lchash kifoya. Bunday zarrachalarning diametrini aniqlash uchun quyidagi formulalarning biridan foydalaniladi:

$$D= v \quad (1)$$

$$D= v\sqrt{2} \quad (2)$$

$$D= v\sqrt{3} \quad (3)$$

bu erda: v zarrachaning bir yo'nalishdagi o'lchami (1) formula shargi yaqin shakldagi, (2) va (3) formulalar esa kubga yaqin shakldagi zarrachalarning diametrini aniqlashda ishlatiladi.

Parallelepiped yoki plastinka shaklidagi zarrachaning diametrini aniqlash uchun ularni ikki yoki uch o‘zaro perpendikulyar yo‘nalishda o‘lchash kerak. Hisoblashda quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$d = (a + b) / 2 \quad (4)$$

$$d = \sqrt{ab} \quad (5)$$

$$d = (a + b + c) / 3 \quad (6)$$

$$d = \sqrt{abc} \quad (7)$$

(4) va (5) formulalar kvadrat kesimli paralelepiped yoki plastinka shaklidagi zarrachalarning diametrini, (6) va (7) formulalar esa uchta o‘zaro perpendikulyar yo‘nalishdagi o‘lchamga ega zarrachalarning diametrini aniqlashdan ishlatiladi.

Amalda ko‘pincha aralashmadagi zarrachalarning o‘rtacha diametrini aniqlashga to‘g‘ri keladi. Buning uchun qo‘yidagi formulalardan foydalaniladi:

$$d_{yp} = (d_1 + d_2) / 2$$

$$d_{yp} = \sqrt{d_1 \cdot d_2}$$

bu erda: d_1 va d_2 aralashmadagi eng katta va eng kichik zarrachalarning diametri, mm.

§3. Elaklar turkumi yordamida granulometrik tarkibni aniqlash

Elash orqali taxlil deb mahsulot namunasini yirikligiga qarab bir qator sinflarga ajratishga aytiladi. Elash orqali tahlil foydali qazilma alohida sinflarining chiqishini aniqlash uchun o‘tkaziladi. SHuningdek, qiziqilayotgan komponentlarning sinflardagi miqdori ham aniqlanadi.

Namunani sinflarga ajratish uni ma’lum o‘lchamli teshiklarga ega elaklar turkumi yordamida elash orqali amalga oshiriladi. Elash orqali tahlil o‘lchami 150-200 mm dan 0,074 (0,043) mm gacha mahsulotni tekshirish uchun qo‘llaniladi. O‘lchami 0,074 mm dan kichik mahsulotlarning granulometrik tarkibi sedimentatsiya usuli bilan aniqlanadi.

Boyitish amaliyotida elash orqali tahlil qilish uchun sim yoki sintetik to‘rdan kvadrat shakldagi teshikli qilib tayyorlangan kontrol elaklar ishlatiladi. To‘plamdagi elak teshiklari o‘lchamining nisbati doimiy va o‘zgaruvchan bo‘lishi mumkin. Odatda rudani elash uchun ishlatiladigan elaklar turkumi quyidagi o‘lchamdagi elaklarni o‘z ichiga oladi: 60; 40; 30; 20; 10; 5; 2,5 va 1 mm. Ko‘mirni elash uchun esa elaklar turkumi: 150; 100; 50; 25; 13; 6; 3; 1; 0,5 mm.

Ikkita qo‘shni elak teshiklari o‘lchamining bir-biriga nisbati modul deyiladi. Yirik mahsulotni elashda $\sqrt{2}$ ga teng modul ishlatiladi. Bu modulga ko‘ra elaklar turkumi quyidagi o‘lchamli elaklardan tashkil topadi: 100; 50; 25; 12; 6; 3; 0. Mayda mahsulotni elash uchun esa 2 ga teng modul qo‘llaniladi. Unga ko‘ra, asosiy elak deb o‘lchami 200 mesh (0,074 mm) meshli elak olinadi (mesh-25,4 mm ga to‘g‘ri keladigan teshiklar soni). Elaklar turkumi quyidagicha tuziladi:

$$\begin{aligned} 0,074 \times 1,41 &= 0,1 \text{ mm} \\ 0,1 \times 1,41 &= 0,14 \text{ mm} \\ 0,14 \times 1,41 &= 0,19 \text{ mm va x.q.} \end{aligned}$$

Dastlabki mahsulotning massasi mahsulotning yirikligiga, namuna olish usuliga va elash orqali tahlilning aniqligiga bog‘liq. Granulometrik tahlil uchun namunaning maksimal miqlori quyidagi formula orkali topiladi:

$$M = 0,02 d^2 + 0,5 d$$

bu erda: d - zarrachaning maksimal o‘lchami, mm.

Talab qilinadigan aniqlikka va mahsulotning namligiga qarab elash orqali tahlil quruq va jamlashgan usulda o‘tkazilishi mumkin. Mahsulotning namligi uncha katta bo‘lmaganda va o‘ta aniqlik talab qilinmaganda elashning quruq usuli qo‘llaniladi.

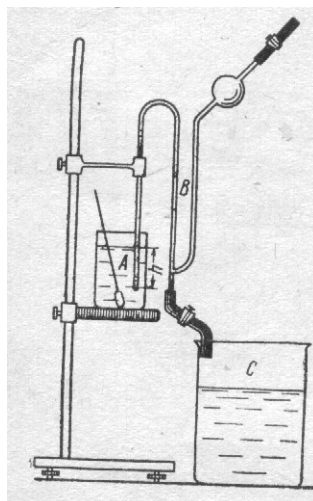
O‘lchami 0-13 mm li mahsulotning namligi yuqori bo‘lib, quruq usulda elashni qiyinlashtirsa, namuna dastlab quritiladi. Og‘irlikdagi yo‘qolish elash natijasida olingan alohida sinflar chiqishlari orasida taqsimlanadi. Yirik o‘lchamli sinflar quritilmaydi. Yirik mahsulotning tahlili laboratoriya elaklarida o‘tkaziladi. O‘lchami 6 mm gacha bo‘lgan mayda mahsulotni elash mexanik silkitgichlarda amalga oshiriladi.

Mahsulotni elash 10-30 daqiqa davom etadi. Elash vaqti mahsulotning namligi va yirikligiga bog‘liq: mayda va nam mahsulot uzoq vaqt elanadi. Keyin silkitgichda yoki qo‘lda shu elaklarning o‘zida elashning qanchalik to‘liq bo‘lgani tekshiriladi.

Agar kontrol elanganda 1 daqiqa davomida elakdan o‘tgan mahsulot massasi elakda qolgan mahsulot massasidan 1% oshmasa, yirik mahsulotni ham, mayda mahsulotni ham elash tamomlangan hisoblanadi.

§4. Sedimentatsion tahlil

Mayin tuyulgan mahsulotni suvda yoki havoda cho‘kish tezligiga qarab tahlil qilish sedimentatsion tahlil deyiladi. Sedimentatsion tahlilning eng sodda usuli tindirish hisoblanadi. Analiz uchun 20-50 g mahsulot balandligi 150 mm gacha bo‘lgan stakanga solinadi (1-rasm). Stakan yuqori belgisigacha suv bilan to‘ldiriladi. Analiz uchun tayyorlangan bo‘tana zarrachaning erkin tushishini ta‘minlash uchun suyuq (10:1) bo‘lishi kerak. Bo‘tana tingandan keyin ustki qismi diametri 6-10 mm li sifon trubka orqali S idishga tushirib olinadi. Analiz quyidagicha bajariladi: A stakandagi bo‘tana yaxshilab aralashtiriladi. Aralashtirish tamom bo‘lishi bilan sekundomer yoqiladi va maolom muddatga bo‘tana eng mayda fraksiya (-10 mk)ni cho‘kishi uchun tinch holda ushlab turiladi. Ma‘lum vaqt o‘tgandan keyin sifon trubkaning qisqichi ochiladi va cho‘kma ustidagi suyuqlik quyib olinadi. Stakan yana suv bilan to‘ldiriladi va bu operatsiyalar ajratib olinayotgan suyuqlik tiniq holga kelguncha qaytariladi. "S" idishdagi hamma suyuqlik bitta qilib yig‘iladi va tindiriladi, undan keyin suv to‘kib olinadi, qoldiq quritiladi va tortiladi. Xuddi shu tartibda boshqa sinflar (-20 mk) ham tindiriladi.



1-rasm Sedimentatsion analiz o‘tkazish uchun asbob.

§5. Rudaning yiriklik xarakteristikasini tuzish va undan foydalanish

Elaklar turkumi yordamida elab, ajratib olingan sinflar tortiladi va ularning umumiy chiqishi foizlarda aniqlanadi. 1 % dan ortiq yo‘qolishga yo‘l qo‘yilmaydi. Namunalarini elash va alohida sinflar kimyoviy taxlilining natijalari 1-jadvalga kiritiladi. Jadval quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

1-jadval

Elash orqali taxlil natijalari.

Sinflarning o‘lchami,mm	CHiqish		Umumiy chiqishi	
	g	%	“Plyus” bo‘yicha	“Minus” bo‘yicha
+100	3,7	3,7	3,7	100,0
-100+50	10,71	10,71	14,41	96,30
-50+25	10,45	10,45	24,86	85,59
-25+12	12,70	12,70	37,56	75,14
-12+6	18,48	18,48	56,04	62,44
-6+3	12,99	12,99	69,03	43,96
-3+1,5	10,01	10,01	79,04	30,97
-1,5+0,75	11,00	11,00	90,04	20,96

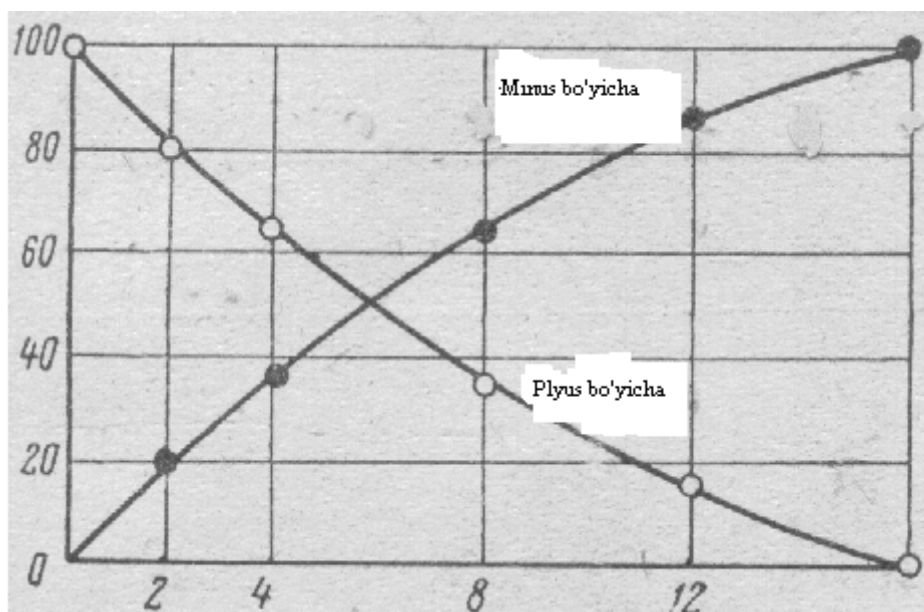
-0,75+0	9,96	9,96	100,0	9,96
Dastlabki ruda	100	100	-	-

Elash orqali taxlil natijalari grafik tarzda "plyus" bo'yicha (elakda qolgan mahsulotning umumiy qoldig'i) yoki "minus" bo'yicha (elakdan o'tgan mahsulotning umumiy qoldig'i) yiriklikning umumiy xarakteristikasi ko'rinishida ifodalanadi.

Ordinata o'qiga sinflarning umumiy chiqishi foizlarda, absissa o'qiga esa elak teshiklarining o'lchami yoki zarrachaning diametri millimetrlarda qo'yiladi (2-rasm).

"Plyus" bo'yicha yiriklik umumiy xarakteristikasining botiq ko'rinishi rudada mayda zarrachalarning ko'pligidan, qabariq ko'rinishi esa yirik zarrachalarning ustunligidan darak beradi. Oraliq sinflarning chiqishi egri chiziqni interpolyasiyalab topiladi.

Bunday egri chiziqlarni tuzishda chiziqli shkalani ishlatilishi sinflarning soni oz bo'lganda va dastlabki mahsulotdagi zarrachalarning eng katta va eng kichik o'lchamlari orasidagi farq uncha katta bo'lmaganda qulay.



2-rasm. Yiriklik xarakteristikalari

Nazorat uchun savollar

1. Rudalarning granulometrik tarkibi deb nimaga aytiladi ?
2. Granulometrik tarkib qanday usullar bilan aniqlanadi ?
3. Minerallar kimyoviy tarkibiga qarab qanday sinflarga bo'li-nadi ?
4. Moddiy tarkibiga ko'ra rudalar qanday sinflanadi ?
5. Elaklar turkumi yordamida granulometrik tarkib qanday aniqlanadi ?
6. Rudaning yiriklik xarakteristikasi qanday tuziladi va undan qanday foydalaniladi ?

II bob. Elash jarayoni.

§1. Elash jarayonining asoslari. Elashning turlari va qo'llanilishi

Elash - foydali qazilmaning yirikligiga qarab, bir yoki bir necha elak orqali elab, sinflarga ajratish jarayonidir.

Elashga tushayotgan mahsulot-dastlabki, elak ustida qolgan mahsulot -elak usti, elakdan o'tgan mahsulot esa -elak osti mahsuloti deyiladi.

Elashda qabul qilingan elak ko'zlari o'lchamining kattadan kichikka tomon ketma-ket qatori elash shkalasi, ikkita ketma-ket kelgan elak ko'zlari o'lchamining bir-biriga nisbati shkala moduli deyiladi. Masalan: 48, 24, 12, 6, 3 mm li shkala uchun modul 2 ga teng; Mahsulotni n ta elakda elashdan so'ng n+1 ta mahsulot olinadi.

Mahsulot yirikligi quyidagicha belgilanadi: -1 +1 yoki 1-1. Masalan: -50+12 mm; 12-50mm.

Elashning quyidagi turlari qo'llaniladi: yordamchi, tayyorlovchi, mustaqil, hamda boyitish mahsulotlaridan suvni ajratish maqsadida ishlatiladigan elash operatsiyasi.

1. Yordamchi elash maydalash va yanchish sxemalarida ishlatilib, dastlabki mahsulot tarkibidagi tayyor (maydalanishi kerak bo'lmagan) mahsulotni ajratish yoki maydalangan mahsulot yirikligini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Bunday elashning birinchi turi - dastlabki, ikkinchisi esa nazoratlovchi elash deyiladi.

2. Tayyorlovchi elash dastlabki mahsulotni alohida-alohida boyitish maqsadida sinflarga ajratish uchun ishlatiladi.

3. Mustaqil elash - elash mahsulotlari iste'molchiga yuboriladigan tayyor mahsulot hisoblansa mustaqil elash deyiladi. Elashning bu turi ko'pincha ko'mirni elashda ishlatiladi.

Suvsizlantirish maqsadida ishlatiladigan elash boyitish mahsulotlaridan suvni birlamchi ajratishda keng ishlatilmoqda.

Dastlabki mahsulotning yirikligi va elak ko'zining o'lchamiga qarab elashning quyidagi turlari mavjud.

Ruda bo'laklari	Dastlabki mahsulotning yirikligi, mm	Elak ko'zining o'lchami, mm
Yirik	-1200+0	300-100
O'rta	-360+0	60-25
Mayda	-75+0	25-6
Mayin	-10+0	5-0,5
O'rta mayin	-1+0	0,05 gacha

§2. Elash samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillar

Elash samaradorligi har xil kattalikdagi dastlabki zarrachalar aralashmasini elovchi yuzada qay darajada ajralishini xarakterlovchi kattalikdir. Umumiy holda, elash samaradorligi ma'lum sinfnig elak osti mahsulotidagi miqdorini shu sinfnig dastlabki mahsulotdagi miqdoriga nisbatini ko'rsatadi.

$$E = Q_{\text{э.о}} / Q_{\text{д.м.}} \cdot 100, \%$$

Elak osti mahsuloti deb, dastlabki mahsulotdagi elovchi yuza teshiklaridan kichik o'lchamli mahsulotga aytiladi. Agar dastlabki mahsulotdagi elak osti mahsulotining umumiy miqdori ($Q_{\text{э.о}}$) shu mahsulot uchun granulometrik tarkib egri chizig'idan) va uning og'irligi ($Q_{\text{д}}$) ma'lum bo'lsa, elash samaradorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$E = 10^4 Q_{\text{э.о.}} / Q_{\text{д}} \alpha$$

bu erda α – dastlabki mahsulotdagi mayda sinfnig miqdori.

Real sharoitda uzluksiz ishlaydigan boyitish fabrikalaridagi elak osti mahsulotining og'irligini (massasini) aniqlash qiyin, shuning uchun elash samaradorligi elak usti mahsuloti tarkibidagi elak osti mahsulotining miqdori, ya'ni elak osti mahsulotining dastlabki va elak usti mahsuloti Q ning miqdori bilan hisoblanadi. Bu holda elash samaradorligini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$E = 10^4(\alpha - \theta) / \alpha 100 - \theta$$

SHunday qilib, elashga tushayotgan mahsulot tarkibidagi ostki (quyi) sinf miqdorini bilgan holda, shu sinfnings elak usti mahsulotidagi miqdorini aniqlab, elash samaradorligini hisoblab topish mumkin.

Elash samaradorligi elak ishining mexanik, texnologik parametrlariga va elanayotgan mahsulot xossasiga, elakning ish tartibiga, elash vaqtiga, elovchi yuzaning ko'rinishi va holatiga, elakning ishlab chiqarish quvvatiga, mahsulotning namligiga va h.k. larga bog'liq.

§3. Elaklarning turlari, tuzilishi va ishlash prinsiplari

Elaklar geometrik shakli, elovchi yuzaning hususiyati, uning gorizontal tekislikka nisbatan joylashishi bilan bir-biridan farq qiladi. Elovchi yuzaning shakliga qarab yassi, silindrik (barabanli) yoki yoysimon shakldagi elaklar mavjud. Elovchi yuzaning joylashishiga qarab gorizontal va qiya, ba'zi hollarda vertikal elaklarga bo'linadi.

Mahsulotning elovchi yuza bo'ylab harakatlanishi xususiyatiga qarab qo'zg'almas (ba'zi hollarda elovchi yuza ba'zi elementlarining harakatlanishi), aylanma harakatli qo'zg'aluvchi va to'g'ri chiziqli harakatlanuvchi qo'zg'aluvchi elaklarga bo'linadi.

Foydali qazilmalarni elashda ishlatiladigan elaklar quyidagi guruhlarga bo'linadi: qo'zg'almas panjaralar, valokli aylanuvchi barabanli, yassi tebranuvchi; yarim vibratsion; vibratsion aylanma vibratsiyali; vibratsion to'g'ri chiziqli vibratsiyali; yoysimon va h.k.

Hamma elaklar engil, o'rta va og'ir turdagi elaklarga bo'linadi.

Ular sochma zichligi 1,16 va 2,7 t/m³ bo'lgan mahsulotni elash uchun ishlatiladi. Elaklar xarflar va sonlar bilan belgilanadi. G-groxot; I-inersion; S-samobalansniy; R-rezonansniy; L-legkogo tipa; xarflardan keyingi birinchi son elakning enini ko'rsatadi: 1-750 mm; 2-1000 mm; 3-1250mm; 4-1500 mm; 5-1750 mm; 6-2000 mm; 7-2500 mm; 8-3000 mm; 9-3500 mm; 10-1000 mm; undan keyingi son -elak to'rlarining soni.

GIT41- groxot inersioniy tyajelogo tipa, shirina groxota 1500 mm 1-odnositniy. GIL -32-groxot inersioniy legkogo tipa, shirina groxota-1250 mm, dvuxsitniy.

§4. Qo'zg'almas panjarali elaklar

Qo'zg'almas panjarali elaklar alohida orasi ochiq panjaralardan tashkil topib, gorizontga nisbatan 40-45⁰ burchak ostida rudani elash uchun, 30-35⁰ burchak ostida ko'mirni elash uchun o'rnatiladi. Mahsulot panjaraning yuqori qismiga berilib o'z oqimi bilan harakatlanadi, bunda mayda mahsulot panjara orasidan o'tib, yirik mahsulot esa panjara ustidan ajratiladi. Bunday elaklar yirik mahsulotni elash uchun ishlatiladi. Ikkita panjara orasidagi masofa 50 mm va undan ortiq bo'lishi kerak.

Elakning kengligi dastlabki mahsulotdagi eng katta bo'lak o'lchamidan kamida 2-3 marta katta, uzunligi esa kengligidan 2 marta katta bo'lishi kerak. Elovchi panjaralarning panjaralari turli xil ko'rinishga (profil) ega bo'lishi mumkin: trapetsiadal, dumaloq, kvadrat, "T" xarfi (tavroviy) ko'rinishida va h.k. Panjara sifatida oddiy temir yo'l relslari ham ishlatilishi mumkin. Panjaralar bir-biridan ma'lum masofada parallel holda joylashtiriladi va bir-biri bilan boltlar orqali mahkamlanadi.

Elovchi panjaralarda elash samaradorligi 60-70% ni tashkil qiladi.

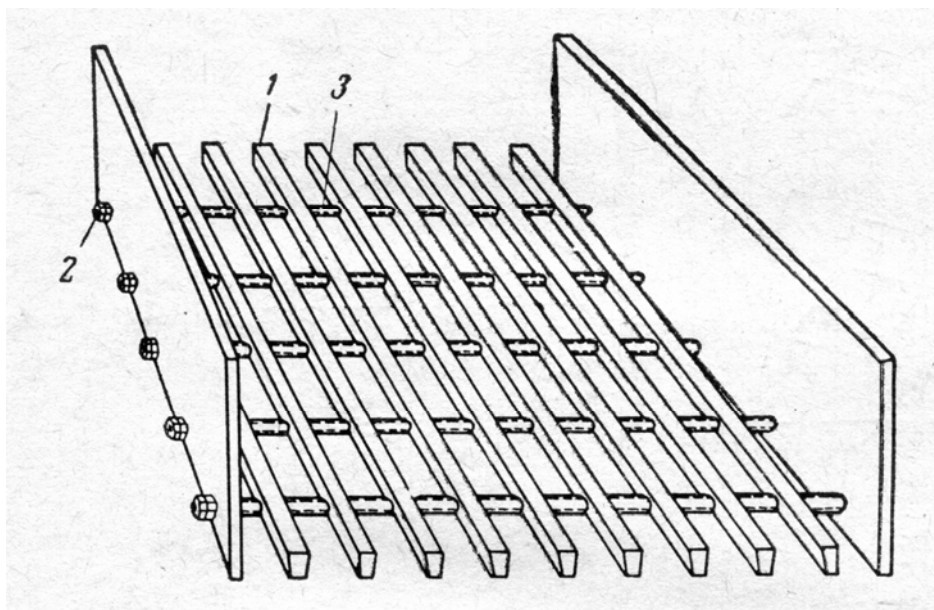
Elovchi panjaralarning ishlab chiqarish quvvati elakning o'lchamiga, mahsulotning xossasiga va panjaralar orasidagi masofaga bog'liq.

Elovchi panjaraning ishlab chiqarish quvvati quyidagi empirik formula bilan hisoblanadi:

$$Q = 2,4 Fa$$

bu erda: F - panjaraning yuzasi, m^2

a - panjaralar orasidagi masofa, mm.



3-rasm. Qo'zg'almas panjarali elaklar.

1-panjara; 2-siquvchi boltlar; 3-tirgak trubkalar.

Boyitish fabrikalarida elovchi panjaralar asosan yirik va o'rta maydalash maydalagichlaridan oldin o'rnatiladi.

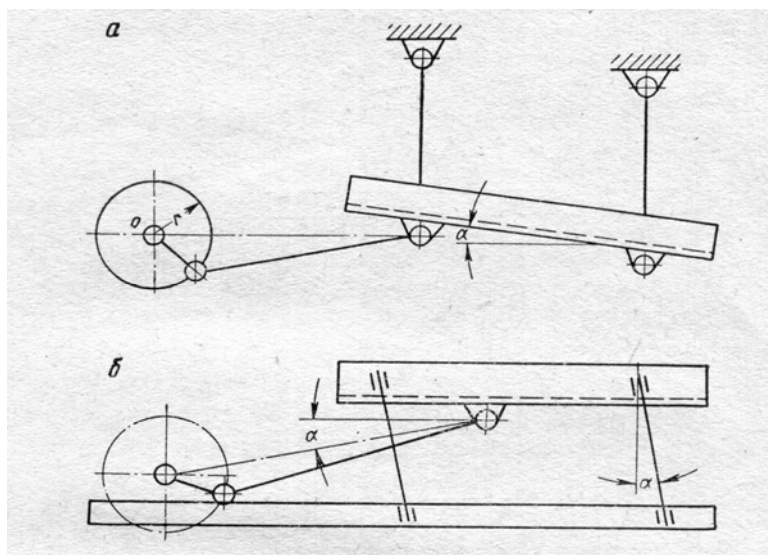
Elovchi panjaralarning afzalligi: sodda tuzilishga egaligi va xizmat ko'rsatishning qulayligi; elektroenergiya sarflanmasligi, korxonada uni xilma-xil materiallardan (eski rels, balka) tayyorlash mumkinligi, ularga mahsulotni avtomashina, temir yo'l vagonlari va h.k. dan bevosita tushirib olish mumkinligi.

Biroq elovchi panjaralar o'rnatish uchun binoning baland bo'lishi talab qilinadi va ularda elash samaradorligi past.

§5. YAssi tebranuvchi elaklar

Uzatish mexanizmi, qutisi va ramasi orasida qattiq bo'lmagan kinematik bog'lanishli tezyurar tebranuvchi elaklar asosan boyitish mahsulotlarini suvsizlantirishda ishlatiladi.

BKGO-M2A markali elak (4-rasm) ikkita ketma-ket gorizontaal joylashgan qutidan iborat bo‘lib, qiya holdagi sharnirli tayanchga tayanadi (har qaysi qutiga 4 tadan). Ekssentrik uzatma val va tayanchlar bir-biri bilan sharnirli bog‘langan. Val tasmali uzatma orqali elektrodvigateldan harakatga keltiriladi. Val rama bilan 2 ta amortizatsion prujinalar orqali bog‘langan.

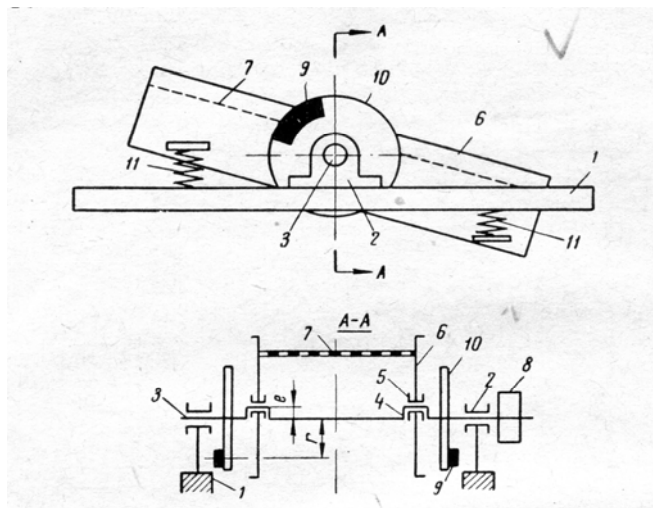


4-rasm. YAssi tebranuvchi elaklar.

Harakat ikki juft shatunlar yordamida valdan qutichalarga uzatiladi. Kutilarning harakatlanuvchi massasini muvozanatlashtirish uchun eksentrisitetlar bir-biridan 180° ga siljirilgan.

Elak quyidagi texnik xarakteristikalariga ega: qutining 1 minutdagi tebranishlari soni 400-450; tebranish amplitudasi 14-26 mm; 2 ta to‘rning maydoni 7,5 m; ko‘mirli konsentratni suvsizlantirishdagi ishlab chiqarish unumdorligi 20-25 t/soat, ko‘mirli shlamlar uchun 12-13 soat.

§6. YArim vibratsion elaklar



5-rasm. YArim vibratsion elaklar

1-rama; 2-tayanch; 3-quti; 4-ressor; 5-osilgich; 6-disk; 7-kontur yuk; 8-val;
9-to'rlar; 10-ko'zg'aluvchi podshipniklar; 11-tub podshipniklar; 12-shkif; 13-
elektrodvigatel.

YArim vibratsion elaklar to'r o'rnatilgan qutini eksentrik val yordamida vertikal tekislikda aylanma harakatlanishi bilan xarakterlanadi.

Qo'zg'almas ramaga podshipniklarda gorizontol holda eksentrik val o'rnatilgan. Elak qutisiga tebranuvchi podshipnik mahkamlangan. Quti unga tortilgan to'r (2 ta yoki 3 ta ham bo'lishi mumkin) bilan gorizontga nisbatan 20-30⁰ burchak ostida o'rnatiladi va shunday holatda amortizatorlar yordamida ushlab turiladi.

Valga harakat ramaga o'rnatilgan elektrodvigateldan uzatma va shkiv orqali beriladi. Elak qutisi vertikal tekislikda kichik radiusli aylanma harakat qiladi.

Qutining tebranishlar amplitudasi va harakat traektoriyasi faqat o'rta qismi uchungina doimiydir. Qutining elliptik traektoriya bo'yicha harakatlanuvchi chetki qismlari o'rta qismining tebranish amplitudasiga nisbatan erkinroq tebranish va amplitudaga ega. Quti chetlarining harakatlanish xarakteri amortizatorlarning qattiqligi bilan aniqlanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Elash samaradorligi qanday omillarga bog‘liq ?
2. Boyitish fabrikalarida qanday turdagi elaklar ishlatiladi ?
3. Elaklar markasidagi xarf va raqamlar nimani ko‘rsatadi ?
4. Panjarali elaklar qanday hollarda o‘rnatiladi ?
5. YAssi tebranuvchi elaklar qaysi jarayonlarda qo‘llaniladi ?

III bob. Maydalash jarayoni

§1. Maydalash haqida umumiy ma’lumotlar

Boyitish fabrikasiga ruda har xil o‘lchamdagi bo‘laklar holda kelib tushadi. Rudaning yiriklik xarakteristikasi yoki uning granulometrik tarkibi konni qazib olish usuliga, rudaning qattiqligiga, konning sanoat quvvatiga va h.k. larga bog‘liq.

Rudani boyitishdan oldin foydali qazilma minerallari va puch tog‘ jinslari ularni erkin va bir-biridan ajralgan holda ko‘rsatila olishi mumkin bo‘lgan yiriklikka (o‘lchamga) keltirilishi kerak. Rudani boyitishdan oldin tayyorlash uchun maydalash va yanchish jarayonlari qo‘llaniladi.

Fizikaviy mohiyati jihatidan bir xil jarayonlar hisoblanuvchi maydalash va yanchish bir-biridan bu operatsiyalarga tushuvchi va ulardan chiquvchi mahsulotlarning o‘lchamiga qarab shartli ravishda farq qiladi.

Maydalash jarayoniga mahsulot 1500 mm gacha o‘lchamda tushib, maydalangan mahsulot 10-15 mm o‘lchamda bo‘ladi. Ruda o‘lchamini 0,074 mm gacha kichraytirish yanchish jarayonida sodir bo‘ladi.

Rudani boyitishdan oldingi eng so‘nggi o‘lchami qo‘llaniladigan boyitish usuliga bog‘liq.

Bu ulcham har qaysi foydali qazilma uchun uni boyitilishga tekshirish jarayonida tajriba yo‘li bilan aniqlanadi.

Foydali mineral zarracha yuzasi qancha to‘liq ochilsa, boyitish shuncha samaraliroq bo‘ladi. SHu bilan bir vaqtda o‘ta yanchilishga yo‘l qo‘ymaslik kerak, chunki bunda foydali komponent juda mayin shlamlar holiga o‘tib, boyitish jarayonida boyitmaga ajralmaydi va chiqindilar tarkibida yo‘qoladi.

Undan tashqari, o'ta yanchilish elektr energiyasining ortiqcha sarflanishiga, maydalagich va tegirmonlarning tez ishdan chiqishiga, ularning ishlab chiqarish unumdorligining pasayishiga va boyitish ko'rsatkichlarining yomonlashuviga olib keladi.

Maydalash va yanchish jarayonlari juda qimmat turadigan jarayonlar hisoblanadi. Ularga rudani boyitish uchun ketadigan xarajatlarning 60 % dan ortig'i sarflanadi. SHuning uchun maydalashda "hech narsa ortiqcha maydalanmasin" degan prinsipga amal qilinadi. SHu maqsadda maydalash bosqichli tarzda amalga oshiriladi.

Maydalash va yanchish jarayonlari ko'mirni chang holida yoquvchi stansiyalarda, sement zavodlarida, qumini kokslash uchun tayyorlashda koks kimyoviy zavodlarda, ohak, dolomit va boshqa mahsulotlarni maydalashda metallurgik zavodlarda, yo'l qurilish sanoatida, qum-shag'al tayyorlashda va x.k. larda ham ishlatiladi. Bu hollarda maydalash va yanchish mahsulotlarining yirikligi keyingi texnologiyaning talablari asosida o'rnatiladi.

§2. Rudalarning qattiqligiga qarab tasnifi

Maydalash jarayoni ko'pgina omillarga bog'liq. Ularga quyidagilar kiradi: ma'danning mustahkamligi, mahsulotning qovushqoqligi, shakli, o'lchami, namligi, maydalanuvchi bo'laklarning o'zaro joylashuvi, ularning zichligi va h.k. Barcha tog' jinslarini ularning qattiqligiga qarab, 4 ta kategoriyaga bo'lish mumkin:

- 1) yumshoq ma'danlar, ularning maydalanishga ko'rsatadigan qarshilik kuchi $< 100 \text{ kg/sm}^2$.
- 2) o'rtacha qattiqlikka ega ma'danlar $100-500 \text{ kg/sm}^2$
- 3) qattiq ma'danlar $500-1000 \text{ kg/sm}^2$
- 4) o'ta qattiq ma'danlar, ularning maydalanishga qarshilik kuchi $>1000 \text{ kg/sm}^2$.

Maydalash vaqtida ma'dan bo'laklari kuchsiz kesimlar bo'ylab maydalanadi. Bo'laklarning kattaligi kamaygan sari (kichraygan) bo'laklarning mustahkamligi ortib boradi.

§3. Maydalash darajasi, maydalash bosqichlari va maydalash usullari

Maydalash deb ruda bo'laklari o'lchamini tashqi kuch ta'sirida kichraytirishga aytiladi. Maydalash jarayoni maydalash darajasi bilan xarakterlanadi. Maydalash darajasi deb, maydalash natijasida ruda bo'laklarining o'lchami necha marta kichrayishini ko'rsatuvchi kattalikka aytiladi.

$$i = D_{\max}/d_{\max}$$

bu erda: D_{\max} - dastlabki ruda tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm;

d_{\max} - maydalangan mahsulot tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm.

Boyitish fabrikalarida ma'danlarni maydalash odatda bir necha bosqichda amalga oshiriladi, chunki bitta maydalagichda kerakli maydalash darajasiga erishish mumkin emas. SHuning uchun maydalash bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Masalan, rangli va qora metallar rudalarining ko'pchiligi uchun 3 bosqichda maydalash ishlatiladi.

1 - bosqich. Yirik maydalash - 1500 - 1000 mm dan 300 mm gacha.

2 - bosqich. O'rtacha maydalash - 300 mm dan 75 mm gacha.

3 - bosqich. Mayda maydalash - 75 mm dan 10-15 mm gacha.

Umumiy maydalash darajasi alohida bosqichlarda olingan maydalash darajalarining ko'paytmasiga teng:

$$i_{\text{um}} = i_{\text{yir}} \cdot i_{\text{o'рта}} \cdot i_{\text{mayda}}$$

Masalan,

yirik maydalash uchun; $i_{\text{yir}} = 1500/300 = 5$;

o'rtacha maydalash uchun; $i_{\text{o'рта}} = 300/75 = 4$;

mayda maydalash uchun ; $i_{\text{mayda}} = 75/15 = 5$

umumiy maydalash darajasi; $i_{\text{um}} = 5 \cdot 4 \cdot 5 = 100$

Har qaysi maydalash bosqichidan oldin dastlabki ma'danning tarkibidan elash orqali o'lchami shu bosqichdagi maydalangan mahsulot o'lchamiga teng

mayda sinf ajratib olinadi. Mayda mahsulotni ajratib olish hisobiga maydalagichga beriladigan yuk qisqaradi, uning ishlab chiqarish unumdorligi ortadi, elektr energiya sarfi kamayadi, shuningdek, rudaning o'ta yanchilishining oldi olinadi.

YUmshoq ma'danlar ikki bosqichda, o'rtacha qattiqlikdagi ma'danlar 3 bosqichda, qattiq ma'danlar esa 4 bosqichda maydalanadi. Ma'dan qancha qattiq va mustahkam bo'lsa, ichki tortilish kuchlarini engish uchun shuncha ko'p kuch talab qilinadi.

Maydalashda mineral zarracha yuzasining ochilishi ma'dan bo'laklarining tashqi kuch ta'sirida parchalanishi natijasida sodir bo'ladi. Ma'dan bo'laklarini parchalash uchun alohida kristallar orasidagi va kristallar ichidagi tortilish kuchini engish kerak. Bu ma'danning mustahkamligini belgilaydi. Bundan tashqari rudaning mustahkamligi uning tuzilishidagi ichki nuqsonlar (darz, begona narsalar) ga ham bog'liq.

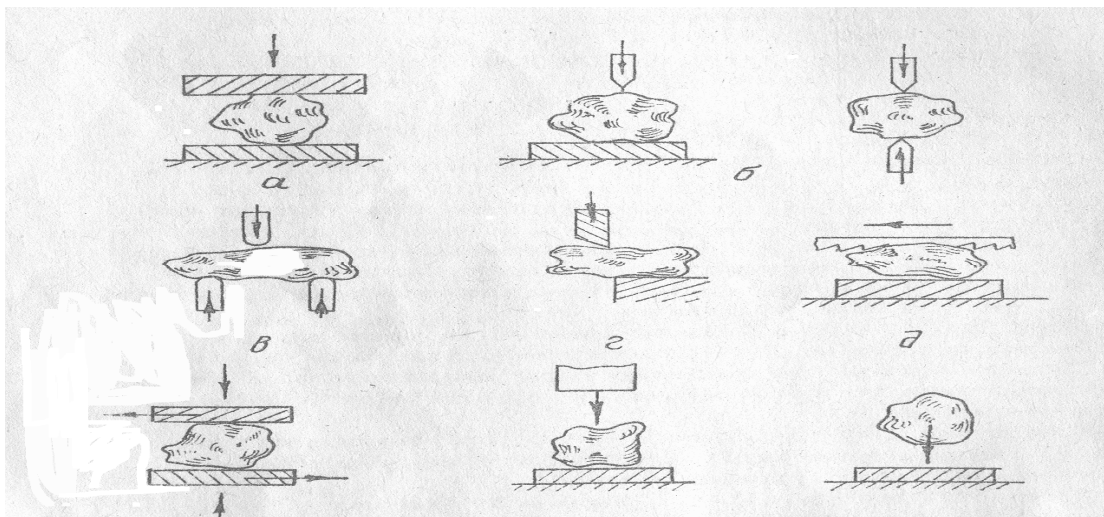
Ma'danning xossasi (mustahkamlik, mo'rtlik, qovushqoqlik va boshqalar) ga qarab parchalanishning quyidagi usullari ishlatilishi mumkin.

Ezilish - ikkita maydalovchi yuza orasida ma'dan bo'laklarining siqilishi natijasida parchalanish.

YOrilish – ma'dan bo'laklarini maydalovchi jismning uchlari (tig'lari) orasida uzilib bo'linishi.

Zarba - ma'dan bo'laklarini qisqa ta'sir etuvchi dinamik yuk ta'sirida parchalanishi.

Ishqalanish - ma'dan bo'laklarini bir-biriga qarama-qarshi harakatlanuvchi maydalovchi yuza orasida parchalanishi.



6-rasm. Jismni kerakli o'lchamgacha maydalash

a) ezilish, b) uzilish, g) kesish, e) ishqalanish, j) siqiq zarba,
z) erkin zarba

§4. Maydalash qonunlari

Maydalash jarayoni ko'pgina omillarga bog'liq. Ularga quyidagilar kiradi: ma'danning mustahkamligi, mahsulotning qovushqoqligi, shakli, o'lchami, namligi, maydalanuvchi bo'laklarning o'zaro joylashuvi, ularning zichligi va h.k. Barcha tog' jinslarini ularning qattiqligiga qarab, 4 ta kategoriyaga bo'lish mumkin:

- 1) yumshoq ma'danlar, ularning maydalanishga ko'rsatadigan qarshilik kuchi $< 100 \text{ kg/sm}^2$.
- 2) o'rtacha qattiqlikka ega ma'danlar $100-500 \text{ kg/sm}^2$
- 3) qattiq ma'danlar $500-1000 \text{ kg/sm}^2$
- 4) o'ta qattiq ma'danlar, ularning maydalanishga qarshilik kuchi $>1000 \text{ kg/sm}^2$.

Maydalash vaqtida ma'dan bo'laklari kuchsiz kesimlar bo'ylab maydalanadi. Bo'laklarning kattaligi kamaygan sari (kichraygan) bo'laklarning mustahkamligi ortib boradi.

Maydalashga sarflanadigan ish qisman maydalanayotgan bo'laklarning deformatsiyasiga sarflanadi va atrofga issiqlik tarzida tarqaladi; qisman esa qattiq

jismning erkin (yuza) energiyasiga aylanib, yangi yuzalarning hosil bo'lishiga sarflanadi:

$$A=A_D + A_{yu} = k \Delta V + \delta \Delta S \text{ (Rebinder formulasi)}$$

bu erda:

A - maydalash ishi,

A_D - deformatsiya ishi,

A_{yu} - yangi yuzalarning hosil bo'lish ishi,

ΔV - deformatsiyalangan xajm

ΔS - yangidan hosil bo'lgan yuzalarning kattaligi

k va δ - proporsionallik koeffitsienti.

Maydalanayotganda, maydalash darajasi kichik bo'lganda yangi yuzalarning hosil bo'lish ishi deformatsiya ishiga nisbatan juda kichik bo'lgani uchun uni hisobga olmasa ham bo'ladi. Bu holda Rebinder tenglamasidan Kirpichevning xususiy maydalash qonuni hosil bo'ladi - maydalash ishi maydalanayotgan jismning hajmiga yoki og'irligiga to'g'ri proporsional bo'ladi.

$$A = k \Delta V = kd^3 \text{ (Kirpichev formulasi)}$$

Maydalanayotganda, maydalash darajasi yuqori bo'lganda deformatsiya ishi yangi yuzalarning hosil bo'lish ishiga nisbatan juda kam bo'lgani uchun uni hisobga olmasa ham bo'ladi. Bu holda Rebinder tenglamasidan Rittengerning xususiy maydalash qonuni hosil bo'ladi - maydalash ishi yangidan hosil bo'layotgan yuzalar kattaligiga to'g'ri proporsional:

$$A = k \Delta S = kd^2 \text{ (Rittenger formulasi)}$$

Ko'pincha maydalash o'rtacha maydalash darajasida olib boriladi, shuning uchun maydalash ishini aniqlashda Rebinder tenglamasida deformatsiya ishini ham, yangi yuzalarning hosil bo'lishi ishini ham hisobga olish kerak, ya'ni maydalash ishi ham hajmga, ham maydalanuvchi jismning yuziga to'g'ri proporsional.

Rittenger, Kirpichev - Kik qonunlari asosida $S/E - E/V$ koordinatalarida tuzilgan egri chiziqlarni taqqoslash shuni ko'rsatadiki, Rittenger qonuni

zarrachalarning o'lchamidan qat'iy nazar energiyaning solishtirma sarfi yuqori bo'lganda, Kirpichev - Kik qonunini esa energiyaning solishtirma sarfi kam bo'lganda qo'llash mumkin.

§5. Maydalash mashinalarining tasnifi va ularning ishlash prinsiplari

Ma'danlarni maydalash amalga oshiriladigan apparatlar maydalagichlar deyiladi. Bu apparatlar bo'linish ta'sirini hosil qiluvchi mexanizmning tuzilishi va mineral agregatiga ta'sir qilish usuli: qisqa ta'sir qiluvchi dinamik yuk-zarba, asta-sekin kuch qo'yish-ezish va parchalash, abraziv bo'linish - ishqalanish va boshqalar bilan bir-biridan farq qiladi.

Bo'linish (uzilish) ni quyidagi mexanizmlar sodir etadi: katta konus ichida aylanadigan ikkinchi konus; tekis yuzali yoki tishli valok; qaytarma-ilgarilama harakatlanuvchi plitalar; bolg'achalar; ma'dan bo'laklarini irg'ituvchi va ularni qaytaruvchi plitalarga urib aylanuvchi rotorlar va h.k.

Ma'danning mustahkamligi, qovushqoqligi, bo'laklarning kattaligi va boshqa xususiyatlarga qarab maydalash uchun tashqi ta'sirning biron-bir samaraliroq usuli tanlanadi.

Maydalagichlar 4 ta asosiy guruhga bo'linadi:

- jag'li maydalagichlar - mahsulotni maydalash davriy ravishda qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas, tekis yoki botiq chiziqli yuz orasida sodir bo'ladi;
- konusli maydalagichlar - mahsulot uzluksiz ravishda ikkita (birini ichida ikkinchisi aylanuvchi) konus yordamida maydalaniladi;
- valokli maydalagichlar - mahsulot ikkita bir-biriga qarama-qarshi harakatlanuvchi silliq yoki tishli silindrik valoklar orasida ezilib maydalaniladi;
- zarbli maydalagichlar - ma'dan bo'laklari katta tezlik bilan harakatlanuvchi maxsus detallar, masalan, bolg'achalar zarbi ta'sirida maydalanadi.

Masalan, agar ruda mustahkam bo'lsa, uni maydalashning eng qulay usuli ezish yoki zarba hisoblanadi. Ruda bo'laklarida ko'p darzlar bo'lib, u mo'rt bo'lsa, uni zarba ostida maydalash afzalroq, biroq ma'danning qovushqoqligi yuqori bo'lsa, zarba ta'sirida maydalashning samarasi keskin kamayadi.

Odatda maydalashning quruq usuli qo‘llaniladi. Agar ma‘dan tarkibida loy bo‘lsa, (masalan, marganetsli, qo‘ng‘ir temir toshli ruda), ho‘l usulda maydalanadi.

Maydalash usulini tanlash ma‘danning qimmatini va maydalangan mahsulot sifatiga qo‘yiladigan talablarga ham bog‘liq. Masalan, agar ma‘dan mo‘rt bo‘lsa va qimmatbaho foydali minerallarni saqlasa, uni maydalash vaqtida iloji boricha o‘ta yanchiluvchanlikka, va shlamlanishga olib keluvchi ishqalanishning oldini olish kerak.

Rangli va qora metallar rudalarini yirik, o‘rta va mayda maydalashda yuqori mehnat unumdorligi bilan ajralib turuvchi konusli maydalagichlar ishlatiladi.

Qattiq va o‘rtacha qattqlikka ega jinslarni yirik, o‘rtacha va mayda maydalashni ezish prinsipi bo‘yicha ishlovchi (yuzli, konusli va tekis valokli) maydalagichlarda maydalash maqsadga muvofiqdir. YUmshoq va mo‘rt jinslarni yirik maydalash parchalash prinsipi bo‘yicha ishlovchi (masalan, tishli valokli) maydalagichlarda, ularni o‘rta va mayda maydalashni zarba ta‘sirida ishlovchi (masalan, bolg‘achali) maydalagichlarda maydalash tavsiya qilinadi.

§6. Jag‘li maydalagichlar

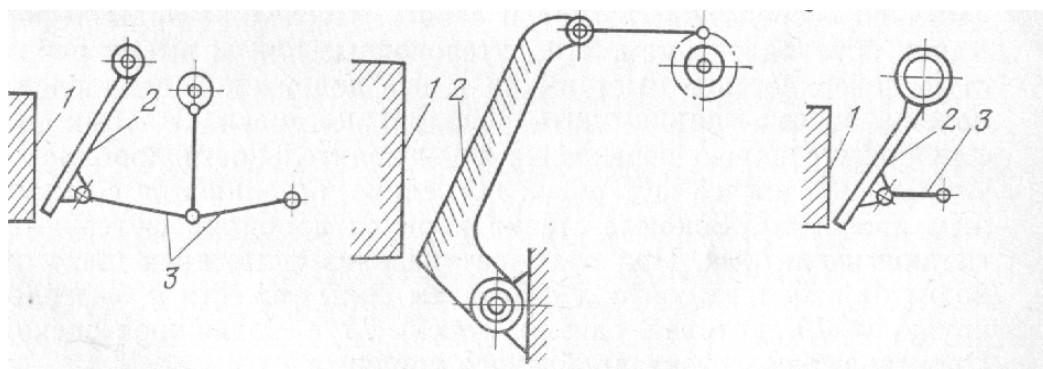
Jag‘li maydalagichlar ruda va qurilish mahsulotlarini yirik va o‘rta maydalash uchun ishlatiladi. Jag‘li maydalagichlarda ma‘danni maydalash qo‘zg‘aluvchi va qo‘zg‘almas yuzalar (plitalar) orasidagi bo‘shliqda ezilish, qisman parchalanish va sinish natijasida sodir bo‘ladi.

Ma‘dan yuqori tarafdin plitalar orasidagi bo‘shliqqa beriladi va ularning yaqinlashishi vaqtida maydalanadi, maydalangan mahsulot esa qo‘zg‘aluvchi yuzga har safar qo‘zg‘almas yuzadan uzoqlashganda bo‘shatish tuynugi orqali tushirib olinadi.

Jag‘li maydalagichlar sanoatda oddiy va murakkab harakatlanuvchi yuzali qilib ishlab chiqariladi. Bu yuz sharnirli o‘q yoki eksentrik valga osilgan bo‘lib, qo‘zg‘almas yuzga goh yaqinlashib, gox undan uzoqlashib tebranishlar hosil qiladi (6-rasm).

Birinchi turdagi maydalagichlar sanoatda keng qo‘llanilib, ikkinchi turdagisi esa faqat laboratoriya va yarim sanoat tadqiqotlari uchun tayyorlanadi. Tebranuvchi harakatni yuza uzatuvchi mexanizm orqali eksentrik valdan oladi. Murakkab harakatlanuvchi qo‘zg‘aluvchi yuzali maydalagichlarda bu yuza uzatuvchi eksentrik valga sharnir orqali osilgan bo‘lib, uning pastki qismi esa tirkakli plita orqali sharnirga ulangan.

Jag‘li maydalagichlarda maydalangan mahsulotning yirikligi, bo‘shatish tuynugining kengligi (yuzalar orasidagi minimal masofa) bilan aniqlanadi.



6-rasm. Jag‘li maydalagichning kinematik sxemasi:

a) yuqorida osilgan sodda harakatlanuvchi yuzali; b) pastga tayangan sodda xarakatlanuvchi yuzali; v) yuqorida osilgan murakkab harakatlanuvchi yuzali maydalagichlar: 1-qo‘zg‘almas yuza; 2-qo‘zg‘aluvchi yuza; 3-tirkakli plita.

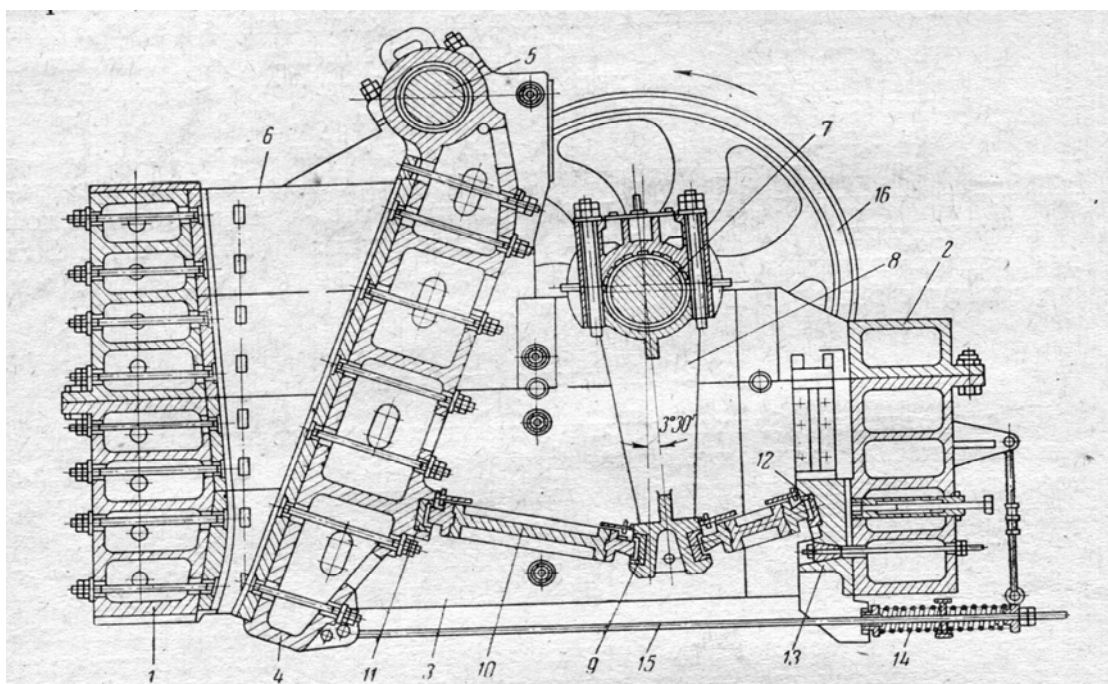
Boyitish fabrikalari, ochiq kon va shaxtalarda ma‘danni va boshqa mahsulotlarni yirik maydalashda yuqorida osilgan va sodda harakatlanuvchi qo‘zgaluvchi yuzali maydalagichlar keng qo‘llaniladi. Bu yuqori quvvatli maydalagichlar sodda tuzilishga va uncha katta bo‘lmagan balandlikka ega bo‘lib, ular ishlashda ishonchli hisoblanadi (7-rasm).

YUqorida osilgan va sodda harakatlanuvchi jag‘li maydalagichning korpusi (qutisi) old 1 , orqa 8 va ikkita yonbosh 16 devorlardan iborat. Oldingi devor qo‘zg‘almas yuz rolini o‘ynaydi. Qo‘zg‘aluvchi yuz ikkita podshipnikka tayangan o‘q ga osilgan.

Maydalagich ichki sathini hosil qiluvchi korpusning oldi va yonbosh devorlarining ichki yuzasi marganesli po‘lat yoki toblangan cho‘yandan yasalgan almashinuvchi plitalar 2 bilan qoplangan.

Podshipniklarga mahkamlangan eksentrik val 6 ga vertikal yoʻnalishda qaytarma-ilgarilama harakat qiluvchi shatun 7 ning boshi oʻrnatilgan.

SHatun yuqoriga harakatlanganda plitalar orasidagi burchak kattalashadi va qoʻzgʻaluvchi yuza qoʻzgʻalmas yuzaga yaqinlashadi. Bunda mahsulot ezilish, qisman esa siljish va bukilish hisobiga maydalanadi. Deformasiyaning siljish va bukilish kabi turlari qoplovchi plitalar yuzasining qirraligi bilan tushuntiriladi.



7-rasm. Jagʻli maydalagich

Maydalagich ichki sathini hosil qiluvchi korpusning oldi va yonbosh devorlarining ichki yuzasi marganetsli poʻlat yoki toblangan choʻyandan yasalgan almashinuvchi plita (2) lar bilan qoplangan. Podshipniklarga mahkamlangan eksentrik val (6) ga vertikal yoʻnalishda qaytarma-ilgarilama harakat qiluvchi shatun (7) ning boshi oʻrnatilgan. SHatunning teshiklarida vkladish (14) lar boʻlib ular tirgakli plitalarning uchlari (12) va (15) ga, plitalarning ikkinchi uchlari esa (17) vkladishga oʻrnatilgan.

Maydalagich korpusining yon devorlari silliq plitalar bilan qoplanadi. SHatun pastga harakatlanganda qoʻzgʻaluvchi yuza ogʻirlik kuchi va tyaga orqali

buferli prujina (10) ta'sirida qo'zg'almas yuzadan uzoqlashadi. Bunda maydalangan mahsulot to'kiladi.

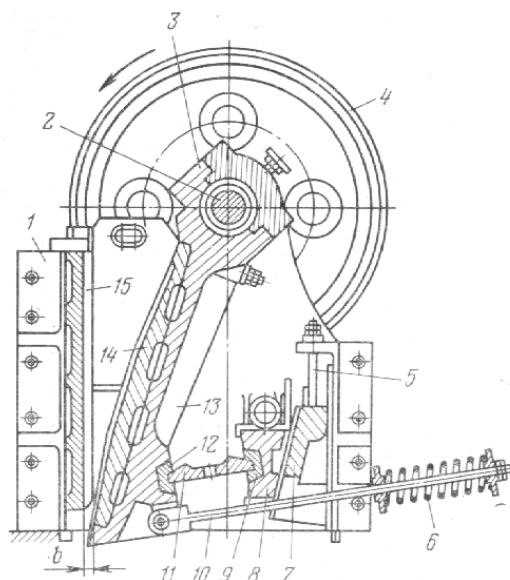
Bo'shatish tuynugining kengligini o'zgartirish boshqaruvchi ponalar yordamida yoki tirgakli plitalarni almashtirish orqali amalga oshiriladi. Val (6) ga ikkita maxovik (g'ildirak) (5) o'rnatilgan. Maxoviklarning biri shkiv rolini bajaradi.

Jag'li maydalagichlar elektrodvigatel (9) dan ponasimon tasmali uzatma (klinoremennaya peredacha) orqali harakatga keltiriladi.

Asosiy podshipnik va shatun kallagining podshipniklari suyuq moy bilan, qo'zg'aluvchi yuzaning podshipniklari va tirgakli plita vkladishlari konsistent moy bilan moylanadi. Suyuq moy podshipnikka avtomat ravishda ishlaydigan stansiyadan tushadi. Bu stansiya bakdan, yog' nasosi, elektrodvigatel, filtr-sovutgich va kontrol-o'lchov apparatlari (termometr-rele, bosim relesi, monometr va h.k) dan iborat. Konsistent moy quvurlar orqali yoki qo'lda moy stansiyalaridan beriladi.

Keyingi yillarda murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagichlar qo'llanila boshlandi (8-rasm).

Qo'zg'almas yuza (1) maydalagich staninasining bir qismi hisoblanadi.



8-rasm. YUzasi murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagich.

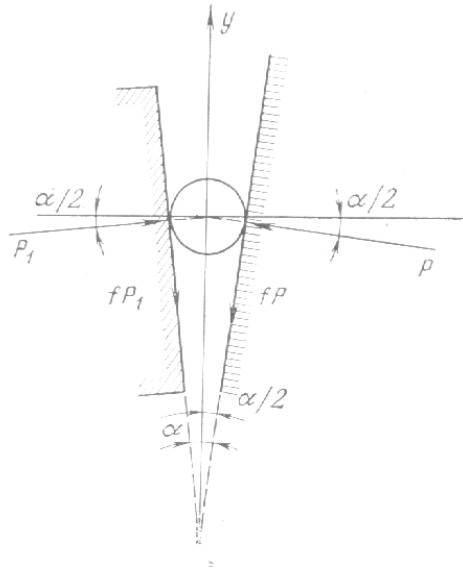
1-qo'zg'almas yuza; 2-ekssentrik; 3-podshivnik; 4-shkiv; 5,6-vint; 7-pona; 8-tayanch;9,12-vkladish; 10-tyaga; 11 13-qo'zg'aluvchi yuza; 14,15-almashtiruvchi plitalar.

Qo'zg'aluvchi yuza (13) qo'zg'aluvchi podshipnik yordamida (soat strelkasi bo'yicha aylanuvchi) ekssentrik val (2) ga osilgan. Tirgakli plita bir uchi bilan qo'zg'aluvchi yuzning vkladishi (12) ga, ikkinchi uchi bilan tayanch (8) ning vkladishi (9) ga suyanadi. Maydalagichning bu tayanchi va staninasi o'rtasida gaykalar bilan ikkita vint (5) da mahkamlangan pona (7) joylashgan. Bu ponaning holatini vertikal yuzada o'zgartirib maydalagich bo'shatish tuynugining kengligi idora qilinadi.

Qo'zg'aluvchi yuza va tirgakli plita orasidagi kerakli bog'lanish prujinali tyaga (10) orqali amalga oshiriladi. Korpusning asosiy podshipniki (3) ga o'rnatilgan ekssentrik val (2) ponasimon-tasmali uzatma va shkiv (4) orqali harakatga keltiriladi. Ishchi holatda qo'zg'aluvchi yuza qo'zg'almas yuzaga goh yaqinlashadi, goh undan uzoqlashadi. SHu bilan birga u qo'zg'almas yuza bo'ylab harakat qiladi. SHuning uchun bunday maydalagichlarda mahsulotning bo'linishi ezilish va ishqalanish hisobiga sodir bo'ladi.

Maydalangan mahsulotni bo'shatish tuynugidan majburan chiqarish hisobiga (ishqalanish kuchi pastga yo'nalgan) murakkab tebranuvchi jag'li maydalagichlar oddiy tebranuvchi jag'li maydalagichlarga nisbatan yuqori mehnat unumdorligiga ega. Maydalagichning ichki ishchi yuzasi almashtiruvchi plita 14 va 15 bilan qoplangan.

Qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas yuzalar orasidagi burchak qamrash burchagi deyiladi. Uning chegaraviy (eng katta) ma'nosi itaruvchi kuchlarning ishqalanish kuchlari bilan to'liq muvozanatlashgandagi holat bilan aniqlanadi, bu bilan mahsulotning maydalagichdan otilib chiqib ketishiga yo'l qo'yilmaydi.



9-rasm. YUzalar siqib kolgan maydalanuvchi bo‘laklarning muvozanati.

Qamrash burchagining chegaraviy ma’nosini maydalagich yuzlari qisib qolgan mahsulot bo‘lagining muvozanat shartidan aniqlash mumkin.

$$\Sigma_u = R_1 \sin \alpha/2 + P \sin \alpha/2 - f P \cos \alpha/2 - f P_1 \cos \alpha/2 = 0$$

$$R_1 = P \text{ bo‘lgani uchun } 2 \sin \alpha/2 = 2 f - \cos \alpha/2 \text{ yoki } \operatorname{tg} \alpha/2 = f$$

bu erda: f - mahsulot va yuza orasidagi sirg‘anishning ishqalanish koeffitsienti.

f ni $\operatorname{tg} \varphi$ orqali ifodalab $\alpha = 2 \varphi$ ni olamiz.

SHunday qilib, qamrash burchagining eng katta qiymati ishqalanish burchagining 2 martasidan kichik bo‘lish kerak. Amalda $\alpha < 24^\circ$;

Tajribalar asosida qamrash burchagi 24° dan kichikroq olinsa, $\alpha=24^\circ$ ga nisbatan maydalagichlarning i/ch unumdorligi ortishi aniqlangan.

Qo‘zg‘aluvchi yuza asosan qo‘zg‘almas yuzadan uzoqlashganda og‘irlik kuchi ta’sirida mahsulotning DCFE tekislikdan pastda joylashgan bo‘laklari bo‘shatiladi deb faraz qilib maydalagich valining optimal aylanish chastotasi n/min^{-1} ni aniqlash mumkin (10-rasm).

Qo‘zg‘aluvchi yuzaning o‘ng tarafga eng katta uzoqlashish vaqti val aylanishining yarim vaqtiga teng:

$$t=30/n$$

Bu vaqt maydalangan mahsulotni h chuqurlikkacha tushirib olish uchun etarli bo‘lishi kerak.

Jismning erkin tushishi sharti bo‘yicha

$$h = gt^2/2 \text{ va } t = \sqrt{2h/g}$$

Ifodaning o‘ng qismini t ga tenglashtirib, quyidagi formulani olamiz:

$$n = 30 \sqrt{g/2h}$$

h ning balandligini to‘g‘ri burchakli uchburchak VVS dan topamiz.

$$h = etg \alpha = (S_2 - S_1) / tg \alpha .$$

va uni n ning ifodasiga qo‘yib

$$n = 30 \sqrt{gtg\alpha \cdot 2e}$$

ni olamiz, bu erda S_2 va S_1 – bo‘shatish tuynugining minimal va maksimal kengligi, m.

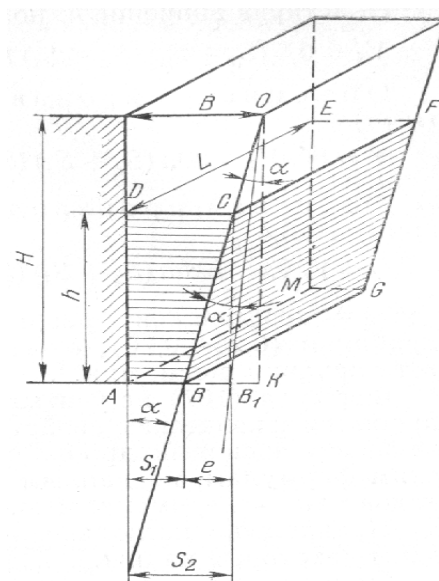
Bu tebranish maydalagichning maksimal ishlab chiqarish unumdorligiga mos keladi.

$$\alpha = 22^\circ \text{ da } tg \alpha = 0,4 \text{ va } g = 9,81 \text{ m/sek}^2$$

$$n = 42(S_2 - S_1)^{-0,5}$$

Maydalagich vali bir marta aylanganda bo‘shatib olinadigan mahsulot hajmi V_1 AVSDEFGM prizmaning xajmiga teng.

$$V_1 = 0,5(S_2 - S_1)hL$$



10-rasm Jag'li maydalagichdan maydalangan
mahsulotni tushirish.

Bu erda L - maydalagich ishchi maydonining uzunligi, m.

h ning qiymatini qo'yib, quyidagi formulani olamiz

$$V=0,5 (S_2+S_1) (S_2-S_1) \alpha | tg \alpha$$

Maydalagichning hajmiy ishlab chiqarish unumdorligi, (m^3 /soat):

$$V=60nV_1=30n(S_2+S_1) (S_2-S_1) \alpha | tg \alpha .$$

Maydalagichning ishlab chiqarish unumdorligi

$$Q=V k \delta =75k \delta n (S_2+S_1) (S_2-S_1) \quad ()$$

Bu erda k –mahsulotning maydalagichdan chiqishdagi g'ovaklanish koeffitsienti(0,25-0,70):

δ -mahsulotning zichligi, t/m^3 ,

n -yuzaning tebranishlar chastotasi, min^{-1}

Bu formula dastlabki mahsulotning fizik xossalarini maydalagichning ishlab chiqarish unumdorligiga ta'sirini hisobga olmaydi.

Jag'li maydalagichlarning ishlab chiqarish unumdorligi odatda empirik formulalar, mashinasozlik zavodlari katalogidan yoki tajriba yuli bilan aniqlanadi.

Jag'li maydalagichning hisoblab aniqlanadigan to'liq ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi empirik formuladan aniqlanadi:

$$Q = k_y k_n k_k (150+750 V)L e\delta_s$$

bu erda: k_y k_n k_k – maydalanayotgan mahsulotning yirikligi, namligi va qattiqligini hisobga oluvchi koeffitsient.

$(150+750 V)$ – solishtirma tajribaviy ishlab chiqarish unumdorligi, m/m^2 soat. V – qabul qilish tuynugining uzunligi, e – bo'shatish tuynugining kengligi, m; δ_s – sochma zichlik, t/m^3 .

Dvigatelning quvvati quyidagi empirik formuladan aniqlanadi:

$$N = s L V$$

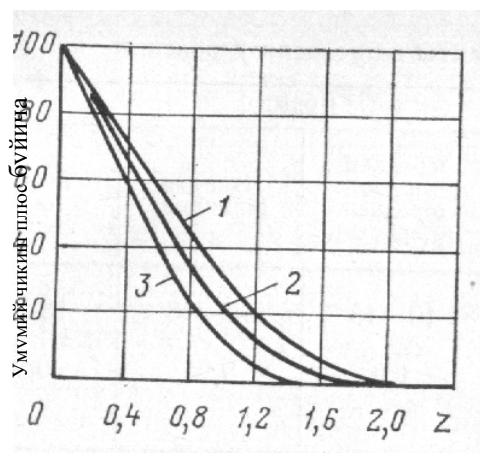
bu erda: L va V – qabul qilish tuynugining uzunligi va kengligi, m.

s – qabul qilish tuynugining kengligiga bog'liq koeffitsient.

Maydalash sharoiti uchun tuzatish koeffitsientlari

Koeffitsient	Ruda							
	YUmshoq		O‘rtacha qattqlikka ega		Qattiq		O‘ta qattiq	
M.M. Protodyakov shkalasi bo‘yicha qattqlik. Rudaning qattqligiga tuzatish koeffitsienti k_k	5-10		10-15		15-18		18-20	
	2,1		1,2		0,95		0,90	
Rudaning namligiga tuzatish koeffitsienti k_k	Rudaning namligi %							
	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,65
Rudaning yirikligiga tuzatish koeffitsienti $k_{ii} = 1 + \left(0,8 - \frac{d_n}{B}\right)$	Rudaning nominal yirikligi d_n ni bo‘shatish tuynugi kengligi V ga nisbati.							
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85		
	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0		

Jag‘li maydalagichlarda maydalash darajasi odatda 3 dan 4 gacha va u maydalagich bo‘shatish tuynugining kengligini o‘zgartirib boshqarilishi mumkin. Jag‘li maydalagichlar rudaning qattqligiga, qoplovchi plitalarning xolatiga bog‘lik holda keragidan ortiqcha mayda zarrachali mahsulot beradi. Jag‘li maydalagichlarda maydalangan mahsulot yirikligining namunaviy xarakteristikasi 24-rasmda keltirilgan.



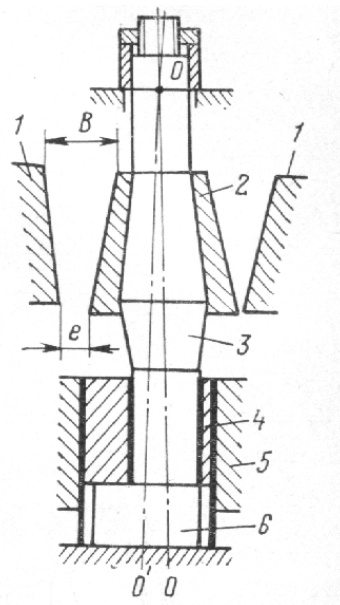
11-rasm. Jag‘li maydalagichda maydalangan mahsulot yirikligining namunaviy xarakteristikasi
1-qattiq rudalar; 2-o‘rtacha qattqlikdagi rudalar; 3- yumshoq rudalar.

Absissa o'qiga zarrachaning nisbiy yirikligi z , ordinata o'qiga esa sinflarning plyus bo'yicha umumiy chiqishi joylashtirilgan.

Maydalangan mahsulot zarralarining shartli maksimal yirikligi deb 95% material o'tadigan elak ko'zining o'lchami qabul qilingan. Bunda maydalangan mahsulotning yiriklik xarakteristikasi maydalagich ishiga va elak ishining samaradorligiga bog'liq.

7§. Yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning tuzilishi va ishlash prinsipi

Rudalarni yirik maydalash uchun osilma valli va maydalangan mahsulotni maydalagich ostiga bo'shatuvchi konusli maydalagichlar ishlatiladi. 25-rasmda bunday maydalagichning prinsipial sxemasi keltirilgan. Maxsulotning maydalanishi val (3) ga qattiq mahkamlangan qo'zg'almas konus (1) va qo'zg'aluvchi maydalovchi konus (2) orasidagi ishchi maydonda sodir bo'ladi. Qo'zg'aluvchi konus pastki uchi ekssentrik val (4) ga erkin kira oluvchi val (2) ga zich o'rnatilgan. Ekssentrik val markaziy vertikal podshipnik (5) da aylanadi va podpyatnik (6) bilan ushlab turiladi (12 rasm). Ekssentrik stakan maydalagich O-O o'qi atrofida aylanganda val (3) ning o'qi uchi O nuqtada bo'lgan konusli yuza chizadi. Bunda qo'zg'aluvchi maydalovchi konus qo'zg'almas konus ichida aylanma xarakatlarni sodir etadi va qo'zg'almas konus devoriga maksimal yaqinlashadi. (12 rasmda o'ng devorga) va qarama-qarshi tomondan uzoqlashadi. Ekssentrik stakaning yarim aylanishidan so'ng maydalovchi konusning holati teskarisiga o'zgaradi: chap devoriga maksimal yaqinlashadi va o'ng devordan uzoqlashadi. Maydalovchi konusning qo'zg'almas konusga yaqinlashuvida mahsulot maydalanadi, uzoqlashishida esa maydalangan mahsulot maydalagich ostiga to'kiladi.



12-rasm. Yirik maydalovchi konusli maydalagich uchun prinsipial sxema: 1-qo'zg'almas konus; 2-maydalovchi konus; 3-val; 4-ekssentrik stakan; 5-podshipnik; 6-podpyatnik

Maydalashda mahsulot bo'laklari va maydalovchi konus yuzasida katta ishqalanish kuchi paydo bo'ladi va u val (3) ning o'z o'qi atrofida ekssentrik valning aylanishiga qarama-qarshi yo'nalishda aylanishini keltirib chiqaradi. Yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning o'lchami yuklash tuynugining o'lchami V , hamda bo'shatish tuynugining kengligi e bilan xarakterlanadi.

Osilma valli maydalangan maxsulot maydalagich ostiga bo'shatiluvchi va bo'shatish tuynugi mexanik boshqaruvchi yirik maydalovchi konusli maydalagichning tuzilishi – rasmda keltirilgan. Tashqi qo'zg'almas konus (1) va qo'zg'aluvchi maydalovchi konus (4) orasidagi ishchi yuza marganetsli po'latdan tayyorlangan qoplovchi plitalar (2) va (3) bilan qoplangan.

Maylagichning staninasi *раземный* va ikki yoki uch qismdan tashkil topgan. Staninaning yuqori qismi qo'zg'almas konussimon kosadan iborat. Unga qoplangan plitalar (7) bilan ikki panjali travers mahkamlangan. Travers (6) ga bosh val (5) osiladi, uning pastki qismi ekssentrik stakan (10) ga bemalol kiradi. Ekssentrik stakan maydalagich staninasiga qattiq mahkamlangan po'lat vtulka (11) da aylanganda valning har bir nuqtasi aylana chizadi; aylananing radiusi val osilgan nuqtadan qanday masofada joylashishiga bog'liq (nuqta qancha past joylashsa, aylanish radiusi shuncha katta bo'ladi).

Valning pastki qismi radiusi stakan (10) ning eksentrisitetiga teng radiusli aylana bo‘ylab harakatlanadi. Maydalovchi konusning amplituda tebranishlari 20 dan 30 mm gacha. Maydalovchi konus eksentrikning bitta aylanishida qo‘zg‘almas konus ichki yuzasining barcha nuqtalariga ketma-ket yaqinlashadi va rudani maydalaydi. Maydalovchi konusning qo‘zg‘almas konusdan uzoqlashishida maydalangan mahsulot bo‘shatiladi.

Katta o‘lchamli maydalagichlarda (konus diametri 1200 dan 1500 mm gacha) eksentrik valning aylanishi ikkita elektrodvigateldan ikkita uzatma val (9) va tishli g‘ildirak (8) orqali amalga oshiriladi. Ikkinchi dvigatel maydalagichni yuk ostida ishga tushirishga mo‘ljallangan. Eski konstruksiyali maydalagichlarda mahsulot yon tomondan bo‘shatilgan, eksentrik esa bitta dvigateldan aylangan.

Yirik maydalovchi konusli maydalagichlar maxovikka ega emas va eksentrikning uncha katta bo‘lmagan aylanish chastotasida ishlaydi. Maydalanmaydigan jismlar tushib qolganda ular oson to‘xtaydi, shuning uchun ularda ogohlantiruvchi moslama mavjud emas. Uzatuvchi mexanizm va eksentrikning ishqalanuvchi qismlari suyuq moy, valning osilgichlari (5) esa – konsistent moy bilan moylanadi. Moylash avtomatik stansiyalar yordamida amalga oshiriladi.

Yirik maydalovchi konusli maydalagichlar yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega ekanligi, ishlashda ishonchliligi, bir tekis harakatlanishi, nisbatan kam energiya sarflashi (jag‘li maydalagichlarga nisbatan), maydalangan mahsulot yirikligining bir tekisligi bilan ajralib turadi. Ularda o‘rtacha maydalash darajasi 3-4. Biroq konusli maydalagichlar tuzilishi murakkabligi tufayli kichik quvvatli boyitish fabrikalarida jag‘li maydalagichlarni ishlatish lozim deb topiladi.

Belgilangan vazifasi va maydalash jarayonining xususiyatiga qarab ikki turdagi konusli maydalagichlar mavjud: osilma valli va tikka maydalovchi konusli (yirik maydalash uchun); konsol valli va qiya maydalovchi konusli (o‘rta va mayda maydalash uchun).

Agar yirik maydalovchi maydalagichlarda maydalagich konus o‘qining og‘ish burchagi $20-30^{\circ}$ bo‘lsa, o‘rtacha va mayda maydalagichlar uchun $80-100^{\circ}$ ni tashkil qiladi.

Yirik maydalovchi konusli maydalagichlar yuklovchi va bo'shatuvchi tuynuklarining kengligi bilan xarakterlanadi. Masalan, maydalagich yuklovchi tuynugining kengligi 1200 mm, bo'shatish tuynugining kengligi 150 mm bo'lsa, u yirik maydalovchi maydalagich KKD – 1200/150 deb yuritiladi.

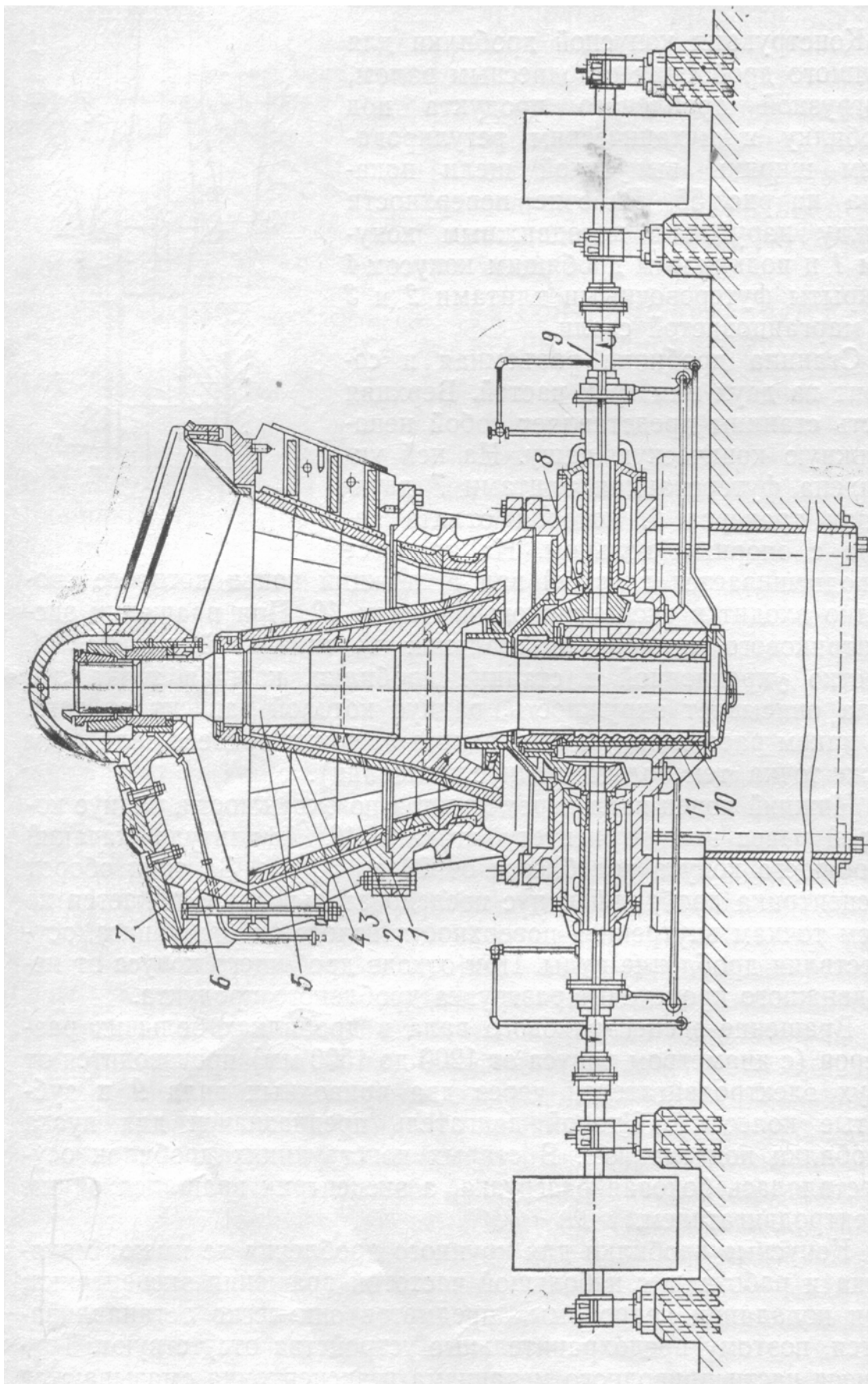
Yirik maydalovchi maydalagichlarning ishlab chiqarish unumdorligi yuzli maydalagichlarga o'xshab, birinchi navbatda ularning o'lchamiga va iste'mol qiladigan quvvatiga bog'liq. O'lchamlari bir xil maydalagichlarda ishlab chiqarish unumdorligi konusning tebranish chastotasi va maydalangan mahsulotning yirikligiga bog'liq.

Maydalagichga bir xil yiriklikka ega mahsulot solinib, maydalangan mahsulot qancha mayda bo'lsa, uning ishlab chiqarish unumdorligi shuncha kam bo'ladi.

Maydalagich ishdan chiqishining oldini olish maqsadida qoplama (2) bilan himoyalangan qo'zg'almas konus (1), travers (4) da erkin osilgan qo'zg'aluvchi konus (3) va korpus (6) dan iborat. Korpusning pastki qismida eksentrik stakan (8), uzatuvchi valning korpusi 7 va bo'shatish tuynugini gidravlik boshqaruvchi mexanizm (9) joylashgan. Maydalagich quvvati 350 kVt gacha ikkita elektrodvigateldan pona-tasmali uzatma va bir juft tishli g'ildiraklar (5) va (12) orqali xarakatga keltiriladi. Boshqaruvchi shesternya (12) uzatuvchi val (13) ga qo'zg'almas qilib mahkamlangan, boshqariluvchi (5) qo'zg'almas holda eksentrik stakan (8) ga o'tkazilgan. U shesternyaning aylanuvchi harakatini maydalovchi konusning giratsion harakatiga aylantirib beradi.

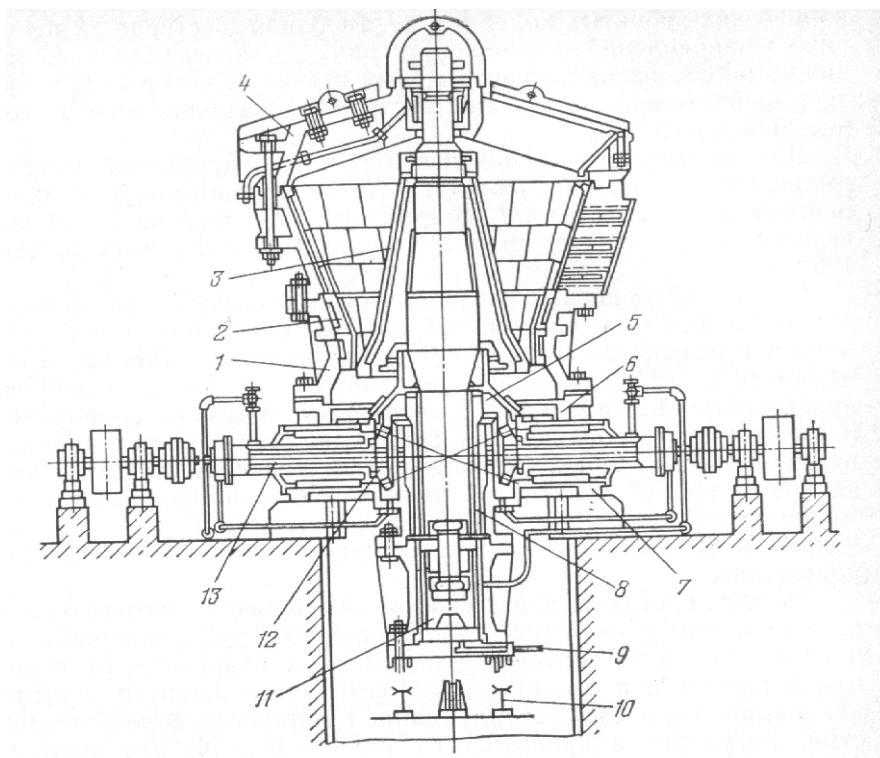
Ta'mirlash ishlarini mexanizatsiyalash uchun maydalagich ostiga suriluvchi, ta'mirlovchi maydon (10) o'rnatilgan. Maydalovchi konus val bilan birga gidravlik silindrning plunjeri (11) ga tayanadi. Plunjer va silindr qopqog'i orasida 120 mm qalinlikdagi yog' qatlami joylashadi.

15-rasmda bo'shatish tuynugi plunjer (3) ostidagi silindr (5) da yog' sathining o'zgarishi maydalovchi konusning ko'tarilishi yoki tushurilishi natijasida boshqariluvchi gidravlik moslama keltirilgan.

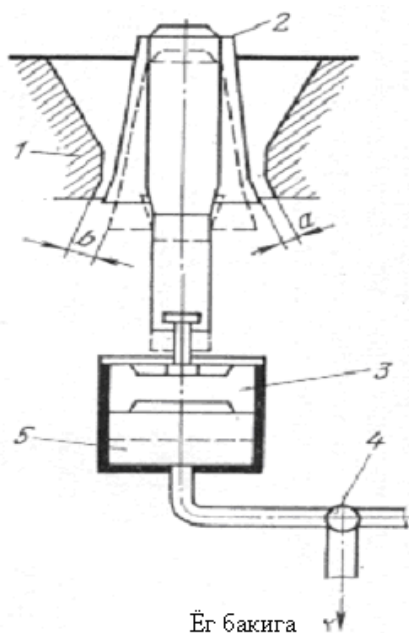


13-расм. Бўшатиш туйнуги механик бошқарилувчи йирик майдаловчи конусли майдалагич:
1-кўзгалмас конус; 2 ва 3- қопловчи плиталар; 4-майдаловчи конус; 5-бош вал; 6-траверс;
7-қопланган плиталар; 8-тишли ғилдирак; 9-узатма вал; 10-эксцентрик стакан; 11-вуллка.

14-rasmda bo'shatish tuynugi gidravlik boshqariluvchi konusli maydalagich keltirilgan.



14-rasm. Bo'shatish tuynugi gidravlik boshqariluvchi konusli maydalagich KKD-1500/180: 1-qo'zg'almas konus; 2-qoplama; 3-qo'zg'aluvchi konus; 4-travers; 5va12- tishli g'ildiraklar; 6-korpus; 7-uzatuvchi valning korpusi; 8-ekssentrik stakan; 9-gidravlik boshqaruvchi mexanizm; 10-ta'mirlovchi; 11-gidravlik silindr plunjeri; 13-uzatuvchi val.



15-rasm. KKD 1500/180 maydalagichining bo'shatish tuynugini sozlash uchun gidravlik moslama: 1 va 2-konuslar; 3-plunjer; 4- klapan; 5-silindr.

Maydalagichning ishchi maydoniga maydalanmaydigan jismlar tushib qolganda plunjer va uning ostidagi yog'ga tushadigan bosim keskin ortadi, klapan (4) ishga tushadi va yog' yog' bakiga o'tadi. Konus rasmda punktir chiziq bilan ko'rsatilgan holatga o'tadi.

(1) va (2) konuslar orasidagi bo'shatish tuynugining o'lchami a dan v gacha o'zgaradi. Maydalanmaydigan jism olib tashlangandan keyin konus (2) o'zining dastlabki holatiga qaytadi.

Jag'li maydalagichlarga o'xshash konusli maydalagichlarning qamrash burchagi α (qo'zg'almas konus ichki yuzasi va maydalovchi konus tashqi yuzasining orasidagi burchak) ishqalanish burchagining ikki marotabasidan kichik bo'lishi kerak $\alpha < 2\varphi$. Amalda $\alpha \leq 27^\circ$

Jag'li maydalagichlardagiga o'xshab eksentrik stakanning maksimal ishlab chiqarish unumdorligiga erishiladigan optimal aylanish chastotasi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$n=30\sqrt{g/2h}$$

KKD turdagi yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning to‘liq ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanishi mumkin

$$Q=Q_D 6k_y * k_n * k_k * D^2 r n e \delta_n :$$

bu erda k_y, k_n, k_k - rudaning yirikligi, namligi va qattiqligini hisobga oluvchi koeffitsient; D – konus asosining diametri, m; r – bo‘shatish tuynugi tekisligida valning eksentrisiteti, m; n – qo‘zg‘aluvchi konusning tebranishlari soni, min^{-1} ; e - bo‘shatish tuynugining kengligi, mm; δ_n - sochma zichlik, t/m^3 ;

Elektrodvigatel quvvati empirik formula orqali aniqlanadi

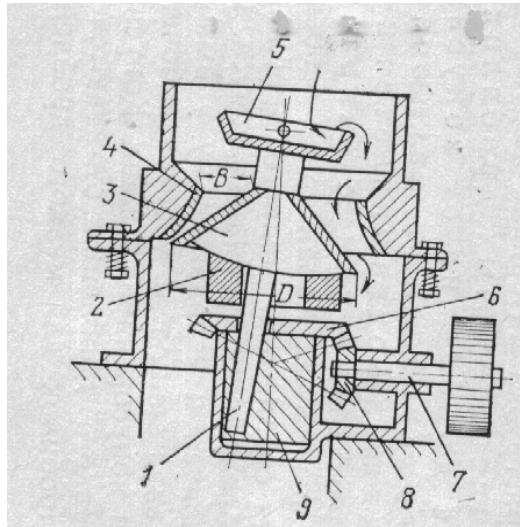
$$N=36D^2 r n$$

Bu erda D -maydalovchi konus asosining diametri, m, r - bo‘shatish tuynugi tekisligidagi valning eksentrisiteti, m; n konusning tebranishlar chastotasi, min^{-1} .

Yirik maydalash uchun maydalagichlarni tanlash maydalangan mahsulotning berilgan yirikligini ta’minlash, mumkin qadar kam sonli maydalagichlarni o‘rnatish lozimligi, hamda maydalanuvchi mahsulot eng katta bo‘lagining o‘lchami D va bo‘shatish tuynugining kengligi V orasida $V=1,2 D$ nisbat saqlanishi kerakligini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

8§. O‘rta va mayda maydalovchi konusli maydalagichlar.

O‘rta va mayda maydalovchi konusli maydalagichlarning sxemasi 29-rasmda keltirilgan. Uning ishlash tartibi xuddi yirik maydalovchi konusli maydalagichlarnikiga o‘xshash. Val (1) ga sferik podshipnik (2) ga tayanuvchi maydalovchi konus (3) mahkamlangan. Val (1) ning o‘qi eksentrik stakan (9) aylanganda bir - biriga tegib turadigan sfera (2) va (3) markazida konussimon yuza chizadi. Maydalovchi konus (3) konussimon kosacha 4 ichida KKD maydalagichining maydalovchi konus tebranishlariga o‘xshash aylanma xarakat sodir etadi.



16-rasm. Oʻrta va mayda maydalash uchun konusli maydalagichlarning sxemasi.

1-val; 2-podshipnik; 3-maydalovchi konus; 4-konussimon kosa; 5-tarelka;

6 va 8-konusli shesternya; 7-uzatma val; 9-ekssentrik stakan

Ekssentrik stakan harakatni elektrodvigatellardan uzatuvchi val (7) va konussimon shesternya (6) va (8) lar orqali oladi.

Maydalovchi konus (3) ning konussimon kosa (4) ga yaqinlashuvida mahsulotning maydalanishi sodir boʻladi va u maydalagichning ishchi maydonida likopcha (5) yordamida taqsimlanadi, uzoqlashganda mahsulot ogʻirlik kuchi taʼsirida boʻshatiladi.

Oʻrta va mayda maydalash konusli maydalagichlarining yirik maydalovchi konusli maydalagichlardan farqi shundaki, ikkinchi maydalagichlarda val traverslarga osiladi, birinchilarida esa maydalovchi konus sferik podshipniklarga tayanadi. Oʻrta va mayda maydalovchi konusli maydalagichlarning xarakterli xususiyati shundan iboratki, maydalovchi konusni hosil qiluvchilari katta qiyalikka ega. Maydalovchi konus qoʻzgʻalmas konusga yaqinlashganda boʻshatish tuynugida parallel zona, yaʼni konuslarning yuzasiga parallel ishchi maydon hosil boʻladi. Oʻrta va mayda maydalovchi konusli maydalagichlar parallel zonaning uzunligi bilan bir-biridan farq qiladi: mayda maydalovchi maydalagichlarda maydalovchi konus diametrining $1/6$ iga, oʻrta maydalovchi konusli maydalagichlarda esa faqat $1/10 - 1/12$ sini tashkil etadi.

O'rtacha va mayda maydalovchi konusli maydalagichlarga nisbatan tezyurar hisoblanadi. Maydalagichlarning o'lchamiga qarab maydalovchi konusning tebranishlari chastatasi yirik maydalovchi konusli maydalagichlarga nisbatan 2-3 marta yuqori, undan tashqari ularda yirik maydalovchi konusli maydalagichlarga nisbatan konus tebranishlari amplitudasi kattaroq. Maydalovchi konus asosining katta qiyalikka egilishi, ular tebranishlarining ancha yuqori chastotaliligi ruda bo'lagini ishchi maydonda 4-5 marta va kamida 1 marta parallel zonada qisilishini ta'minlaydi.

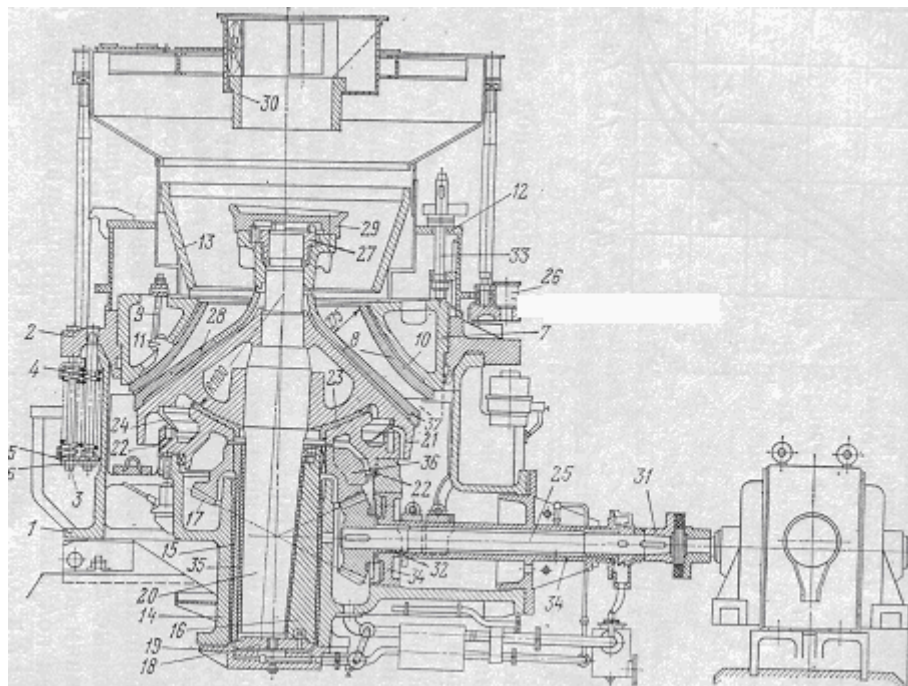
O'rtacha maydalovchi konusli maydalagichlar KSD ikki turda tayyorlanadi. Gr - dag'al maydalash uchun, T-mayda maydalash uchun. Mayda maydalovchi konusli maydalagichlar KMD uch turda tayyorlanadi; Gr - dag'al maydalash uchun, St- o'ta mayda maydalash uchun.

KSD va KMD maydalagichlari bo'shatish tuynugi mexanik va gidravlik boshqariluvchi maydalagichlarga bo'linadi KSD va KMD maydalagich rudalarni, noruda mahsulotlarni va boshqa qattiq hamda o'rtacha qattqlikka ega qazilmalarni maydalashga mo'ljallangan.

O'rtacha va mayda maydalovchi konusli maydalagichlarning tuzilishi o'xshash bo'lgani uchun KSD-2000T turdagi maydalagichning tuzilishi bilan tanishib chiqamiz.

KSD-2200T turdagi maydalagichning silindr shakldagi staninasi (1) fundamentga o'rnatilgan. Staninaning yuqori gardishi bolt (3) prujina (4) lar yordamida ichki yuzasida vintli rezbasi bor tayanch xalqaga ulangan. Staninaning aylanasi bo'ylab maydalagichning o'lchamiga qarab 20 tadan 130 tagacha prujina bilan boltlar joylashtiriladi. Boltlar yoysimon shaybalar (5) dagi teshiklar orqali o'tib, gayka (6) lar orqali tortiladi.

Prujinalar maydalagichni buzilishdan himoya qilish maqsadida ishlatiladi.



17-rasm.

1-maydalagich staninasi; 2-tayanch xalqa; 3,9-boltlar; 4-prujina; 5-shayba; 6-gayka;
 7-qo‘zg‘almas kosa; 8-qoplama; 10-ruxli quyma; 11-ilgak; 12-xalqali kojux; 13-qabul
 qiluvchi varonka; 14,15-vtulka; 16-ekssentrik stakan; 17-shesternya; 18,22-podpyatnik;
 19-taglik; 20-valning pastki uchi; 21-maydalovchi konus; 23-vkladish; 24-yoqa.

Xalqani prujinalar bilan siqish kuchi $4 \cdot 10^3 \text{N}$ gachani tashkil etadi. Maydalagichga maydalanmaydigan jismlar tushib qolganda prujina siqiladi, tayanch xalqa esa bu jismlarni o‘tqazib qo‘zg‘almas konus bilan birga ko‘rsatiladi. Maydalagichga maydalagich kamerasidan chiqib ketmaydigan yirik maydalanmaydigan jismlar tushib qolganda himoyaning elektr sistemasi ishga tushadi va maydalagich to‘xtaydi. Bunday jismlarni chiqarib olish uchun maydalagich gidravlik domkratlar bilan ta’minlangan.

Tayanch xalqa (2) ga tashqi qo‘zgalmas kosa (7) ga burab kirgizilgan. Uning ichki yuzasi konus shakliga ega va marganetsli po‘latdan tayyorlangan qoplama bilan yopilgan. Qoplama ilgak (11) lar bilan bog‘langan bolt (9) lar bilan maxkamlangan qoplamani kosa yuzasiga zich yopishishi rux quyib amalga oshiriladi. Boltlar joylashgan o‘yiqdar usti uni o‘rab turuvchi qoplama (kojux) bilan yopilgan. SHu kojux qabul qiluvchi voronka (13) ga mahkamlangan.

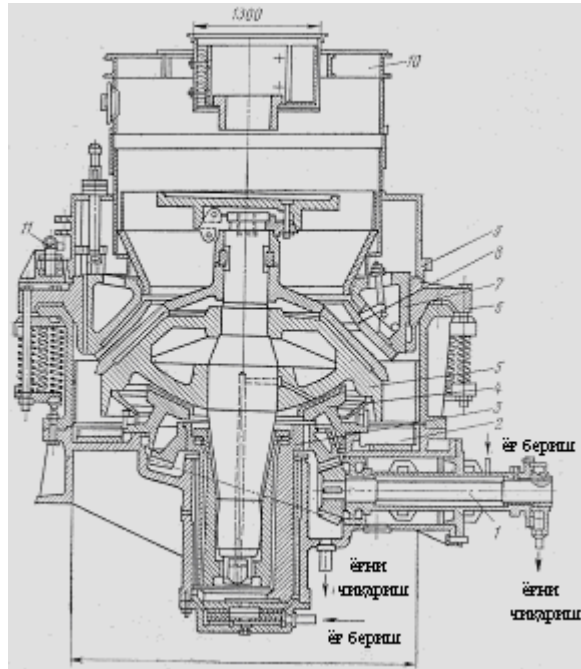
Staninaning pastki qismida almashtiriluvchi bronza vtulka (15) qattiq maxkamlangan silindrik vtulka (14) joylashgan. Vtulka va staninaning o'qlari ustma-ust tushadi. Bronzali vtulkada konusli shesternya (17) mahkamlangan silindrik eksentrik stakan erkin xarakatlanadi. Aylanish o'qiga nisbatan eksentrik joylashgan konussimon kengaytirilgan stakanda bronza vtulka (35) mahkamlangan. Unga maydalovchi konus (21) mahkamlangan val (20) ning pastki uchi kiradi. Shesternya (17) da aylanuvchi yukni muvozanatlash uchun yuk (36) mahkamlangan.

Dastlabki mahsulotning maydalagich ishchi maydoni bo'ylab tekis taqsimlanishi uchun val (20) ga qattiq mahkamlangan tarelka o'rnatilgan.

Dastlabki rudani tarelkaga yuklash voronka (30) orqali amalga oshiriladi. Mahsulot xamma vaqt qiya holatda joylashgan tarelkadan sirpanib maydalagichning butun aylanasi bo'ylab ishchi maydoniga tushadi. Maydalangan mahsulot ishchi maydon ostidan maydalovchi konus va tashqi kosa orasidagi xalqasimon tirqish orqali bo'shatib olinadi.

Keyingi yillarda o'rta maydalash uchun bo'shatish tuynugi gidravlik boshqariluvchi konusli maydalagichlar ishlatilmoqda. Maydalovchi konus (7) silindri yog'ga to'ldirilgan va gazli akkumulyator (10) yordamida yog' beruvchi (14) bilan ulangan gidravlik domkrat plunjeri (2) ga tayanadi. Maydalagichga maydalanmaydigan jism tushganda kuchlanish plunjer (2) ga uzatiladi va yog' silindr (1) dan qisman gazli akkumulyator (10) ga uzatiladi. Bunda maydalovchi konus pastga tushadi va maydalanmaydigan jismini o'tqazib yuboradi. Konus (7) ga beriladigan bosim kamayganda yog' akkumulyatordan gaz yordamida chiqariladi va qaytadan silindr (1) ga tushadi, xamda maydalovchi konus avvalgi holatiga qaytadi. Bo'shatish tuynugining kengligi domkratga nasos (13) orqali beriluvchi yog'ning miqdorini o'zgartirib boshqariladi.

KMD - 3000T maydalagichi rudani mayda maydalashga mo'ljallangan (31-rasm).



18-rasm. Mayda maydalash uchun konusli maydalagich KMD-3000T.

1-uzatma val; 2-stanina; 3-ekssentrik stakan; 4-tayanch kosa; 5-maydalovchi konus; 6-amortizator; 7-boshqaruvchi xalqa; 8-qo‘zg‘almas konus; 9-kojux; 10-yuklovchi moslama; 11-qo‘zg‘almas konusni buruvchi mexanizm.

U uzatuvchi val (1), stanina (2), ekssentrik stakan (3), tayanch kosachasi (4), maydalovchi konus (5), amortizatorlar (6), boshqaruvchi xalqa (7), qo‘zg‘almas konus (8), kojux (9), yuklovchi moslama (10), va qo‘zg‘almas konusni buruvchi mexanizm (11) dan tashkil topgan.

YAngi KSD va KMD maydalagichlarida ekssentrik bo‘g‘imning tuzilishi takomillashgan, bo‘shatish tuynugining kengligini boshqarish mexanizatsiyalashgan, stanina kuchaytirilgan, maydalovchi konusning aylanish chastotasi oshirilgan.

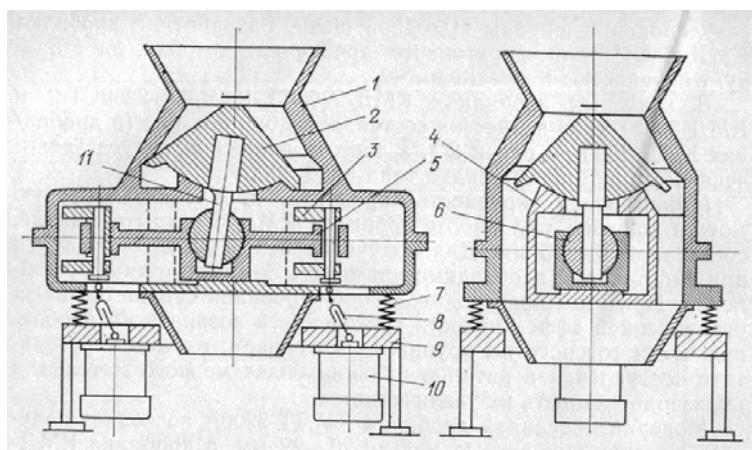
Mayda maydalovchi konusli maydalagich KMD ochiq siklda ishlaganda maydalangan mahsulotning minimal yirikligi 20-25 mm ni tashkil etadi. KMD da bundan maydaroq mahsulot olish uchun maydalashning yopiq sikllarini qo‘llash kerak. Bunda g‘alvirlash samaradorligi chegaralangani va yiriklik bo‘yicha tayyor emas mahsulotning bir qismi maydalagichga qaytarilishi uchun maydalagichning

ishlab chiqarish unumdorligi pasayadi, biroq yanchishga nisbatan maydaroq mahsulot tushishi sababli tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

KMD maydalagichlariga mahsulotni bir tekis yuklashni tashkil etish ishlab chiqarish unumdorligini 30% oshirishga, elektr energiya solishtirma sarfini 20% ga va qoplama sarfini 20% ga kamaytirishga imkon beradi.

Hozirda yangi turdagi konusli inersion maydalagichlar KID – 300, KID –600 va KID – 1750 yaratilgan.

Ular ochiq siklda ishlaganda $i=15-20$ gacha maydalash darajasini ta'minlaydi. Bu maydalagichlarning o'ziga xos xususiyati mavozanatlash- tiruvchi debalansga aylanganda hosil bo'ladigan va maydalovchi konus valiga ta'sir qiluvchi inersiya kuchi ta'sirida maydalash hisoblanadi.



19-rasm. KID turdagi mayda maydalovchi inersion konusli maydalagichning prinsipial sxemasi.

KID turdagi maydalagich (32-rasm) ichida maydalovchi konus (2) joylashgan, sferik tayanch (4) ga tayanuvchi stanina (1) dan iborat. Konus (2) ga inersion aylanma harakatlar (2) ta debalans vibroqo'zg'atuvchilar (3) orqali beriladi. ular o'qi konus (2) ning vali (11) bilan sferik sharnir (4) yordamida bog'langan obkash (5) ning gorizonta uchlarida joylashgan vibroqo'zg'atuvchilar bilan sinxron tarzda ishlaydi.

Mavozanatlash tiruvchi debalanslarga aylanish tayanch quti (9) ga o'rnatilgan (2) ta elektrodvignatellar (10) dan kardan val (8) orqali uzatiladi.

Stanina fundamentga amortizator – pnevmatik balonlar orqali tayanadi.

KID KMD maydalagichlariga nisbatan 3–4 marta ortiq maydalash darajasini beradi va maydaroq mahsulot tushishi hisobiga tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi.

Elektr energiya sarfi KID maydalagichlarida KMD maydalagichlarga nisbatan 3 marta ortiq; bu KID maydalagichlarida maydalash darajasi yuqoriligi bilan tushuntiriladi.

KID turdagi maydalagichlar ochiq va yopiq sikllarda ishlaganda 4 mm dan kichik yirikligidagi mahsulot olish uchun qo'llaniladi.

O'rta va mayda maydalovchi konus maydalagichlarining qamrash burchagi deb ishchi maydonning yuqori qismida tashqi kosacha yuzasi va maydalovchi konus eng katta yaqinlashganda hosil bo'ladigan burchakka aytiladi.

Bir tekis maydalangan mahsulot olish uchun o'rta va mayda maydalovchi maydalagichlarning uzunligi L ga va kengligi S ga teng parallel zonaga ega. Ruda zarrachalarining harakatlanish vaqti maydalovchi konus bir marta aylanish vaqtidan kam bo'lmasligi kerak.

Bu shart bajarilganda har qaysi zarracha parallel zonada bir martadan ko'proq siqiladi.

Mahsulotning maydalovchi konus tebranuvchi yuzasi bo'ylab harakatlanish tezligiga konusning aylanish chastotasi, konus tebranishlarining amplitudasi, mahsulotning maydalovchi konus va qo'zg'almas kosachaga ishqalanish koeffitsientini, parallel zonaning konfiguratsiyasi va h.k. lar ta'sir qiladi.

O'rta va mayda maydalagich tebranishlarining chastotasi amaliy ma'lumotlar asosida qabul qilinadi. Konus o'qining maydalagich o'qidan og'ish burchagi $1,5$ dan $2,5^0$ gachani tashkil etadi.

Konusning bitta aylanish vaqtida maydalagichdan $V=S \cdot L \cdot n \cdot D$ ga teng hajmdagi mahsulot chiqadi; bu erda S va L – parallel zonaning uzunligi va kengligi, m ; D maydalovchi konus bo'shatish tuynugining diametri, m .

U holda maydalagichning hajmiy ishlab chiqarish unumdorligi, m³/soat

$$V=60 \pi n s e D$$

Bu erda n – eksentrik stakanning aylanish chastotasi, min⁻¹.

Maydalagichning og‘irlik bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi Q,t/soat

$$Q=60 \pi n s l d k$$

Bu erda k – maydalangan mahsulotning g‘ovaklanish koeffitsienti, t/m³.

O‘rta va mayda maydalagichlar uchun elektrodvigatel iste‘mol qiladigan quvvati.

$$N_{dv}=0,21 D^2 \cdot n$$

9§. Bolg‘achali maydalagichlar

Bolg‘achali maydalagichlar nisbatan yumshok ko‘mir, gips, boksit, ohaktosh va h.k. mahsulotlarni maydalash uchun ishlatiladi. Ularda maydalash mahsulotning bo‘laklari bo‘ylab bolg‘achaning zarbi, bo‘laklarning o‘z-o‘ziga urilishi hamda maxsus plitalarga urilishi, shuningdek, materialning bolg‘achalar va maydalagich ostidagi panjara orasida uzilishi, ishqalanishi ta‘sirida maydalanadi.

Tuzilishiga ko‘ra bolg‘achali maydalagichlar bir rotorli, bitta gorizontall valli va ikki rotorli ikkita va bir – biriga qarama – qarshi aylanuvchi gorizontall valli maydalagichlarga bo‘linadi.

Loyli, masalan boksitli rudalarni maydalash uchun og‘ir konstruksiyali ko‘zg‘aluvchi aylanuvchi plitali bir rotorli bolg‘achali maydalagichlar ishlatiladi.

Rotorli bolg‘achali maydalagichlarning diametri 375 dan 1450 mm gacha, uzunligi 200 dan 1700 mm gacha, ishlab chiqarish unumdorligi 3 dan 500 t/soat gacha. Bolg‘achali maydalagich rotorining aylanish tezligi 25–55 m/sek. YUklanuvchi mahsulot bo‘laklarining o‘lchami 800 dan 1000 mm gacha bo‘lishi mumkin. Bir rotorli maydalagichlarda maydalangan mahsulot yirikligi 10-15 mm, ikki rotorlilarda esa 20-35 mm. Bolg‘achali maydalagichlarning maydalash darajasi odatda 10 – 15 bo‘lib, 40 gacha etishi mumkin.

Nam mahsulotni maydalashda bolg‘achali maydalagichning ishlab chiqarish unumdorligi pasayadi, panjaraning teshiklari tiqilib qoladi.

Nam mahsulotni maydalashda yoki loyning miqdori nisbatan ko‘p bo‘lganda maydalagichlardan panjara olib qo‘yiladi. Bunda klassifikatsiya alohida,

maydalagich bilan bog‘lanmagan klassifikatsiyalovchi moslamalarda amalga oshiriladi. Bolg‘achali maydalagichlar sodda tuzilishga ega, ixcham, ishlashda ishonchli, yuqori ishlab chiqarish unumdorligi va katta maydalash darajasiga ega, ular universal, ya’ni yirik, o‘rta va mayda maydalashlar uchun yaroqli. Kamchiligi qattiq mahsulotni yanchishda bolg‘achalarning va qoplamaning tez ishdan chiqishi, nam mahsulotni maydalashda maydalagich tiqilib qolishi, tasodifan qattiq metal jismlar tushib qolganda avariya holatining kelib chiqishi.

10§. Zarbali maydalagichlar.

Zarbali maydalagichlar mohiyat jihatidan bolg‘achali maydalagichlarning bir turi hisoblanadi. Oxirgi paytlarda ular tez tarqaldi. Zarbali maydalagichlar yirik va o‘rta maydalash uchun qo‘llaniladi, g‘alvir bilan yopiq siklda ishlaganda esa ruda, ko‘mir, shlak, shteyn kabi turli – tuman mahsulotlarni maydalash uchun ishlatiladi.

Maydalagichga yuklanadigan mahsulotning bo‘laklari katta tezlik bilan maydalagichning ishchi maydonida joylashgan sterjen va plitalarga uriladi va ular bir-iriga urilib maydaroq bo‘laklarga bo‘linadi. SHunday qilib, bo‘laklarning maydalanishi asosan zarba ta’sirida amalga oshadi.

Rotorning uzunligi 500 – 1220 mm, diametri taxminan 900 – 1200 mm.

Zarbali maydalagichlar 400 t/soat gacha etadigan yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga, yuqori maydalash darajasiga ega, maydalagichga tushib qolgan begona metall va boshqa jismlarga ta’sirchanligi kam.

Maydalagichning iste’mol qiladigan quvvati $1\text{m}^3/\text{soat}$ mahsulot uchun 1kvt atrofida. Ta’mirlash ishlari tez, kam vaqt sarflab bajariladi.

11§. Maydalagichlarni avtomatlashtirish

Ruda boyitish fabrikalarida ishlab chiqarish unumdorligi maydalagich ishchi maydonining to‘ldirilish darajasi, maydalangan mahsulot yirikligi, bunkerni ruda bilan to‘ldirilishi va boshqalar nazorat qilinadi. Maydalagichlarning ishlab chiqarish unumdorligi odatda vagonli yoki konveyerli tarozilar yordamida maydalagich dvigatelining iste’mol qiladigan quvvati yoki ishchi maydonni ruda bilan to‘ldirilish sathi orqali boshqariladi.

Ishlab chiqarish unumdorligini to‘ldirish sathi bo‘yicha boshqaruvchi sxema maydalagichni amalda to‘ldirilishini to‘liqroq aniqlashga va uni rudaning yirikligi

hamda qattiqligi o'zgarganda optimal darajada ushlab turishga imkon beradi. Jamlashgan sxemalar ancha istiqbolli hisoblanadi. Ularda ishlab chiqarish unumdorligini boshqaruvchi signal bo'ylab maydalagich dvigateli iste'mol qiladigan tok yoki quvvat hisoblanadi. Maydalagichni yuk ostida bosilib qolishining oldini oluvchi yordamchi signal bo'lib uning ishchi maydonidagi ruda sathi hisoblanadi.

Maydalagich elak bilan yopiq siklda ishlaganda uning ishlab chiqarish unumdorligi dastlabki rudaning ta'minlagichiga ta'sir etib boshqariladi.

Maydalash jarayonini nazorat qilish uchun sanoat televideniyesi, granulometrlar, sath o'lchagichlar, tasmali konveyerlarda metallarni topish uchun MT-6 turdagi metall qidirgichlar ishlatiladi.

Maydalash siklini avtomatlashtirish ishlab chiqarish unumdorligini va dastgohlarning vaqt bo'yicha ishlatish koeffitsientini oshirishga, mehnat unumdorligini ko'tarishga va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar sonini qisqartirishga yo'naltirilgan.

Boyitish fabrikalarini texnologik normalash loyihalariga asosan rangli va qora metallar rudalari uchun avtomatlashtirishning quyidagi asosiy sistemalari ko'zda tutiladi:

1. Maydalangan mahsulotni masofaviy bo'shatishni ta'minlash uchun maydalash sexining qabul qiluvchi bunkerlariga dastlabki rudalarni berishdan oldin vagonlarning holati qayd qilinadi. Bunda releli, magnitli va boshqa turdagi datchiklarni o'rnatish tavsiya qilinadi.

2. Maydalagichdan oldin o'rnatiladigan bunkerlarda rudaning minimal sathini nazorat qilish. Rudani yuklashda ta'minlagich plastinkalarini shikastlanishining oldini olish uchun bunkerda ruda «o'rindig'i» bo'lishi kerak.

3. Maydalagich tiqilib qolganda majburiy to'xtashlardan ogohlantirishning nazorati radioktiv yoki elektrod datchiklar orqali signal berib amalga oshiriladi.

4. Podshipniklarning qizib ketganligi haqida signal beruvchi, yog'ning harorati, ularga yog'ni berishni to'xtatuvchi signallar nazorat qilinadi.

5. Yirik maydalovchi maydalagichdan keyingi, oraliq omborlardan keyingi va boyitish korpuslari bunkerlaridan oldingi mahsulot konveyer tarozilari yordamida hisobga olinadi.

6. Sizib chiqayotgan mahsulot oqimi haqida operatorga axborot berish uchun ta'minlagich va konveyerlardagi rudaning mavjudligi elektrod va boshqa turdagi datchiklar yordamida nazorat qilinadi.

7. Metal qidirgichlar yordamida ruda oqimidan metal buyumlarni topish va uni chetlashtirish. Agar metal buyum konveyerdan olib tashlanmagan bo'lsa, konveyerni to'xtatish ko'zda tutiladi.

8. Maydalangan mahsulot yirikligi nazorat kilinadi.

Avtomatlashtirishning istiqbolli sistemalari maydalangan mahsulotning granulometrik tarkibini, omborlarning va oraliq bunkerlarning ruda bilan to'ldirish darajasini nazorat qilish ko'zda tutilmoqda. Avtomatlashtirishning asosiy sistemalariga bir qator boyitish fabrikalarida sanoat miqyosida tekshirilgan sistemalar, istiqbolli sistemalarga esa tekshirish talab qilinadigan, avtomatlashtirish vositalari seriyali ishlab chiqarilmaydigan sistemalar kiradi.

Maydalagichni boshqarish maydalagich ishchi maydoniga tushadigan mahsulotning miqdorini barqarorlashtirishdan iborat. Agar mahsulot balandligi belgilangan qiymatdan ortiq bo'lsa, beriladigan oqim kamaytiriladi, agar zahira belgilangandan kam bo'lsa oqim kuchaytiriladi.

Maydalash siklini avtomatlashtirish sxemasi ma'lum texnologik ketma - ketlikni saqlagan holda maydalagich va yordamchi mexanizmlarni ishga tushirish va to'xtatishni ta'minlaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Rudalar qattiqligiga qarab qanday turlarga bo'linadi ?
2. Maydalagichlar qanday guruxlarga bo'linadi ?
3. Jag'li maydalagichlar qanday turlarga bo'linadi ?
4. Jag'li maydalagichlarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
5. Jag'li maydalagichlarning qamrash burchagi deb nimaga aytiladi ?

6. Jagʻli maydalagichlar maydalashning qaysi bosqichida ishlatiladi ?
7. Konusli maydalagichlarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
8. Jagʻli maydalagichlarning afzalligi va kamchiliklari nimada ?
9. Konusli maydalagichlarning afzalligi va kamchiliklari nimada ?

IV

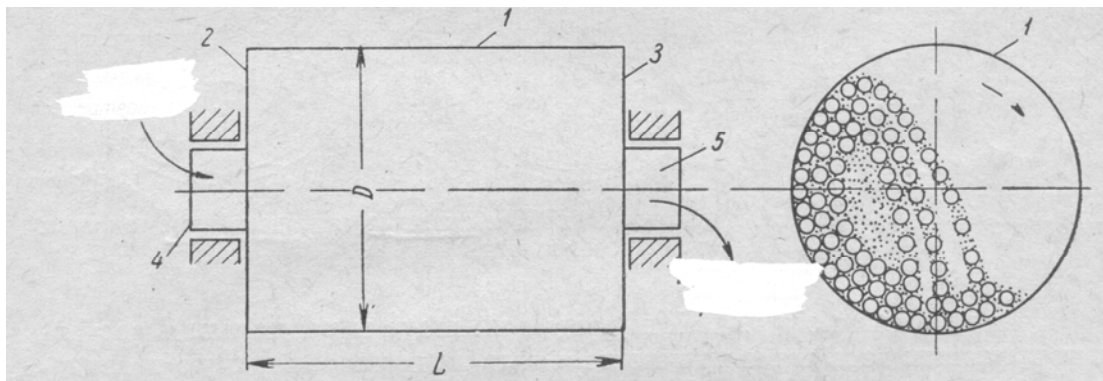
bob. YAnchish jarayoni.

§1. YAnchish haqida tushuncha. Rudalarning yanchiluvchanligi

YAnchish-qattiq zarrachalar oʻlchamini 10-30 mm dan 0,1-0,04 mm gacha kichraytirishdir. YAnchish jarayoni barabanli tegirmonlarda amalga oshiriladi. Bunday tegirmonlarni ishlatish yuqori kapital va ekspluatatsion xarajatlar bilan bogʻliq. SHuning uchun keyingi paytlarda oʻz-oʻzini yanchuvchi barabanli va boshqa tegirmonlarga katta qiziqish uygʻonmoqda. Koʻp turdagi rudalar uchun oʻzida-oʻzini yanchishda minerallarning yuzasi yaxshiroq ochiladi, boyitishning sifat-miqdor koʻrsatkichlari ortadi, 1 tonna boyitma olish uchun ketadigan poʻlatning sarfi kamayadi.

Barabanli tegirmon yonbosh tarafdin yopiladigan qopqoqli va ishchi gʻovak sarpfali (boʻyinli) silindrik barabandan iborat.

Baraban aylanganda yanchuvchi vosita (sharlar, sterjenlar, ruda boʻlaklari va boshqalar) va yanchiluvchi ruda ishqalanish hisobiga qandaydir masofaga koʻtariladi, keyin sirgʻanadi, dumalaydi va pastga qulaydi. YAnchilish pastga tushayotgan yanchuvchi vositaning urilishi, ezilishi va tegirmon ichida sirgʻanuvchi qatlamlar orasidagi ishqalanish hisobiga sodir boʻladi. (20-rasm)



20-rasm. Barabanli tegirmon.

1 – baraban, 2, 3 – qopqoq, 4, 5 – sapfa.

Mahsulotning baraban o'qi bo'ylab harakati dastlabki mahsulotni berish va bo'shatish sathlaridagi farqqa hamda dastlabki mahsulotni uzluksiz berilishidagi bosim ostida sodir bo'ladi. Ho'l usulda yanchishda mahsulotni tegirmondan chiqarish suv yordamida, quruq usulda yanchishda esa havo oqimi yordamida sodir bo'ladi.

Barabanli tegirmonlar bir-biridan yanchuvchi vositaning turi, barabanning shakli, yanchish usuli va yanchilgan mahsulotni bo'shatib olish usuli bilan farq qiladi.

Boyitish fabrikalarida bo'shatuvchi panjarali sharli, markaziy bo'shatiluvchi sharli, markaziy bo'shatiluvchi sterjenli, "Kaskad" turidagi ho'l va "Aerofol" turidagi o'z-o'zini yanchuvchi tegirmonlar va h.k. qo'llaniladi.

Bo'shatuvchi panjarali tegirmonlarda yanchuvchi vosita sifatida po'lat sharlar ishlatilib, yanchilgan mahsulot panjaraning teshiklaridan o'tadi, keyin lifterlar orqali tegirmonning bo'shatuvchi sapfasi markaziga ko'tariladi. YUklovchi va bo'shatuvchi tomonlari orasidagi bo'tana sathining balandligi h sezilarli darajada. SHuning uchun mahsulotning tegirmon bo'ylab harakatlanish tezligi nisbatan yuqori, bu esa mahsulotni markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlardagiga nisbatan dag'alroq yanchilishiga sabab bo'ladi.

Markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmonlarda yuklovchi va bo'shatuvchi tomonlardagi bo'tana sathining balandligidagi farq h sezilarsiz, mahsulot tegirmon bo'ylab nisbatan sekin harakatlanadi va mayin tuyulgan mahsulot olinadi.

Sterjenli tegirmonlarda yanchuvchi vosita sifatida po'lat sterjenlar ishlatiladi va ularda mahsulot yuklanadigan va bo'shatib olinadigan tomonlarda bo'tananing sathidagi farq markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmonlardagiga nisbatan katta. Bu hol bo'shatiluvchi sapfa diametrining kattalashtirilgani hisobiga sodir bo'ladi. Ho'l rudali o'z-o'zini yanchishda yanchuvchi vosita sifatida rudaning yirik bo'laklari ishlatilib, tegirmon klassifikatsiyalovchi apparat (elak, gidrotsiklon yoki spiralli klassifikator) bilan yopiq siklda ishlaydi. Quruq rudali o'z-o'zini yanchishda tegirmon pnevmatik klassifikator bilan yopiq siklda ishlaydi.

Barabanli tegirmonlarning asosiy o'lchamlari bo'lib barabanning ichki diametri D va uning uzunligi L hisoblanadi.

Yanchish jarayoni quruq va ho'l usulda olib borilishi mumkin. Boyitishdan oldin ho'l yanchish qo'llangani afzal, chunki boyitishning aksari usullari suv yordamida amalga oshiriladi. Yanchishning asosiy ko'rsatkichi bo'lib yanchish darajasi hisoblanadi. Bu kattalik xuddi maydalash darajasi kabi qattiq zarrachaning yanchishgacha bo'lgan kattaligining yanchishdan keyingi kattaligiga nisbatidan topiladi.

Dastlabki rudaning yanchiluvchanligi deganda uning yanchish natijasida etarli yiriklikdagi mahsulotga aylanish qobiliyatiga aytiladi. Yanchiluvchanlikni aniqlashning bir necha usullari mavjud: ularning ichida eng ko'p tarqalgani Mexanobr usuli hisoblanadi.

-4,7+0 mm yiriklikda tayyorlangan namuna elab, mayda:

-4,7+2,4; - 2,4 + 1; -1+ 0,5; -0,5 + 0 mm li sinflarga ajratilib, ulardan 8-10 ta namuna tortib olinadi. Bu namunalarni yanchiluvchanlikka tekshirish

$D \times L = 300 \times 215$ mm li sharli tegirmonda amalga oshiriladi. Tegirmonning hajmi $V = 15 \text{ dm}^3$, aylanish chastotasi $n = 64,7 \text{ min}^{-1}$, diametri 25 va 40 mm li sharlarning har qaysisi 14,5 kg dan (tegirmonning to'ldirish darajasi 47 %).

Namunaning og'irligini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$P_n = 0,12 V \delta_c$$

bu erda: 0,12 - tegirmonni ruda bilan to'ldirish koeffitsienti (tegirmon hajmidan 12 % hajm miqdorida).

V - tegirmonning hajmi, dm^3 .

δ_c - rudaning sochma zichligi, kg/dm^3 (ruda zichligining 2/3 qismiga teng).

Tayyorlangan namunalar har xil vaqt oralig'ida yanchiladi. Masalan, birinchi namuna 5 min., ikkinchi namuna 15 min. va h.k. Har qaysi tajribadan keyin yanchilgan mahsulot elab, to'liq tahlil qilinadi. Elab tahlil qilish asosida kontrol elakda qolgan qoldiqlar yig'indisining yanchish vaqtiga bog'liqlik grafigi tuziladi. Grafikdan ushbu tegirmonning absolyut solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi aniqlanadi va u etalon rudani yanchishda olingan ishlab chiqarish unumdorligi bilan taqqoslanadi.

Tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligini (kg/dm^2 soat) quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$q = 60 P_n / (t V)$$

bu erda: t - yanchish vaqti, min.

P_n - namunaning og'irligi, kg;

Tegirmon yopiq siklda ishlanganda rudaning yanchiluvchanligi uzluksiz tegirmon va klassifikator (gidrotsiklon)dan iborat moslamada yoki tegirmon va unga ketma-ket ulangan elakda davriy ravishda aniqlanishi mumkin.

CHet ellarda sanoatda ishlatiladigan tegirmonlarning o'lchamini aniqlash rudani yanchishning laboratoriya tajribalari natijalari asosida amalga oshiriladi.

§2. Barabanli tegirmonlarning ishlash

tartibi. Barabanning kritik aylanish tezligi

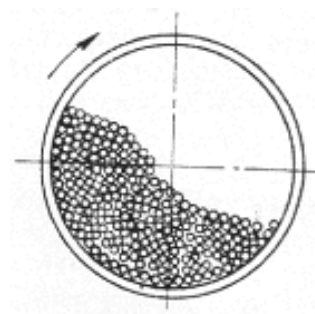
YAngi barabanli tegirmonlarni tanlashda, shuningdek, ularni ishlatishda bir qator muammolar hosil bo'ladi. Ularga barabanning nisbiy aylanish chastotasini tanlash, yanchuvchi vositaning o'lchamlarini aniqlash, barabanni yanchuvchi vosita bilan to'ldirish darajasini aniqlash, dastlabki mahsulotning yanchiluvchanligini, yanchilgan mahsulot yirikligini belgilash, tegirmonning o'lchami va tuzilishini aniqlash, shu bilan bir qatorda tegirmonning ishlab

chiqarish unumdorligi va iste'mol qiladigan quvvatiga ta'sir qiluvchi boshqa parametrlarni aniqlash kiradi. Tegirmon ishining ham texnologik, ham iqtisodiy samaradorligi bu masalalarning to'g'ri hal qilinishiga bog'liq.

Barabanli tegirmon mexanik ish tartibini belgilovchi asosiy parametrlarga quyidagilar kiradi: tegirmon barabanining aylanish chastotasi, %; tegirmon barabanining to'ldirish darajasi, %;

Barabanli tegirmonning aylanish chastotasiga qarab yanchuvchi vosita harakatlanishining quyidagi tartiblari mavjud: pog'onali, sharsharali, aralash va kritikdan ortiq tezlikli.

Pog'onali tartib barabanning kichik aylanish tezligida yanchuvchi vositaning uchib tushmasdan dumalashi natijasida sodir bo'ladi. Yanchuvchi vositaning bari aylanish tomoniga qarab, ma'lum balandlikka ko'tariladi va keyin parallel qatlamlar bo'ylab pastga dumalaydi. Yanchuvchi vositaning markazi kam harakatlanuvchi zona (yadro) ga ega. Rudani yanchish tegirmonning pog'onali harakatlanishi natijasida ezilish va ishqalanish hisobiga sodir bo'ladi.

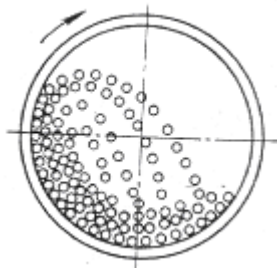


21-rasm Barabanli tegirmonning pog'onali ish tartibi.

Tegirmon bu tartibda ishlaganda barabanning aylanish tezligi kritik aylanish tezligining 50-60 % ini tashkil qiladi.

Sharshara tartibida yanchuvchi vosita aylanma traektoriya bo'ylab kattaroq balandlikka ko'tariladi va parabolik traektoriya bo'ylab tushib, aylanma traektoriyada joylashgan rudaga zarba beradi. Rudani yanchish asosiy yanchuvchi jismning zarbasi natijasida, qisman esa ishqalanish va ezilish hisobiga sodir bo'ladi. Bu tartib barabanning hamma yoki ko'pchilik yanchuvchi vosita aylanma

traektoriyadan parabolik traektoriyaga o'tishdagi aylanish chastotasida kuzatiladi. Bu tartibda ishlaganda barabanning aylanish tezligi kritik aylanish tezligining 78 - 86 % ni tashkil qiladi.



22-rasm. Barabanli tegirmonning sharshara ish tartibi.

Aralash tartib sof pog'onali tartibdan sharshara tartibiga asta-sekin o'tish bilan xarakterlanadi. Bunda yanchuvchi vositaning tashqi qatlamlari sklon bo'ylab pastga dumalovchi mahsulotning ichki qatlamlariga tushadi. Bunday tartib baraban aylanish chastotasining oraliq qiymatlarida sodir bo'ladi. Barabanning aylanish tezligi kritik aylanish tezligining 60-76 % ini tashkil qiladi.

Kritikdan yuqori tartib barabanning aylanish chastotasi kritikdan yuqori bo'lganda yuzaga keladi.

Baraban aylanganda yanchuvchi vosita (shar yoki sterjen) ishqalanish va markazdan qochuvchi kuchlar ta'sirida silindrning ichki devoriga yopishib qoladi va ma'lum bir balandlikka ko'tarilib, og'irlik kuchi ta'sirida pastga tushadi va yoki devor bo'ylab sirg'aladi. Aylanish tezligi oshganda shunday holat yuzaga kelishi mumkinki, unda markazdan qochuvchi kuch og'irlik kuchiga tenglashadi, bunda yanchuvchi vosita silindrning devoriga yopishib, u bilan birga aylanadi (devordan uzilmaydi). Bunday tezlik barabanning kritik aylanish tezligi deyiladi. Barabanning kritik aylanish tezligida yanchish deyarli sodir bo'lmaydi. Barabanning kritik aylanish tezligi quyidagi formuladan topiladi:

$$n_{kr} = 42,3 / \sqrt{D} \text{ , ay./min.}$$

bu erda: D - tegirmon barabanining diametri, m

Amalda yuqoridagi birinchi uchta tezlik tartibi ishlatiladi. Dag'al yanchishni sharshara va aralash tartibda amalga oshirgani maqsadga muvofiq, chunki unda yanchilish asosan ishqalanish va ezilish xisobiga sodir bo'ladi.

Har qanday tartibda yanchuvchi vosita tegirmonning qoplamasi va unga yopishgan jismlar, shuningdek jismlarning o'zlari orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi ta'sirida aylanma traektoriya bo'ylab harakatlanadi. Ishqalanish kuchining qiymati mahsulotning (sharlar va ruda) barabanning ichki yuzasiga ko'rsatadigan bosimiga va ishqalanish koeffitsientiga bog'liq.

Ishqalanish koeffitsienti rudaning xossasiga, qoplamaning yuzasiga, butananing zichligi va qovushqoqligiga bog'liq.

Baraban aylanishining kichik chastotasida va tegirmon yanchuvchi vosita bilan kamroq (30%) to'ldirilganda aylanma traektoriya bo'ylab harakatlanishda yanchuvchi vositaning sirg'anishi kuzatilishi mumkin (qoplama yuzasi va baraban ichi). Barabanning yanchuvchi vosita bilan to'ldirilishi 40-50%, va notekis qoplamada sharlarning tashqi qatlami sirg'anmaydi, ichki qatlamlarning nisbiy siljishi esa hamma vaqt kuzatiladi.

Real sharoitda yanchuvchi vosita aylanma traektoriya bo'ylab alohida harakatlanmasdan, boshqa jismlar bilan birgalikda harakatlanadi.

SHarli tegirmonning hamma tartiblarida yanchuvchi mahsulotning qatlamlari, sharlar va qoplama orasida o'zaro bir-biriga kirib olish kuzatilishi mumkin.

Yanchish jarayonini o'z-o'zini yanchuvchi tegirmonlarda quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Rudaning yirikroq (150-450 mm) bo'laklari pog'onali tartibda harakatlanadi va barabanning yuqoriga ko'tariluvchi tomoni bo'ylab ko'tariladi va dumaloq shaklga kiradi. O'rtacha yiriklikdagi bo'laklar (50-150 mm) sharshara tartibida joylashadi. Parabolik traektoriya bo'ylab tushganda ular maydaroq bo'laklarni zarba ta'sirida yanchiydi va asta-sekin o'zlari ham yirik rudaning dumalovchi bo'laklari orasida zarba, ishqalanish va ezilish natijasida parchalanadi.

Gravitatsion va markazdan qochuvchi kuchlar ta'sirida, shuningdek lifterlar yordamida ruda bo'laklari to og'irlik kuchi markazdan qochuvchi kuchdan ortguncha yuqoriga ko'tariladi.

Yirik bo'laklar yanchish zonasiga mayda bo'laklardan oldin tushadi va qisqa vaqt oralig'ida mayda bo'laklar kattaroq balandlikka ko'tariladi va sharshara zonasiga tushadi. Tegirmon hajmining 8 % i atrofida po'lat sharlarni qo'shish yanchish jarayonini tezlashtiradi.

Ruda massasini kerakli balandlikka ko'tarish uchun o'z-o'zini yanchuvchi tegirmonlar lifterlar bilan ta'minlangan.

Baraban aylanganda lifterlar ruda bo'laklarini ushlab olib, lifterlarsiz tegirmondagiga nisbatan kattaroq balandlikka ko'taradi.

Barabanning aylanish chastotasi va uning to'ldirilish darajasiga qarab faqat iste'mol qilinadigan quvvat emas, balki zarba va ishqalanish orqali yanchishga sarflanadigan foydali quvvat orasidagi nisbat ham o'zgaradi.

SHarshara tartibida yanchish asosan rudali jismning erkin tushishida zarba ta'sirida, shuningdek ishqalanish ta'sirida sodir bo'ladi.

Dag'al yanchilgan mahsulot aylanish chastotasi katta bo'lganda (aralash va sharshara tartibi); mayin yanchilgan mahsulot aylanish chastotasi kichik bo'lganda ishqalanish natijasi (pog'onali tartib) da olinadi. O'z-o'zini yanchishda rudaning hamma bo'laklari bir vaqtning o'zida ham yanchiluvchi, ham yanchuvchi hisoblanib, bu jarayonning samaradorligini sezilarli ravishda oshiradi.

Pog'onali, aralash va sharshara tartiblari bir-biri bilan bog'langan va yanchilish sharoiti (to'ldirish darajasi, qoplamaning edirilishi, aylanishlar chastotasi, yanchiluvchi mahsulotning fizik-mexanik xossasi, bo'tananing zichligi va h.k) o'zgarishi bilan biridan-ikkinchisiga o'tishi mumkin.

YAnchuvchi muhitning mexanikasi o'rganilganda, uzilib parabolik traektoriyaga o'tgandagi holatga ishqalanish kuchining ta'siri hisobga olinmaydi. SHuning uchun sharli tegirmonlarning amaldagi shu tartibi yuqorida ko'rilgan nazariy tartibdigidan farq qiladi.

Tegirmonning ishlash jarayonida sharlar asta-sekin emiriladi. SHuning uchun tegirmonning normal ishlashi uchun sharlar yoki sterjenlar massasini doimiy

ushlab turish kerak. SHu maqsadda tegirmonga yangi shar yoki sterjenlar qo‘shib turiladi.

SHuni hisobga olish kerakki, sharlarning o‘lchami bir xil emas.

Ular ma‘lum qoida asosida tanlanadi: 160, 120, 80, 40, va h.k. Juda mayda sharlarni yirik sharlar bilan ishlatish maqsadga muvofiq emas, chunki ular yirik sharlar orasidagi bo‘shliqni egallab, o‘ziga zarba va edirilishni oladi.

§3. SHarli va sterjenli tegirmonlarning tuzilishi va ishlash prinsipi

Bo‘shatuvchi panjarali sharli tegirmon yonbosh tomondan yopiladigan qopqoq (2) li baraban (1) dan va podshipnik (3) va (15) larga tayanuvchi yuklovchi (4) va bo‘shatuvchi (14) salfadan iborat. Baraban elektrodvigateldan uzatuvchi val (19) ga o‘rnatilgan kichik shesternya va barabanga mahkamlangan tishli jig‘a (11) orqali aylanadi. (23- rasm)

Katta o‘lchamli tegirmonlarda sekin harakatlanuvchi elektrodvigatel uzatuvchi valga elastik mufta yordamida, kichik o‘lchamdagi tegirmonlarda esa reduktor orqali bog‘lanadi.

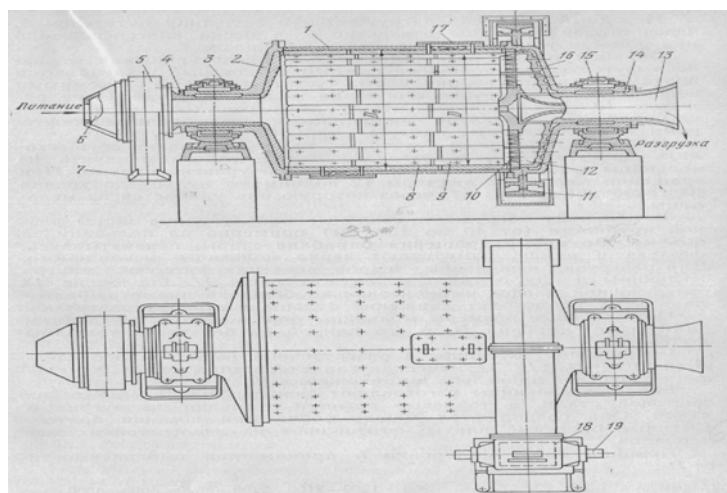
Dastlabki mahsulot tegirmonga markaziy tuynuk (6) orqali ta‘minlagich (5) dan, klassifikator qumi esa chig‘anoqsimon cho‘mich yordamida yuklanadi. Baraban va yonbosh qopqoqlar ishdan chiqmasligi uchun boltlar yordamida mahkamlanuvchi plitalar bilan, g‘ovak salfalarning ichi esa almashtiriladigan voronkalar bilan qoplanadi. Tegirmonning bo‘shatilish tomonida panjara (10) o‘rnatilgan, bu panjara va yonbosh qopqoq (16) orasidagi bo‘shliq radial to‘siqlar – lifter (12) lar yordamida sektorli kameralarga bo‘lingan bo‘lib, ular salfa (14) ga ochiladi. Panjara va sektorlik kamera yanchilgan mahsulotni tegirmondan majburiy chiqarishga va bo‘tana sathini past ushlab turishga imkon beradi. Tegirmon aylanganda lifter (12) lar bo‘tanani bo‘shatish salfasi (14) ning sathigacha ko‘tarib beradi va tegirmondan chiqarib olinadi.

Tegirmonga uning xajmining taxminan yarmisigacha turli o‘lchamdagi (40 mm dan to 150 mm gacha) po‘lat yoki cho‘yan sharlar solinadi.

Baraban aylanayotgan vaqtda sharlar dumalab, sirg‘anib, bir-biriga urilib foydali qazilma zarrachalarini yanchiydi. Edirilgan sharlarni chiqarib olishga,

tegirmonning ichiga qoplamani kiritish va uni kuzatib turish uchun lyuk (17) xizmat qiladi. Bo'shatuvchi sapfaning bo'yni kattaroq diametrga ega, shu tufayli bo'tananing bo'shatish tomonga harakatlanishi sodir bo'ladi.

Tegirmonning naminal o'lchamlari barabanning ichki diametri D va qoplama qalinligini hisobga olmagan holda uning uzunligi L bilan aniqlanadi. Panjarali bo'shatuvchi tegirmon qisqacha MSHR-DxL deb belgilanadi.

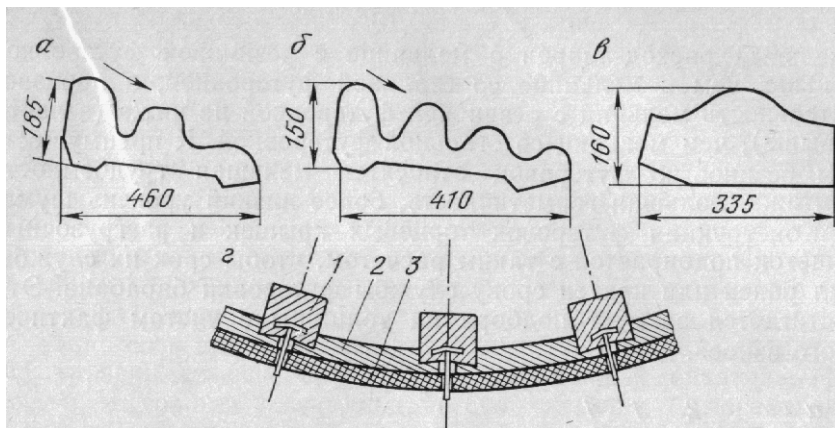


23-rasm Panjarali sharli tegirmon

1-baraban; 2,16-yonbosh qopqoqlar; 3,15-podshipniklar; 4-yuklovchi sapfa; 5-ta'minlagich; 6-markaziy tuynuk; 7-cho'mich; 8-plita; 9-boltlar; 10-panjara; 12-to'siq-lifterlar; 13-bo'yin; 14-bo'shatuvchi sapfa; 17-lyuk; 18-shesternya; 19-uzatma val.

Tegirmon barabani po'lat patnosdan payvandlab tayyorlanadi, yonbosh qopqoqlar esa cho'yandan yoki po'latdan quyiladi. Ular bir-biri bilan boltlar yordamida ulanadi.

Yanchuvchi vositaning xarakterli hususiyati (ko'tarilish balandligi, qoplamaning sirg'anish koeffitsienti), tegirmon barabanining ishchi hajmi, qoplamaning emirilishi, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi, elektr energiyasining sarfi, va h.k.lar baraban qoplama plitalarining qalinligi va profili (yon tomondan ko'rinishi) ga bog'liq.



24-rasm. Qoplovchi plitalarning profili:
 a- «Norilsk-III» qirrali turdagi; b- shuning o‘zi «Norilsk-IV» uchun;
 v-to‘lqinsimon turdagi; g- «Skega» turdagi rezinali
 1-lifterlar; 2-plitalar; 3-panjara sektorlari.

Diametri 100-125 mm li sharlar solinuvchi yanchishning I bosqichidagi sharli tegirmon uchun qirrali profilga ega (Norilsk-III) qoplama yaxshi hisoblanadi (24-rasm). U sharlarni qoplama bilan mustahkam bog‘lanishini, sharlarni yuqori balandlikka ko‘tarilishini, sharlarning sirg‘anishini yo‘qotishni, plitalarning bir tekis va sekinroq edirilishini, metalning va elektrenergiya sarfining kamayishini, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshirishni ta‘minlaydi.

Yanchishning II bosqichida sharli tegirmonlar uchun yaxshi qoplama qirrali-Norilsk-IV qoplama hisoblanadi (24-rasm,b). Bu qoplamalar po‘latdan tayyorlanadi.

Sterjenli tegirmonlar uchun to‘lqinsimon ko‘rinishli qoplama ishlatilib (24-rasm,v), u sharli tegirmonlar uchun tavsiya etilmaydi (sharlarning sezilarli darajada sirg‘anishi uchun).

Yanchishning II bosqichida sharli tegirmonlar uchun rezinali qoplamalar ishlatiladi (24-rasm,g)..

Rezinali qoplamaning asosiy elementlari bo‘lib lifterlar (1), plitalar (2) va panjara sektorlari (3) hisoblanadi. Tegirmon barabanining yuklovchi qopqog‘iga radius bo‘ylab qalinligi 60 mm bo‘lgan plitalar o‘rnatilib, ular kesimi 100x110 mm lifterlar bilan qisib qo‘yiladi. Barabanga qalinligi 55 mm li plitalar va lifterlar (140-125 mm) joylashgan.

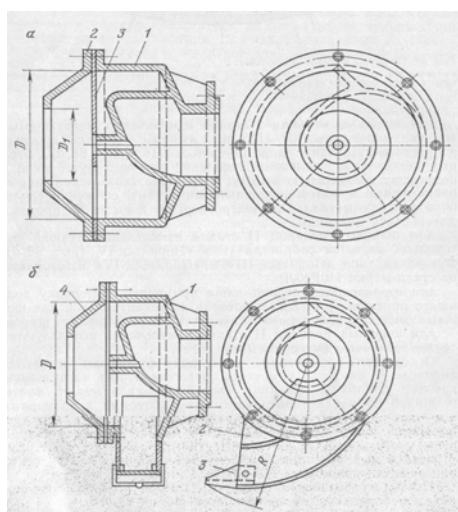
Qalinligi 54 mm li panjaraning rezina sektorlari lifterlar (100-110 mm) bilan siqiladi. Bir komplekt qoplama plita va panjara sektorlari uchun ikki komplekt lifterlar bo'lishi talab qilinadi.

Rezinali qoplama po'lat qoplamaga nisbatan yupqa bo'lgani uchun tegirmonning xajmi 5-6 % ga oshadi.

Rezinali va po'lat qoplamalarning xizmat muddati yo bir xil, yo birinchisi ikkinchisiga nisbatan 15-20% ortiqroq xizmat qiladi. Rezinali qoplamaga ega tegirmonlarda sharlarning solishtirma sarfi po'lat qoplamali tegirmonlarnikiga nisbatan kichik; rezinali qoplamali tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligi po'lat qoplamali tegirmonlarnikiga nisbatan kam emas (ko'pincha ortiq ham). Montaj ishlarining osonligi, zich yopilishi, shovqinning nisbatan pastligi rezinali qoplamalarning afzalligiga kiradi.

Sapfalarining qoplamasi tekis yoki spiralsimon. YUklovchi sapfa spiralinging yo'nalishi tegirmonda dastlabki mahsulotning surilishini, bo'shatuvchi sapfada esa sharlar va yirik mahsulotni tegirmonga qaytarilishini ta'minlashi kerak.

Odatda qoplama bir tekis edirilmaydi. Marganetsli po'lat (markasi 110G13L) dan tayyorlangan qoplama plitalarning edirilish tezligi sutkasiga millimetrning bir necha ulushini tashkil etadi. Barabanning yoki sathiga ko'tarilgan dastlabki mahsulotni tegirmonga yuklash uchun barabanli ta'minlagich o'rnatiladi (25-rasm).



25-rasm. Ta'minlagichlar: a- barabanli; b- jamlashgan.

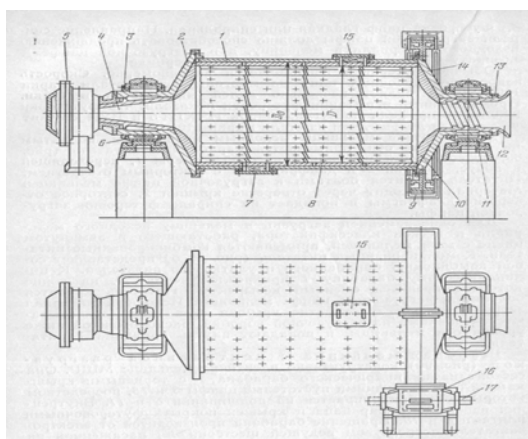
1-silindrik kameralar; 2-qopqoq; 3-diafragma; 4- qopqoqdagi teshik.

U konus shakliga o'tuvchi silindrik kameralar (1), qopqoq (2), sektorli teshikka ega diafragma (3) dan iborat. Ta'minlagich boltlar yordamida tegirmonning yuklovchi sapfasiga o'rnatiladi. Mahsulot qopqoqning teshigi (2), diafragmaning sektorli teshigi (3) orqali o'tib yuklovchi sapfa qoplamasining spiraliga tushadi.

Dastlabki mahsulotni va klassifikator qumini bir vaqtda tegirmonga yuklash uchun jamlashgan ta'minlagichlardan foydalaniladi. Jamlashgan ta'minlagich (25-rasm,b) barabanli va chig'anoqli ta'minlagichlarning birlashmasidan iborat. Silindrik barabanga oxirgi uchiga almashtiriladigan soyabon o'rnatilgan cho'mich mahkamlangan. Ta'minlagich boltlar yordamida tegirmonning yuklovchi sapfasiga o'rnatilgan.

Dastlabki mahsulot qopqoqdagi teshik (4) orqali, qumlar esa baraban o'qidan quyi sathda joylashgan yuklovchi qutidan cho'michlar yordamida tortib olinadi va ta'minlagich barabanining ichiga tushadi.

Markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmon (26-rasm) tuzilish jihatidan panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmon MSHR ga o'xshaydi. U yonbosh tomondan qopqoqli (2 va 4), ichi bo'sh sapfa (3) va (13) ga ega silindrik baraban (1) dan iborat bo'lib, shu sapfalar orqali baraban podshipnik (6) va (11) larga tayanadi.



26-rasm. Markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmon.

1-baraban; 2,4-qopqoqlar; 3,13-ichi bo'sh sapfalar; 5-jamlashgan ta'minlagich; 6,11-podshipniklar; 7,15-lyuklar; 8,10-qoplama plitalar; 9-shesternya; 12,14-bo'shatuvchi voronka; 16-etakchi shesternya; 17-val;

Barabanning va qopqoqlarning ichki devori qoplama plitalar (8) va (10) bilan qoplangan. Barabanning aylanishi elektrodvigateldan barabanga mahkamlangan va (17) ga o'rnatilgan etakchi shesternya (16) orqali amalga oshiriladi. YUklovchi ichi g'ovak sapfaga jamlashgan ta'minlagich o'rnatilgan. Ichi g'ovak sapfalar almashtiriluvchi yuklovchi (4) va bo'shatuvchi (12) voronkalar bilan ta'minlangan.

Uncha katta bo'lmagan o'lchamdagi tegirmonlar barabanining ichiga qoplamani kiritish uchun lyuk (7) va (15) larga ega. Katta o'lchamdagi tegirmonlarda bu operatsiya bo'shatuvchi sapfa orqali bajariladi. Barabanga po'lat yoki cho'yan sharlar solinadi.

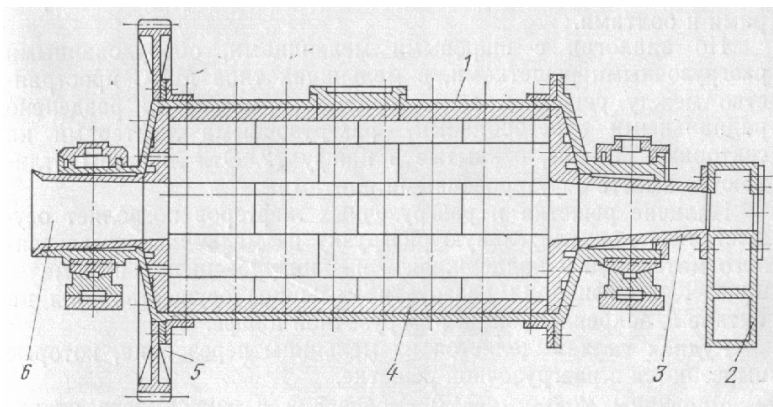
Bo'shatuvchi sapfa biroz kattaroq diametrga ega, buning natijasida tegirmonda bo'tananing nishabi hosil qilinadi.

Dastlabki mahsulot tegirmonga ta'minlagich orqali yuklovchi sapfadan beriladi, yanchilgan mahsulot bo'shatuvchi sapfa orqali tushuriladi. Markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlar qisqacha MSHS deb belgilanadi. MSHS tegirmonlar barabandagi bo'tana sathining balandligi bilan xarakterlanadi, bu bo'ylama yo'nalishidagi harakat tezligining kichik bo'lishini va mahsulotning nisbatan mayin tuyulishini belgilaydi.

Bo'shatuvchi bo'g'iz unga tasodifan tushib qolgan sharlarni tegirmonga qaytaruvchi spiralga ega. SHarli tegirmonlar ruda va boshqa mahsulotlarni yanchishda keng qo'llaniladi.

Panjara orqali bo'shatiluvchi sharli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriroq (10-15 % ga) va ularda yanchilgan mahsulot markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlarda yanchilgan mahsulotga nisbatan kamroq shlamli mahsulot beradi, lekin tuzilishi ancha murakkab. Markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmonlar oraliq mahsulotni qaytadan tuyish uchun ishlatiladi.

Odatda MSHR tegirmonlar yanchishning birinchi bosqichida, MSHS esa mahsulotni mayin tuyish uchun yanchishning ikkinchi va uchinchi bosqichlarida ishlatiladi.



27-rasm Markaziy bo‘shatiluvchi sterjenli tegirmon.

1-silindrik baraban; 2-ta‘minlagich; 3-yuklovchi sapfa; 4-qoplama;
5-uzatish mexanizmi; 6-bo‘shatuvchi sapfa.

Sterjenli tegirmonlar tuzilish jihatidan markaziy bo‘shatiluvchi sharli tegirmonlar (27-rasm)ga o‘xshaydi. U gorizontal holdagi silindrik baraban (1) dan, jamlashgan ta‘minlagich ko‘rinishidagi yuklovchi moslama (2) dan va uzatish mexanizmi (5) dan iborat. Mahsulotni sterjenli tegirmondan o‘tish tezligini oshirish uchun uning yuklovchi va bo‘shatuvchi sapfalarining diametrini shunday diametrga ega sharli tegirmonlar sapfalarinikiga nisbatan kattaroq qilib tayyorlanadi. Sterjenli tegirmonlarda yon tomondan to‘lqinsimon yoki pog‘onali ko‘rinishga ega qoplamalar o‘rnatiladi. Sterjenli tegirmonlar qisqacha MSS deb belgilanadi. Sterjenli tegirmonlar sharli tegirmonlardan oldin mahsulotni dag‘al tuyish uchun, shuningdek rudani gravitatsiya va magnit usullarida boyitish uchun tayyorlashda ishlatiladi.

§4. O‘z-o‘zini yanchuvchi barabanli tegirmonlar

O‘z-o‘zini ho‘l yanchuvchi tegirmon MMS - 7000x2300 yonbosh qopqoq (3) va (14), podshipniklar (15) va (11) ga tayanuvchi yuklovchi (4) va bo‘shatuvchi (12) sapfali barabandan (1) iborat (28-rasm).

Baraban tishli mufta (8), rolikli polshipniklarga o‘rnatilgan uzatuvchi shesternya va bo‘shatuvchi sapfa (12) gardishiga mahkamlangan tishli jig‘a orqali elektrodvigateldan aylanadi.

Baraban korpusi bir-biri bilan gardishlar orqali bog‘langan ikki qismdan iborat. Unga ichi g‘ovak (4) va (12) lar sapfalar ulangan. Sapfalarda yuklovchi va

bo'shatuvchi vtulkalar joylashgan. YUklovchi vtulka rudani tegirmonga berishni tezlashtiruvchi spiral va zichlagich orqali sizib chiqqan bo'tanani tegirmonga qaytaruvchi spiralli moslamaga ega.

Dastlabki ruda tegirmonga mexanik uzatma orqali relslarda harakatlanuvchi patrubkadan iborat yuklovchi moslama orqali beriladi. Barabanning qoplamasi zirhli plita va lifter (pona) (2) dan tashkil topgan.

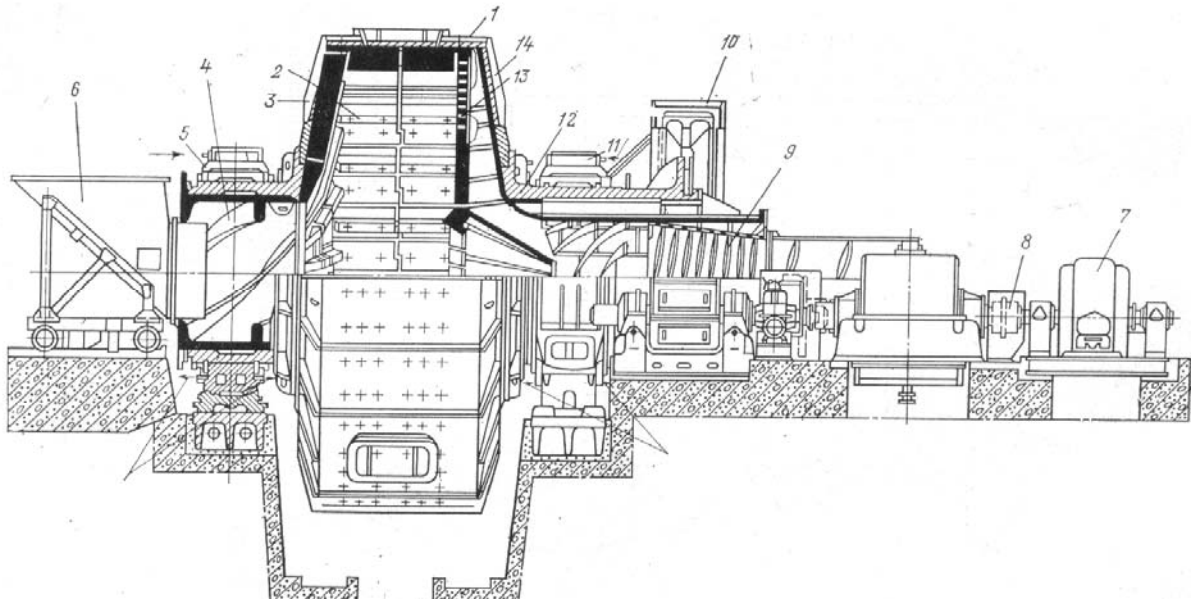
Lifterlar bilan bir-birining ichiga kirib birikish uchun zirhli plitalarning uchi qiya nishabga ega. YOnbosh devorlardagi qoplamalar ikki qator plitalardan iborat. Plitalarni bir-biriga ulash lifterlar va boltlar bilan amalga oshiriladi. Tegirmonning bo'shatish tomonida panjara o'rnatilgan. Uning tirqishlari 20 mm kenglikka ega va bo'shatish tomoniga qarab kengaytirib tayyorlangan. Panjaralar yonbosh lifterlar va boltlar bilan mahkamlangan.

Bo'shatuvchi panjarali sharli tegirmonlarga o'xshash MMS turdagi tegirmonlarda panjara (13) va yonbosh qopqoq (14) orasidagi bo'shliq radius bo'ylab joylashgan to'siqlar bo'shatuvchi lifterlar bilan sapfa (12) ga ochiluvchi sektorli kameralarga bo'lingan. Bu lifterlar qoplama plitalar bilan birga quyiladi.

Panjara va bo'shatuvchi lifterlarning mavjudligi tufayli yanchilgan mahsulotning tegirmondan majburan tushirib olishga va tegirmonda bo'tanani quyi sathda ushlab turishga imkon tug'iladi. Tegirmondan tushirib olingan mahsulotning klassifikatsiyasi bo'shatuvchi sapfaga mahkamlangan bo'limda amalga oshiriladi.

O'z-o'zini ho'l yanchuvchi tegirmonlar o'lchamiga qarab quvvati 3000-4000 kVt gacha bo'lgan bir yoki ikkita dvigatel orqali harakatga keltiriladi.

Uzatmaning tishli jig'asi bo'shatuvchi sapfaga mahkamlangan, u bilan bir yoki ikki kichik shesternya orqali bir yoki ikkita uzatma val bog'langan.



28-rasm O‘z-o‘zini yanchuvchi tegirmon MMS 7000x2300
 1-baraban; 2-lifter; 3,14-yonbosh qopqoqlar; 4-yuklovchi kamera;
 5,11-podshipniklar; 6-yuklovchi moslama; 7-elektrdvigatel; 8-tishli mufta;
 9-klassifikatsiyalovchi moslama; 10-tishli jig‘a; 12-bo‘shatuvchi sapfa;
 13-panjara.

Nazorat uchun savollar

1. Barabanning kritik aylanish tezligi deb nimaga aytiladi ?
2. Barabanli tegirmonlarning ishlash tartibi qanday ?
3. SHarli tegirmonlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
4. Sterjenli tegirmonlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
5. O‘z – o‘zini yanchuvchi tegirmonlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
6. O‘z – o‘zini yanchuvchi tegirmonlarni qo‘llashning afzalliklari.

V bob. Klassifikatsiya jarayoni

Mineral zarrachalarning suvda va havoda tushish tezligiga qarab sinflarga ajratishga klassifikatsiya deyiladi. Klassifikatsiya suvda olib borilsa gidravlik klassifikatsiya, havoda olib borilsa pnevmatik klassifikatsiya deyiladi.

Gidravlik klassifikatsiyadan maqsad xuddi elash kabi ma’lum yiriklikka ega zarrachalar sinfini ajratish. Biroq elashdan tubdan farq qilib, klassifikatsiya jarayonida sinflar yirikligiga qarab emas, balki "teng tushuvchi" sinflarga

ajratiladi. Gidravlik klassifikatsiya natijasida olinayotgan har qaysi sinf bir vaqtning o'zida suvda bir xil tushish tezligiga ega engil minerallarning yirik zarrachalarini va og'ir minerallarning mayda zarrachalarini saqlashi mumkin.

Gidravlik klassifikatsiya mustaqil, tayyorlovchi va yordamchi jarayon bo'lishi mumkin. Mustaqil jarayon sifatida gidravlik klassifikatsiya marganetsli, volframli va h.k. rudalarni dezintegratsiyalanganidan keyin donali mahsulotdan loy va balchiqlarni yuvish uchun ishlatiladi.

Tayyorlash klassifikatsiyasi mahsulotlarni alohida-alohida sinflarga ajratib, alohida boyitish uchun (masalan, gravitatsion usulda) qo'llaniladi.

Klassifikatsiya yordamchi jarayon sifatida yanchish sxemalarida hali yanchilib ulgurilmagan mahsulotni ajratib olish uchun qo'llaniladi. Gidravlik klassifikatsiyaga kelib tushuvchi mahsulotning yirikligi 3-4 mm dan oshmasligi kerak.

§1. Mineral zarrachalarning suvda tushish qonunlari

Bo'shliqdan farq qilib, istalgan muhit (suv, havo va h.k.) o'zida tushayotgan jismga qarshilik ko'rsatadi. Zarrachaning muhitda tushish tezligi uning o'lchamiga, shakliga, zichligiga va muhitning zichligiga bog'liq. YUqori zichlikka ega yirik zarrachalar zichligi kichik mayda zarrachalarga nisbatan tezroq tushadi. Biroq katta zichlikka ega yirik zarrachaning shakli yassi bo'lsa, zarrachaning tushish tezligi kamayadi, chunki bunda muhitning qarshiligi ortadi.

Muhit qarshiligi 2 turga bo'linadi: dinamik qarshilik va qovushqoqliq. Gidravlik klassifikatsiyada tushish tezligiga ikkala qarshilik ham ta'sir qiladi, lekin ularning ta'sir darajasi turli xil zarrachalar uchun bir xil emas.

Yirik zarrachalar katta tezlik bilan tushayotganda suvning turbulent oqimiga xos dinamik qarshilik ustunlik qiladi. Bu holda zarrachaning past bosimli zonasi hosil bo'ladi va uyurma oqim hosil bo'lishiga olib keladi.

Dastlabki vaqtda mineral zarrachalar gravitatsion kuch ta'sirida muhitda tezlanish bilan tushadi. Tezlik ortib borishi bilan muhitning qarshiligi ortadi va juda qisqa vaqt ichida harakatdagi gravitatsion kuchga tenglashadi. SHu paytdan

boshlab, zarracha doimiy tezlik bilan harakatlanadi va bu tezlik berilgan zarrachaning oxirgi tushish tezligi deyiladi.

Nazariy jihatdan amaldagi sharoitda zarrachaning oxirgi tushish tezligini aniqlash qiyin, chunki tushishda juda ko‘p sonli zarrachalar ishtirok etib, ularning o‘zaro bir-biriga ta‘sirini hisoblash mumkin emas. Amalda zarrachaning oxirgi tushish tezligiga erishish vaqti juda kam (masalan, 1mm diametrga ega shar shaklidagi zarrachaning tushish vaqti 0,01-0,2 sek) bo‘lgani uchun gidravlik klasifikatsiyada mineral zarrachaning sinflarga ajralishi ularning oxirgi tushish tezligidagi farqqa qarab amalga oshiriladi.

Gidravlik klassifikatsiya amalga oshiriladigan real sharoit uchun zarrachalarning oxirga tushish tezligini nazariy jihatdan aniqlash qiyin, chunki jarayonda juda ko‘p sonli zarrachalar ishtirok etadi, va ularning bir-biriga o‘zaro ta‘sirini (ishqalanish, urilish va h.k) aniqlash mumkin emas.

SHuning uchun zarrachalarning oxirgi tushishi tezligi «erkin» tushish sharoitida, ya‘ni boshqa zarrachalarning ishtirokisiz va idish devoridan etarli darajadagi masofada uzoqlashgan shar shaklidagi zarrachalar uchun aniqlangan.

1 mm dan yirikroq o‘lchamdagi zarrachalarning suvda tushishining oxirgi tezligi. Rittenger formulasidan topiladi:

$$V_0 = R\sqrt{d(\sigma - 1000)} \quad (1)$$

bu erda: R-son koeffitsienti (suv uchun R=0,16; havo uchun R=4,6);
d- sharsimon zarrachaning diametri, m; σ - zarrachaning zichligi, kg/m³.

0,1 mm dan kichik o‘lchamli zarrachalarning oxirgi tushish tezligi Stoks formulasidan aniqlanadi:

$$V_0 = Sd^2 (\sigma - 1000) \quad (2)$$

bu erda: S - son koeffitsienti (suv uchun S = 545, havo uchun S = 30278)

Oraliq o‘lchamdagi (0,1 - 1 mm) zarrachalar uchun zarrachalarning oxirgi tushish tezligi Allen formulasidan topiladi:

$$V_0 = Ad \sqrt[3]{(\sigma - 100)^2} \quad (3)$$

bu erda: A - son koeffitsienti (suv uchun $A = 1,146$, havo uchun $A=40,6$)

Bu formulalar orqali hisoblangan sharsimon shakldagi zarrachalarning suvda oxirgi tushish tezligi amaldagi bilan bir xil chiqmaydi, chunki yanchishdan keyin gidravlik klassifikatsiyaga shuncha zarrachalar boshqa yassi, burchakli, dumaloqlangan, cho‘zinchoq va h.k. shaklga ega bo‘ladi. SHuning uchun bunday zarrachalarning tushish tezligi nazariydan ancha kichik bo‘ladi.

Biroq tajriba natijalari asosida aniqlanishicha, noto‘g‘ri shakldagi zarrachalarning tushish tezligini aniqlash uchun (1) – (3) formulalarga tegishli tuzatish koeffitsientlari kiritilsa, shar shaklidagi zarrachalarga tegishli tushish qonunlaridan foydalanish mumkin.

Gidravlik klassifikatsiya natijasida olinadigan sinflar teng tushuvchi, ya’ni har xil zichlikka va o‘lchamga ega, lekin bir xil tezlikda tushuvchi zarrachalardan iborat. Bir xil tezlikda tushuvchi har xil zarrachalar diametrlarining nisbati teng tushish koeffitsienti deyiladi.

V_0^I orqali diametri d_e va zichligi σ_e bo‘lgan engil mineral yirik zarrachasining oxirgi tushish tezligini; V_0^{II} orqali esa diametri d_0 va zichligi σ_0 bo‘lgan og‘ir mineral mayda zarrachasining oxirgi tushish tezligini belgilaymiz. (1)-(3) formulalar asosida $V_0^I = V_0^{II}$ va koeffitsientlarning son qiymati teng bo‘lganda suvda teng tushish koeffitsienti yirik zarrachalar uchun

$$e = d_e/d_0 = (\sigma_0 - 1000)/(\sigma_e - 100)$$

mayda zarrachalar uchun

$$e = d_e/d_0 = (\sigma_0 - 1000)/(\sigma_e - 1000)$$

oraliq o‘lchamdagi zarrachalar uchun

$$e = d_e/d_0 = [(\sigma_0 - 1000)/(\sigma_e - 1000)]^2$$

Teng tushish koeffitsienti bir xil tushish tezligiga ega engil minerallarning zarrachasi og‘ir mineral zarrachasidan necha marta kattaligini ko‘rsatadi.

YUqorida ko‘rib o‘tilgan alohida olingan mineral zarrachaning erkin tushish sharoitidagi qonuniyatlari mineral zarrachaning harakatlanishi chegaralangan bo‘shlikda sodir bo‘luvchi gidravlik klassifikatsiyani to‘liq xarakterlab bera

olmaydi. Bunday harakatlanishda har qaysi zarracha boshqa harakatdagi zarrachalarning ta'siriga uchraydi. Undan tashqari, muhitning o'ziga har qaysi zarracha va hamma zarrachalarning massasi umumiy holda dinamik ta'sir etadi.

Zarrachalarning bunday sharoitda tushishi siqilib tushish deyiladi. Zarrachalarning siqilib tushish tezligi hamma vaqt erkin tushish tezligidan kichik va u muhitning qovushqoqligiga bog'liq bo'lib, qattiq zarrachalarning miqdori ortishi bilan ortadi.

Zarrachalarning siqilib tushishida sodir bo'ladigan hodisalarning murakkabligi tufayli uning tezligini empirik formulalardan aniqlanadi.

§2. Klassifikatorlar

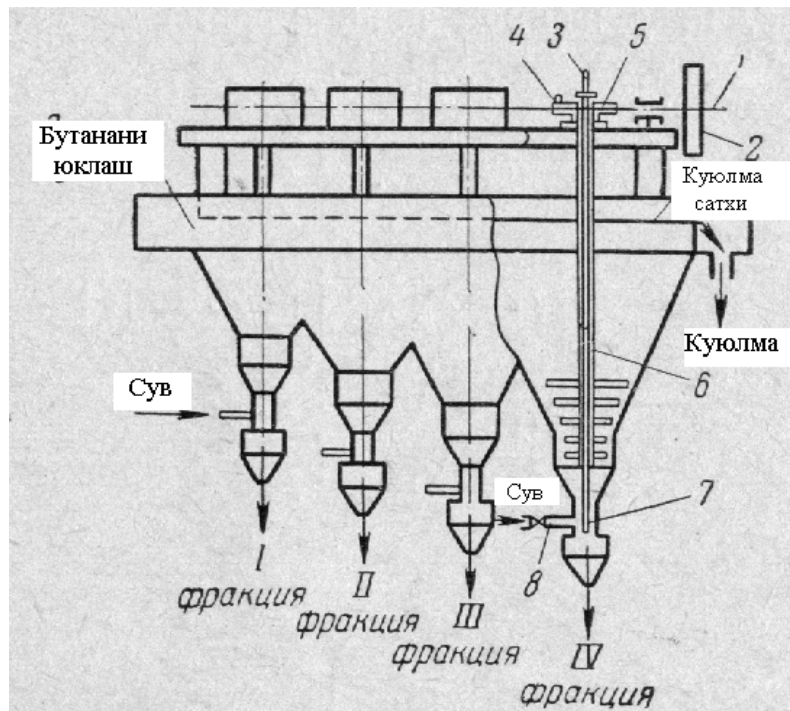
Boyitish fabrikalarida ishlatiladigan gidravlik klassifikatorlarni shartli ravishda 2 guruhga bo'lish mumkin:

1. Ajralish gravitatsion va muhitning qarshilik kuchi asosida amalga oshadigan klassifikatorlar (kamerali, konusli, spiralli, piramida shaklidagi klassifikatorlar).

2. YUqoridagi kuchlardan tashqari markazdan qochuvchi kuch ta'sir qiladigan klassifikatorlar.

§3. Kamerali gidravlik klassifikatorlar

Bu klassifikatorlar mahsulotni gravitatsion usulda boyitishdan oldin tayyorlash klassifikatsiyasi uchun ishlatiladi. Klassifikatorlar 2, 4, 6, yoki 8 ta kameradan iborat bo'lib, kameralar soni markadan keyin ko'rsatiladi (KG-2, KG-4, KG-6, KG-8). Kameralarning kengligi mahsulot berilishi tomonidan mahsulot quyilishi tomonga ortib boradi (29-rasm).



29-rasm. Kamerali gidravlik klassifikatorlar

1-uzatma vali; 2-shkiv; 3-klapan sterjeni; 4-g'ildirakdagi mushtukcha; 5-chuvalgchangsimon g'ildirakcha; 6- ichi bo'sh val aralashtirgichlari bilan; 7-bo'shatish klapanining shari; 8-suvni sozlash uchun kran.

Kamerali gidravlik klassifikator o'lchamlari ketma-ket kattalashib boruvchi va yuqori qismida bitta bo'tana oqimi bo'ylab kengayib boruvchi umumiy tarnovchaga ega bir qator piramida shaklidagi kameralardan iborat.

Dastlabki bo'tana tarnovchaning tor qismiga berilib, u klassifikator kameralarini to'ldiradi va tarnovchaning keng qismidan oqib tushadi. Mineral zarrachalar o'zlarining suvda tushish tezliklariga qarab, ma'lum yiriklikdagi sinflarni hosil qilib har xil kameralarda cho'kadi. Eng mayda fraksiya quyulma bilan chiqib ketadi.

Har qaysi piragidal kameraga silindr va konusli nasadka ulanadi. Cho'kkan mahsulot davriy ravishda ochiladigan klapan orqali konusli uchlikdan chiqarib olinadi.

Klasifikatorning silindr qismiga kameraning piramida qismida yuqoriga ko'tariluvchi aylana oqim hosil qiladigan tarzda urinma bo'yicha bosim ostida suv beriladi. Yuqoriga harakatlanuvchi suv oqimi cho'kkan mahsulotdan mayda

zarrachalarni yuvib yuqoriga olib chiqadi. Kameraning pastki toraygan pastki qismida zarrachalarning cho‘kishi siqilib tushish sharoitida sodir bo‘ladi.

Kameraning pastki qismiga cho‘kkan fraksiya 1,5 aylana/min tezlikda harakatlanuvchi aralashtirgich yordamida g‘ovaklantiriladi.

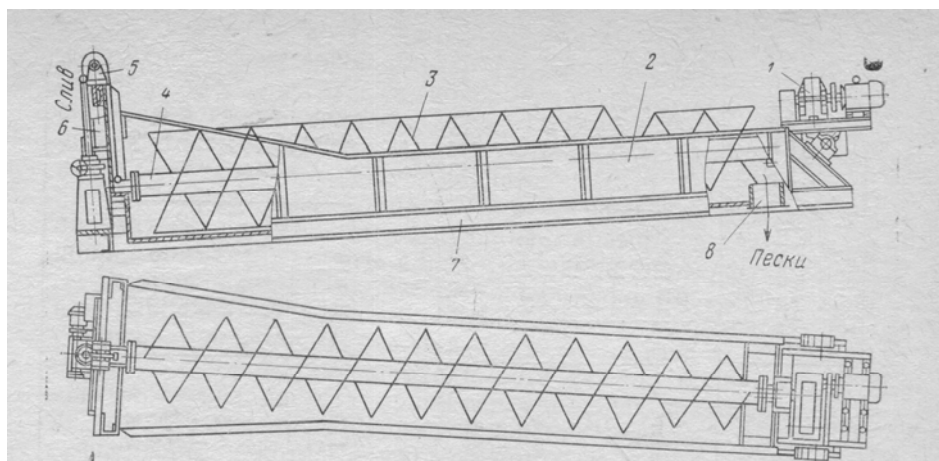
Kamerali klassifikatorlarning uzunligi 3,7 dan 7,4 m gacha, balandligi - 2,8 dan 4,2 m gacha, ishlab chiqarish unumdorligi 2 mm li mahsulotda 15 dan 25 t/soat, bunda suv sarfi 30-160 l/min ni tashkil etadi.

Gidravlik klassifikatorlarning afzalligi - cho‘kkan mahsulotni avtomatik bo‘shatish va klassifikatsiyani boshqarish mumkinligi.

§4. Spiralli klassifikatorlar

Bu klassifikator qumni mexanik bo‘shatuvchi klassifikatorlar turiga kiradi.

Ularda tashuvchi moslama bo‘lib korpus tubiga parallel joylashtirilgan, sekin aylanuvchi spiral (shnek) xizmat qiladi (30-rasm).



30-rasm. Spiralli klassifikator

1 – uzatma, 2 – yarim silindrik tog‘ora, 3 – spiral, 4 – ichi bo‘sh val, 5 – spiralni ko‘taruvchi mehanizm, 6 – quyulish ostonasi, 7 – tayanch ramasi, 8 – bo‘shatish tuynugi.

Spiralli klassifikatorlar bir va ikki spiralli qilib tayyorlanadi. Ular gorizontga 12-18⁰ burchak ostida o‘rnatiladi. Spirallar bir, ikki va uch zaxodli bo‘lib, uning qadami spiral dametrining 0,5 - 0,6 siga teng.

Spiralli klassifikatorlar botgan spiralli va botmagan spiralli klassifikatorlarga bo‘linadi.

Botmagan spiralli klassifikatorlarda quyulish ostonasi valdan yuqorida, yuqori qismi esa bo‘tananing ustida joylashadi.

Botgan spiralli klassifikatorlarda esa quyulish ostonasi bo‘tanaga to‘liq botgan bo‘ladi va bu bilan cho‘kishning katta zonasiga erishiladi va mahsulotning klasifikatsiyasi tinchroq muxitda o‘tadi. SHuning uchun botgan spiralli klasifikatorlar o‘lchami $<0,15$ mm dan kichik mayin, tuyulgan mahsulotni ajratish uchun qo‘llaniladi. Bu klassifikatorlarning quyulma bo‘yicha i/ch unumdorligi botmagan spiralli klassifikatorlarga nisbatan 1,5 barobar katta.

Spiralli klassifikatorlarning diametri 0,3-3 m gacha, uzunligi 2,9-15,1 m. Spiralli klassifikatorlar sodda tuzilishga egaligi, ishlashning qulayligi, yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga egaligi bilan harakalanadi.

Spirallarning bir tekis va tinch aylanishi mahsulotni klassifikatsiyalash uchun yaxshi sharoit yaratadi va katta zichlikka ega toza mahsulot beradi.

Spiralli klassifikatorlarda klassifikatsiyalashni quyidagi parametrlarni o‘zgartirib boshqarish mumkin: aylanish chastotasi, quyulish ostonasining balandligi, bo‘tananing zichligi.

Mayin quyulma olish uchun spirallarning aylanish tezligini kamaytirish kerak va buning aksincha dag‘al qumlar olish uchun spiralning aylanish chastotasini oshirish kerak. Spirallarning aylanish tezligi $1-25 \text{ min}^{-1}$.

Quyulish ostonasining balandligini o‘zgartirib, zarrachalarning cho‘kish zonasini oshirish mumkin, bu bilan klassifikatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

Bo‘tananing zichligi klassifikatorlarda zarrachalarni cho‘kish tezligiga ta’sir qiladi. Butananing zichligi ortishi bilan zarrachalarning cho‘kishi sekinlashadi va quyulmaga nisbatan yirikroq zarrachalar o‘tib ketadi.

Spiralli klassifikatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi ikkita maxsulot: quyulma va qum bo‘yicha aniqlanadi:

Quyulma bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi (T /sutka) quyidagi empirik formulalardan aniqlanishi mumkin:

Botmagan spiralli klassifikatorlar uchun

$$Q = m \cdot k_1 k_2, (94D^2 - 16D);$$

Botgan spiralli klassifikatorlar uchun:

$$Q = m \cdot k_1 k_2, (75D^2 - 10D);$$

bu erda: m -klassifikator spirallari soni; k_1 - quyulmaning yirikligiga bogʻliq koeffitsient (botmagan spiralli klassifikatorlarda

$$k_1 = 0,46 \div 1,95; \text{ botgan spiralli klassifikatorlarda } k_1 = 0,36 \div 2,9)$$

k_2 - quyulma zichligiga bogʻliq koeffitsient ($k_2 = 1,9 \div 1$); D -spiralning diametri, m.

Qum boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi (t/sutka) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q = 135 m R_2 D^3 n$$

bu erda: n -spiralning aylanish chastotasi, min.^{-1} .

§5. Gidrotsiklonlar

Gidrotsiklonlar apparat ichida mineral zarrachalarning spiralsimon traektoriya boʻylab harakatlanish natijasida hosil boʻladigan markazdan qochuvchi kuchni ishlatishga asoslangan klassifikatsiyalovchi apparatlar turiga kiradi.

Bunda markazdan qochuvchi kuch mineral zarrachaga taʼsir qiluvchi gravitatsion kuchdan ancha kattadir. SHuning uchun gidrotsiklonlarda klassifikatsiyalash ajralish gravitatsiya kuchi hisobiga sodir boʻluvchi boshqa apparatlardagiga nisbatan jadalroq boradi.

Gidrotsiklonlar katta ishlab chiqarish unumdorligiga va yuqori klassifikatsiyalash samaradorligiga ega.

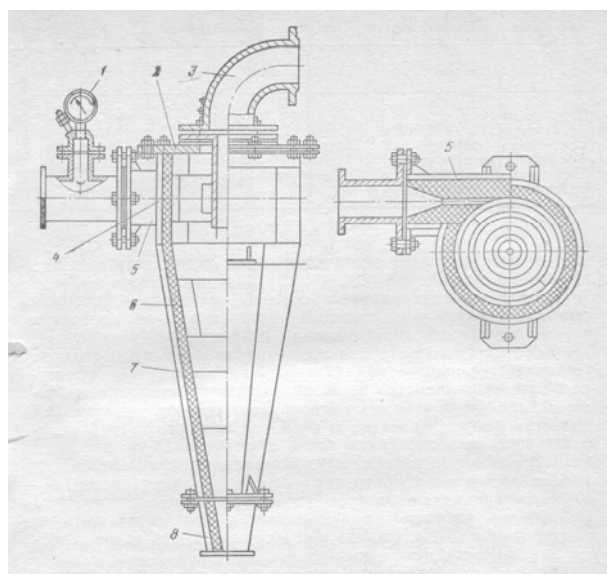
Boyitish amaliyotida gidrotsiklonlar yanchilgan mahsulotni quyulma va qumga ajratish, mahsulotlarni shlamsizlantirish, suvsizlantirish va x.k. maqsadlarda ishlatiladi.

Gidrotsiklon silindr va konus qismlardan tuzilgan, yuqoridan markazida dumaloq teshigi bor qopqoq bilan yopiladigan apparatdan iborat (31-rasm).

Dastlabki mahsulot gidrotsiklonning silindrik qismiga bosim ostida konussimon uchlik orqali beriladi. Gidrotsiklonga mahsulotning bunday berilishi

gidrotsiklon ichida bo‘tananing aylanishini vujudga keltiriladi. Yirikroq zarrachalar markazdan qochuvchi kuch ta‘sirida gidrotsiklon devoriga siqiladi va tashqi oqim bilan konusning pastki teshigi orqali, mayda zarrachalar ichki aylanuvchi oqim bilan yuqori kopqoqdagi teshik orqali chiqariladi.

Gidrotsiklonlarda zarrachalarning ajralishi og‘irlik kuchi taosirida emas, balki markazdan qochuvchi kuch ta‘sirida sodir bo‘lishi tufayli ularda nisbatan mayda zarrachalarni ham katta mehnat unumdorligi bilan cho‘ktirish mumkin.



31-rasm. Gidrotsiklon

1 – monometr, 2 – qopqoq, 3 – quyuluvchi truba, 4 – silindrik qismi, 5 – truba, 6 – qoplama, 7 – konusli qismi, 8 – konussimon uchlik.

Gidrotsiklonlarda o‘lchami 15 mkm gacha bo‘lgan quyulma olish mumkin, shu tufayli ularni bo‘tanani shlamsizlantirish uchun ishlatish mumkin. Mahsulot yirikligini gidrotsiklonga tushayotgan bo‘tananing bosimini hamda pastki bo‘shatish teshigining o‘lchamini o‘zgartirish orqali boshqarish mumkin. Gidrotsiklonlar xuddi mexanik klassifikatorlar quyulmalari kabi yiriklikdagi quyulma olishga imkon beradi. Biroq gidrotsiklonlarning quyi mahsuloti 50-65% qattiq zarrachalarni saqlaydi, ya‘ni mexanik klassifikatordagiga nisbatan suyuqroq qum olinadi va shuning uchun ko‘proq suvda muallaq joylashgan mayda sinfni saqlaydi. SHu sababga ko‘ra gidrotsiklonlarda klassifikatsiyalash samaradorligi mexanik klassifikatorlarnikidan past.

Gidrotsiklonlar rudalarni yanchish sxemalarida keng qo'llaniladi. Ular sharli tegirmonlar bilan yopiq siklda ishlovchi mexanik klassifikatorlarning o'rnini bosadi.

Gidrotsiklonlar katta sanoat maydonini ishg'ol etmaydi va mexanik klassifikatorlarga nisbatan ancha arzon. Ishlatishda gidrotsiklonlar klassifikatorlarga nisbatan qulayroq, chunki ularning tuzilishi sodda va harakatlanuvchi qismlari yo'q. Gidrotsiklonga kelib tushadigan mahsulotning hajmi mexanik klassifikatorlardagidan kam. Bu ham tegirmon-gidrotsiklondan tashkil topgan agregatni ishga tushirish va to'xtatish engillashtiradi, shuningdek rudani yanchish siklida bo'lish vaqtining qisqaligi tufayli rudaning oksidlanishini kamaytiradi.

Gidrotsiklonlarning asosiy kamchiligi gidrotsiklonning o'zini va unga bo'tanani beruvchi nasosning tez ishdan chiqishi, va nasosning ishi bilan bog'liq elektr energiya sarfining balandligi. Ularning ishlash muddatini uzaytirish uchun zamonaviy gidrotsiklonlar ichki tomonidan rezina qoplanadi va alohida detallarini almashtirish mumkin bo'lishi uchun yig'iladigan qilib tayyorlanadi. Metalning maxsus navlaridan tayyorlangan nasoslarni ishlatish tavsiya qilinadi.

Gidrotsiklonlar 50 dan 1000 mm gacha diametrda tayyorlanadi. Konuslik burchagi odatda 20-22⁰ qabul qilinadi.

Butananing gidrotsiklonga kirishdagi bosimi 0,3 dan 3 ata. Pastroq bosimda ishlash afzalroq, chunki bunda gidrotsiklonning ishdan chiqishi va elektrenergiya sarfi kamayadi. YUqori ishlab chiqarish unumdorligiga erishish uchun gidrotsiklonlarning bir nechtasini o'rnatish kerak.

Nazorat uchun savollar

1. Zarrachalarning oxirgi tushish tezligini aniqlovchi qonunlardan qaysi hollarda foydalaniladi ?
2. Klassifikatorlarning qaysi turlarini bilasiz ?
3. Botgan va botmagan spiralli klassifikatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
4. Gidrotsiklonlarda klassifikatsiyalash qanday afzalliklarga ega ?

VI bob. Gravitatsiya usulida boyitish

§1. Umumiy ma'lumotlar

Gravitatsiya usulida boyitish foydali qazilmalarni boyitishning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri.

Bu usul o'zining soddaligi, yuqori samaradorligi, arzonligi tufayli boshqa usullarga nisbatan ko'proq ishlatiladi.

Gravitatsiya usulining mohiyati shundan iboratki, u mineral zarrachalarning og'irlik kuchi yoki muhitning qarshilik kuchi ta'sirida tushish tezligidagi farqqa asoslangan.

Mineral zarrachalarning ajralishini amalga oshiruvchi muhit sifatida suv, havo, og'ir suspenziyalar va og'ir suyuqliklar ishlatilishi mumkin.

Barcha gravitatsiya jarayonlarini bir-biridan tubdan farq qiluvchi ikkita kategoriyaga bo'lish mumkin: gidrostatik va gidrodinamik.

Gidrostatik jarayon turli zichlikka ega mineral zarrachalarni og'irlashtirgich qo'shib og'irlashtirilgan suv, tuzlar eritmasi va og'ir suyuqliklarda qalqib chiqishi va cho'kishiga asoslangan.

Gidrodinamik jarayon esa turli zichlikka ega mineral zarrachalarning yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi yordamida ajralishiga asoslangan. Gravitatsion usulda boyitishga quyidagilar kiradi:

1. CHo'ktirish mashinalarida boyitish; 2. Konsentratsion stolda boyitish; 3. Vintli va konusli separatorlarda boyitish; 4. SHlyuzlarda boyitish; 5. Og'ir muhitli apparatlarda boyitish.
- 2.

§2. CHo'ktirish

CHo'ktirish deb mineral zarrachalarning vertikal suv oqimidagi harakatlanish tezligidagi farqqa qarab boyitish usuliga aytiladi.

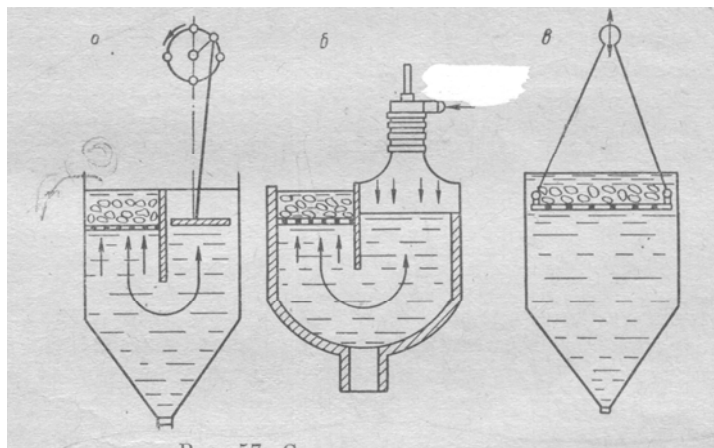
CHO'ktirishda qo'llaniladigan apparatlar cho'ktirish mashinalari deyiladi. CHO'ktirishning mohiyati shundan iboratki, ajratilishi lozim bo'lgan mahsulot cho'ktirish mashinasining panjarasiga beriladi va bu panjara orqali goh ko'tarilib, goh pasayuvchi suv oqimi harakatlanadi. Bunday suv oqimlarining muntazam harakati tufayli mahsulot turli zichlikdagi qatlamlarga ajraladi. Pastki qatlamda katta zichlikka ega, yuqori qatlamlarda esa kichik zichlikka ega mahsulot yig'iladi. CHO'ktirish mashinalarining porshenli, diafragmali, porshensiz, va harakatlanuvchi panjarali turlari mavjud (32-rasm).

Porshenli cho'ktirish mashinasi kameradan iborat bo'lib, u tagiga etmaydigan to'siq orqali 2 ta bo'limga bo'lingan: cho'ktirish va porshenli bo'limlar. CHO'ktirish bo'limida panjara o'rnatilgan bo'lib, uning ustida mineral zarrachalar ajratiladi. Porshenli bo'limda esa porshen o'rnatilib, unga eksentrik val qaytarma-ilgarilama harakat beradi.

Mashina ishlash vaqtida kamera suv bilan to'ldiriladi. Boyituvchi mahsulot panjara ustiga beriladi. Porshen yordamida cho'ktirish bo'limida panjara ustidagi mahsulotga muntazam ta'sir qiluvchi goh ko'tarilib, gox pasayuvchi suv oqimi hosil qilinadi.

YUqoriga ko'tariluvchi suv oqimi ta'sirida mineral zarrachalar aralashmasi (og'ir va engil minerallar) ko'tariladi va g'ovaklanadi.

YUqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi porshen pastga harakatlanishi bilan asta-sekin ortgani uchun avval aralashmadan engil minerallarning mayda zarrachalari ko'tarila boshlaydi. YUqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi ortishi bilan engil minerallarning yirik zarrachalari, shuningdek, og'ir minerallarning mayda va keyin yirik zarrachalari ko'tariladi.



32-rasm. CHo'ktirish mashinasi

a – qo'zg'almas panjarali, b – porshensiz, v – qo'zg'aluvchi panjarali.

YUqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi kamayganda og'ir minerallarning yirik zarrachalari avval muallaq holda joylashib, keyin sekin pastga tushadi, bu paytda engil minerallar muallaq holda bo'ladi (yirikroqlari) yoki maydaroqlari yuqoriga ko'tarilishini davom ettiradi.

SHunday qilib, yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi ta'siri vaqtida har xil o'lcham va zichlikka ega bo'lgan zarrachalar panjara ustida har xil balandlikka ko'tariladi; og'ir va yirik zarrachalarning bir qismi panjara ustida qoladi.

Porshen yuqoriga harakatlanganda pastga harakatlanuvchi suv oqimi hosil bo'lib, bunda og'ir minerallarning yirik zarrachalari eng katta tezlik bilan, engil minerallarning mayda zarrachalari eng kichik tezlik bilan panjara tomon harakatlanadi.

Bu paytda panjara ustidagi mineral zarrachalar qatlami zichlashadi. G'ovaklanish va zichlanish sikllarining qayta-qayta takrorlanishi natijasida mineral zarrachalarning birlamchi qatlami ikkilamchi qatlamiga bo'linadi: yuqori qatlamda minerallarning nisbatan engil zarrachalari, pastki qatlamda esa nisbatan og'irlari joylashadi.

CHo'ktirish muntazam g'ovaklanib va zichlashib turuvchi mahsulot qatlamida siqilib tushish sharoitida amalga oshiriladi. Bunda cho'ktirish mashinasining panjarasida hamma vaqt o'rindiqlik deb ataluvchi qatlam bo'ladi. Bu o'rindiqlik tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Agar o'rindiqlik boyitilayotgan mahsulotning yirik va og'ir zarrachalaridan tashkil topgan bo'lsa - tabiiy o'rindiqlik,

boshqa mahsulot zarrachalaridan tuzilgan bo'lsa, sun'iy o'rindiqlik deyiladi. Sun'iy o'rindiqlik sifatida dala shpati, magnetit, metal-zoldirlar ishlatilishi mumkin.

Mineral zarrachalar ham g'ovaklangan holatida bo'lganda va pastga harakatlanuvchi suv oqimi ta'sir etib boshlaganda og'ir minerallarning mayda zarrachalari pastga harakatlanuvchi suv oqimining so'ruvchi ta'siri natijasida yirik og'ir zarrachalar kanallari orasidan o'tadi. Og'ir mayda zarrachalarning bir qismi panjara teshiklari orasidan cho'ktirish mashinasining kamerasiga o'tib ketadi, qolganlari esa yirik og'ir zarrachalar qatlami ostida panjara bo'ylab harakatlanadi.

Xuddi shunga o'xshab, engil minerallarning mayda zarrachalari yirik engil zarrachalar orasidan o'tib, yiriklaridan pastda bo'lib qoladi. Birozdan keyin mineral zarrachalar qatlami zichlashganda engil minerallar mayda zarrachalari og'ir minerallarning zarrachalari orasidagi kanallardan o'tib ketishga ulgurmaydi va keyingi yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi bilan yuqoriga ko'tariladi.

Zarrachalarning yirikligi va zichligiga qarab bunday qayta taqsimlanishiga mahsulotning segregatsiyasi sabab bo'ladi va u mineral zarrachalar qatlamining muntazam takrorlanuvchi tebranishlari natijasida hosil bo'ladi.

Segregatsiya - mahsulotni o'lchami va zichligiga qarab tabiiy ravishda qayta taqsimlanishi. Masalan: ma'dan qiya tarnovcha bo'ylab pastga harakatlanganda mayda zarrachalar pastga tushib oladi va tarnov osti bo'ylab harakatlanadi, yirik zarrachalar esa ularning ustida harakatlanadi.

Agar qutichaga po'lat va yog'och sharlarni solib silkitsak, birozdan so'ng ularning qayta taqsimlanishi sodir bo'ladi: pastda mayda og'ir sharlar (po'lat), uning ustida yirik po'lat sharlar, uning ustida mayda yog'och sharlar va eng ustida yirik yog'och sharlar joylashadi. Xuddi shunga o'xshash hodisa cho'ktirishda ham kuzatiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin cho'ktirish mashinasi panjarasida mahsulot qatlami hosil bo'lib, unda mineral zarrachalar balandligi bo'yicha quyidagi tartibda joylashadi: panjaraning ustida panjaradan o'tib ketmagan mayda og'ir zarrachalar, keyin yirik og'ir zarrachalar, uning ustida mayda engil zarrachalar va eng yuqorida-yirik engil zarrachalar joylashadi.

Mayda og'ir zarrachalar mashina kamerasiga panjara orqali bo'shatiladi. Yirikroqlari - panjara bo'ylab harakatlanib, panjara oxiridagi tuynukdan ajratib olinadi. Engil zarrachalar quyulma bilan chiqib ketadi.

CHO'ktirish mashinalarida o'lchami-0,25 dan 50 mm gacha bo'lgan rudani boyitish mumkin. CHO'ktirish usulida boyitish samaradorligini oshirish uchun ma'danni elab turli sinflarga ajratib olinadi va har bir sinf alohida-alohida boyitiladi.

§3. CHO'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari va ishlash tartibi

CHO'ktirish samaradorligi cho'ktirish mashinalarining konstruksion xususiyatlari va bir qator texnologik va gidrodinamik parametrlarga bog'liq.

CHO'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari: solishtirma ishlab chiqarish quvvati; porshen yoki diafragmaning tebranish chastotasi yoki yurishi; o'rindiqning turi, panjara osti suvining sarfi.

CHO'ktirish mashinalarining solishtirma ishlab chiqarish quvvati turli turdagi foydali qazilmani boyitishda keng chegarada o'zgarib turadi. Masalan: ko'mirni boyitishda 5 dan 30 t/m²soat gacha bo'lsa (mahsulot o'lchamiga qarab), temirli va marganetsli rudalarni boyitish 5dan 15 t/m²soat gacha, oltin va volframli rudalarni boyitish 5dan 20 t/m²soat ni tashkil qiladi. Mahsulotning yirikligidan tashqari cho'ktirish mashinasining optimal solishtirma ishlab-chiqarish quvvatini tanlashga boyitilayotgan mahsulotning zichligi va fraksion tarkibi, cho'ktirish mashinasining konstruksion xususiyati va shuningdek cho'ktirish mahsulotlari sifatiga qo'yiladigan talablar ta'sir qiladi.

Solishtirma quvvati optimaldan chiqib ketsa, cho'ktirish samaradorligi pasayadi. Solishtirma ishlab chiqarish quvvati juda katta bo'lsa, boyitilayotgan mahsulotning mashinada bo'lish vaqti kamayib, mahsulot etarli darajada qavatlanishga ulgurmaydi va uning sifati yomonlashadi.

Xuddi shuningdek, solishtirma ishlab chiqarish quvvati kamayib ketsa, qavatlangan mahsulot aralashib ketadi va bunda ham mahsulotning sifati yomonlashadi.

CHO'ktirish mashinalarining quvvati panjaraning 1m kengligi yoki 1m² yuzasiga to'g'ri keladigan solishtirma ishlab chiqarish normasiga asosan aniqlanadi.

CHO'ktirish mashinalarining ishlab chiqarish quvvatini quyidagi formula bo'yicha hisoblash mumkin:

$$Q = 3,6 HBv\delta\theta \quad \text{t/soat.}$$

bu erda: N–mashina kamerasidagi mahsulot qatlamining balandligi, m.

V–cho'ktirish kamerasining kengligi, m.

v–mahsulotni kamerada o'rtacha bo'ylama harakatlanish tezligi, m/sek.

δ -mahsulotning zichligi, kg/m³.

θ -mahsulotning g'ovaklanish darajasi, $\theta=0,5$.

CHO'ktirish vaqtida suv oqimining tebranishlari amplitudasi va chastotasi mahsulotning zichligiga qarab qavatlanishi uchun g'ovaklanishi va muallaq holga o'tishini muvaffaqiyatli ta'minlay olishi kerak.

Diafragma yoki porshenning yurishi (ruda zarrachalari tebrana boshlashi uchun) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$60/(2n)=h/v_{st}$$

$$h= 30 v_{ct}/n$$

bu erda: n - diafragma yoki porshenning tebranishlar chastotasi; min⁻¹

v_{ct} - zarrachaning siqilib tushish oxirgi tezligi, m/s.

CHO'ktirish uchun yaxshi shart–sharoit suv oqimining uncha katta bo'lmagan chastotasi va kattaroq amplitudasida yaratiladi, chunki bu holda mahsulot muallaq holda uzoqroq turadi va uning tezroq qavatlanishi sodir bo'ladi.

Tebranishlar chastotasi kamayib ketsa cho'ktirish beqaror bo'lib qoladi va uning borishini yaxshilab kuzatish kerak bo'ladi.

Minimal tebranishlar chastotasi quyidagi formuladan topiladi:

$$n \geq 27,3 V_{ct}/h$$

Amalda rudali mahsulotni cho'ktirish usulida boyitishda tebranishlar chastotasi rudaning yirikligiga qarab 50 dan 300 min⁻¹ gacha bo'ladi.

CHO'ktirish mashinasidagi panjara o'rindig'ining turi ham cho'ktirish jarayoniga ta'sir qiluvchi muhim omil hisoblanadi. Agar o'rindiqning balandligi etarli bo'lmasa, bu uning ba'zi joylarida yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining uzilib, qavatlangan mahsulotning aralashib ketishiga olib keladi va aksincha, o'rindiq juda qalin bo'lsa mahsulot etarli darajada g'ovaklanmaydi va cho'ktirish buziladi.

Mayda mahsulotni boyitishda sun'iy o'rindiq ishlatiladi. Sun'iy o'rindiq zarrachalarining o'lchami panjara teshiklari o'lchamidan 3-4 marta katta bo'lishi kerak.

Magnetit, ferrosilitsiy, sulfidlar va po'lat, cho'yan zoldirlar klassifikatsiyalanmagan yoki mayda rudani cho'ktirishda ishlatiladi. Chunki mayda teshikli to'rlar tez ishdan chiqadi va teshiklari yopilib qoladi. Sun'iy o'rindiq yirik teshikli to'r ishlatishga imkon beradi.

Yirik mahsulotni cho'ktirishda tabiiy o'rindiq balandligi

$$h=(5-10)d_{\max}$$

d_{\max} — cho'ktirishga tushayotgan mahsulot tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami.

Sun'iy o'rindiqlarning qalinligi esa panjara osti mahsulotining chiqishiga qarab qabul qilinadi. Sun'iy o'rindiqning balandligi qancha katta bo'lsa, uning o'tkazish qobiliyati shuncha kam bo'ladi va buning aksicha, qancha kam bo'lsa, shuncha ko'p mahsulot o'tkazadi. Shuning uchun boy rudalarni cho'ktirishda sun'iy o'rindiq qalinligi kambag'al rudalarni cho'ktirishdagidan kam bo'lishi kerak. Sun'iy o'rindiq ustidagi mahsulotning balandligi boyitilayotgan ruda tarkibidagi eng katta zarra o'lchamidan 20 marta ortiq bo'lishi kerak.

CHO'ktirish jarayonida suv sarfiga alohida ahamiyat berish kerak. Suv cho'ktirish mashinasiga ruda bilan va qo'shimcha tarzda panjara ostiga beriladi. Panjara osti suvi—cho'ktirish mashinasini boshqarishda muhim omil hisoblanadi. Panjara ostiga suv yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi tezligini oshirish va pastga harakatlanadigan suv oqimi tezligini pasaytirish uchun beriladi. Bu bilan yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi yordamida o'rindiqni optimal g'ovaklantirishga va pastga harakatlantiruvchi suv oqimi yordamida uni samarali qavatlanishiga sharoit yaratib

beriladi. Pastga harakatlanuvchi suv oqimi tezligining kamayishi engil zarrachalarning o'rindiqlik yuqori qavatidan pastga surilishini ham kamaytiradi.

Panjara osti suvining sarfi dastlabki mahsulotning xossasiga bog'liq bo'lib, o'rtacha har tonna ruda uchun $2,5 \text{ m}^3$ ni tashkil etadi.

CHO'ktirish mashinasining normal ishlashini ta'minlovchi muhim shartlardan yana biri boyitilayotgan mahsulotni mashinaga sekin va bir tekis berish hisoblanadi.

§4. Og'ir muhitlarda boyitish

Og'ir muhitlarda boyitish mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajralishiga asoslangan. Agar boyitilayotgan mahsulotni zichligi ajraladigan minerallar zichligining orasidagi muhitga (suyuqlikka) solinsa, zichligi muhitning zichligidan kichik minerallar suyuqlik yuzasiga qalqib chiqadi, zichligi muhitning zichligidan katta minerallar pastga cho'kadi.

Og'ir muhit sifatida organik suyuqliklar, tuzlarning eritmaları va suspenziyalar ishlatiladi.

Organik og'ir suyuqliklar (trixloretan, zichligi 1460 kg/m^3 , dibrometan, zichligi 2810 kg/m^3 , va tuzlarning eritmaları zaxarliligi, narxining balandligi, boyitish mahsulotlari bilan ko'p miqdorda yo'qolishi va regeneratsiyasiga sarfxarajatning yuqoriligi tufayli sanoat maqsadlari uchun deyarli qo'llanilmaydi. Ular asosan laboratoriya tajribalari uchun ishlatiladi. Amalda og'ir suspenziyalarda boyitish keng qo'llaniladi.

Suspenziya yuqori zichlikdagi mayin zarrachalarning suv bilan mexanik aralashmasidir. Suvdagi muallaq zarrachalar og'irlashtirgich yoki suspensoid deyiladi.

Og'irlashtirgich sifatida pirit, pirrotin, barit, magnetit, galenit kabi minerallar yoki temirning kremniy bilan qotishmasi ferrosilitsiy ishlatiladi. Ularning orasida ko'proq ishlatiladigani ferrosilitsiy, magnetit va galenitdir. Suspenziya $0,15 \text{ mm}$ yiriklikda yanchiladi.

5200 kg/m^3 zichlikka ega magnetitdan 2600 kg/m^3 gacha zichlikka ega bo'lgan suspenziya tayyorlash mumkin. Agar suspenziya tayyorlash uchun yanchilgan ferrosilitsiy (zichligi 6900 kg/m^3) ishlatiladigan bo'lsa, suspenziyaning

zichligi 3200 kg/m^3 ga etishi mumkin; agar donalangan ferrosilitsiy ishlatilsa, suspenziyaning zichligi 3800 kg/m^3).

Suspenziyaning eng asosiy xossalari uning zichligi, qovushqoqligi va barqarorligidir.

Suspenziyaning zichligi (kg/m^3) unda mineral zarracha aralashmalarining ajralish imkoniyatlarini belgilaydi va quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\Delta_s = \Delta + (\delta - \Delta) s / \delta$$

bu erda: Δ - suyuq fazaning zichligi, kg/m^3 ;

δ - og'irlashtirgichning zichligi, kg/m^3 ;

s - 1 m^3 suspenziyadagi og'irlashtirgichning miqdori, kg.

Suv uchun:

$$\Delta_s = 1000 + (\delta - 1000) s / \delta$$

Bundan

$$s = \delta (\Delta_s - 1000) / (\delta - 1000)$$

Rudani og'ir suyuqliklarda samarali boyitish uchun suspenziyaning qovushqoqligi kichik bo'lishi kerak. SHuning uchun suspenziyada katta miqdorda shlaklarning yig'ilishiga yo'l qo'ymaslik kerak, shuning uchun dumaloq shakldagi zarrachali og'irlashtirgichning og'irlik ulushi 80 % ni tashkil qilishi mumkin bo'lgan holda, hajmiy ulushi 25 % dan oshmasligi kerak.

Suspenziyaning barqarorligi og'irlashtirgich konsentratsiyasining turli balandlikdagi qatlamlarda doimiylik darajasi bilan xarakterlanadi.

Mayin zarrachali suspenziyalar yuqori qovushqoqlikka ega bo'lsa ham barqarordir.

Boyitish amaliyotida suspenziyani barqarorlashtirish uchun turli usullar qo'llaniladi: yuqoriga ko'tariluvchi suyuqlik oqimini hosil qilish, mexanik aralashtirish, gorizontal aralashtirish tezligini oshirish, suspenziyaga loy qo'shish va h.k.

Suspenziyada mayin shlam va loyning miqdori qancha ko'p bo'lsa, suspenziya shuncha barqaror bo'ladi. SHu bilan bir vaqtda uning qovushqoqligi

ham ortadi, bu esa mayda zarrachali mahsulotning ajralishini keskin yomonlashtiradi.

Og‘ir suspenziyalarda 3-300 mm yiriklikdagi rudani boyitish mumkin. Agar boyituvchi apparat sifatida gidrotsiklon ishlatilsa, ma‘danning yirikligini 0,5 mm gacha pasaytirish mumkin.

Rudani og‘ir suspenziyada boyitishning eng tipik sxemasi quyidagi sxema hisoblanadi: maydalangan ma‘dan mayin tuyulgan zarracha va shlamlarni ajratib olish uchun elakka tushadi. Og‘ir suspenziyada boyitish uchun elak usti mahsuloti tushadi va suspenziyada bu mahsulot engil va og‘ir fraksiyalarga ajraladi. Keyin ikkala fraksiya ham ma‘dan bo‘laklaridan og‘irlashtirgichni yuvib tushirish uchun elaklarga beriladi. YUvib tushirilgan og‘irlashtirgichning xossalari qayta tiklanib (regeneratsiya), yana suspenziya tayyorlashga jo‘natiladi.

Og‘irlashtirgichning xossalariga qarab, qayta tiklashning turli usullari qo‘llaniladi. Masalan, ferrosilitsiy yoki magnetitni qayta tiklash uchun magnit separatsiyasi, galenitni qayta tiklash uchun esa flotatsiya usuli muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda.

Og‘ir suyuqliklarda boyitish uchun suspenzion separatorlarning quyidagi turlari qo‘llaniladi: elevator orqali bo‘shatiluvchi ichki spiralli barabanli separator; og‘ir fraksiyani tashqi aerolift orqali bo‘shatuvchi ichki aralashtirgichli konusli separator.

Ichki spiralli barabanli suspenzion separatorlar o‘lchami 4-150 mm bo‘lgan rangli va qora metalli rudalarni va nometal foydali qazilmalarni boyitish uchun ishlatiladi.

Ular uch xil o‘lchamda tayyorlanadi: SBS - 1,8; SBS - 2,5; SBS - 3.

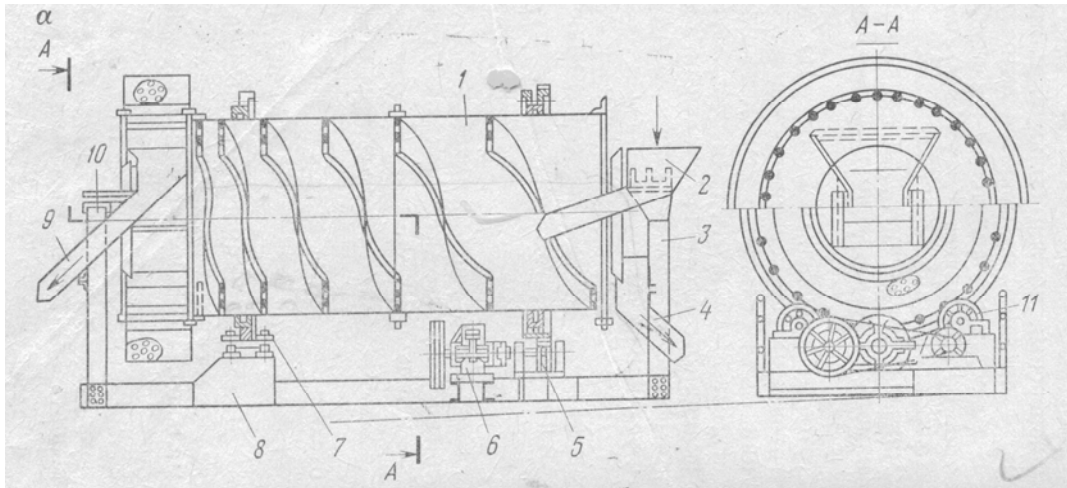
Bu separatorlarning texnik xarakteristikalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

3 – jadval

Barabanli spiralli separatorlarning texnik xarakteristikasi.

Ko‘rsatkichlar	SBS - 1,8	SBS - 2,5	SBS - 3
Barabanning o‘lchamlari, m	1800	2500	2500
diametr uzunligi.	3600	5000	5000
Barabanning aylanish chastotasi, min ⁻¹ .	3; 4; 6;	3; 4; 6;	3; 4; 6;

Dastlabki mahsulotning yirikligi, mm.	4 - 150	4 - 150	4 - 150
I/ch unumdorligi, t/soat	18 - 90	18 - 90	18 - 90
Elektrodvigatel quvvati, kvv	7	7	7
Separator og'irligi, t	14,66	14,66	14,66



33-

rasm. Ichki spiralli barabanli separator.

1 – baraban, 2 – yuklovchi tarnovcha, 3, 10 – ustun, 4, 9 – bo‘shatuvchi tarnovcha, 5 – shesternya, 6 – reduktor, 7 – tayanch roliklari, 8 – rama.

Separator aylanadigan barabandan iborat bo‘lib, ichiga ikki zaxodli spiral payvand qilingan. Baraban engil fraksiyalarni bo‘shatish tomoniga qarab uncha katta bo‘lmagan qiyalikda bandajlar orqali tayanch roliklariga o‘rnatilgan. Barabanning bo‘ylama siljishiga tirgakli rolik qarshilik qiladi (33-rasm).

Barabanga mahsulot beriladigan tarafdin ustunlarga mahsulotni yuklovchi tarnovcha va engil fraksiyani bo‘shatuvchi tarnovcha o‘rnatilgan. SHu tomondan baraban og‘ir fraksiyalarni bo‘shatish uchun teshik-teshik parrakli g‘ildirak bilan ta‘minlangan.

Baraban elektrodvigateldan tasmali uzatma, reduktor, kichik shesternya va barabanga mahkamlangan katta shesternya orqali harakatga keltiriladi. Separator ramaga yig‘iladi.

Dastlabki mahsulot va suspenziya barabanga yuklovchi tarnovcha orqali bir vaqtda barabanga beriladi. Barabanda mahsulot engil (qalqib chiquvchi) va og‘ir (cho‘kuvchi) fraksiyalarga ajraladi. Engil fraksiya suspenziya bilan birga yonbosh

devordagi tarnovcha orqali, og‘ir fraksiya esa spiral vositasida harakatlantirilib, parrakli elevator yordamida tarnovchadan tushirib olinadi.

Elevator orqali bo‘shatiluvchi barabanli separator (SBE) shuningdek, qora va rangli metallar rudalarini boyitishda ishlatiladi va uch xil o‘lchamda tayyorlanadi: SBE - 1,8; SBE - 2,5; va SBE - 3.

§5. Konsentratsion stolda boyitish

Konsentratsion stolda boyitish - mayda donachali mahsulotni gravitatsiyai usulda boyitishning eng ko‘p tarqalgan usuli. Konsentratsion stollar qalayli, volframli, kamyob metalli, oltinli va boshqa rudalarni boyitishda keng qo‘llaniladi.

Konsentratsion stolda boyitish mineral zarrachalarning zichligi va o‘lchamidagi farqqa qarab qiya tekislik bo‘ylab harakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratishga asoslangan. Konsentratsion stolda samarali boyitishning eng asosiy sharti - rudani gidravlik klassifikatorlarda teng tushuvchi zarrachali sinflarga ajratishdir.

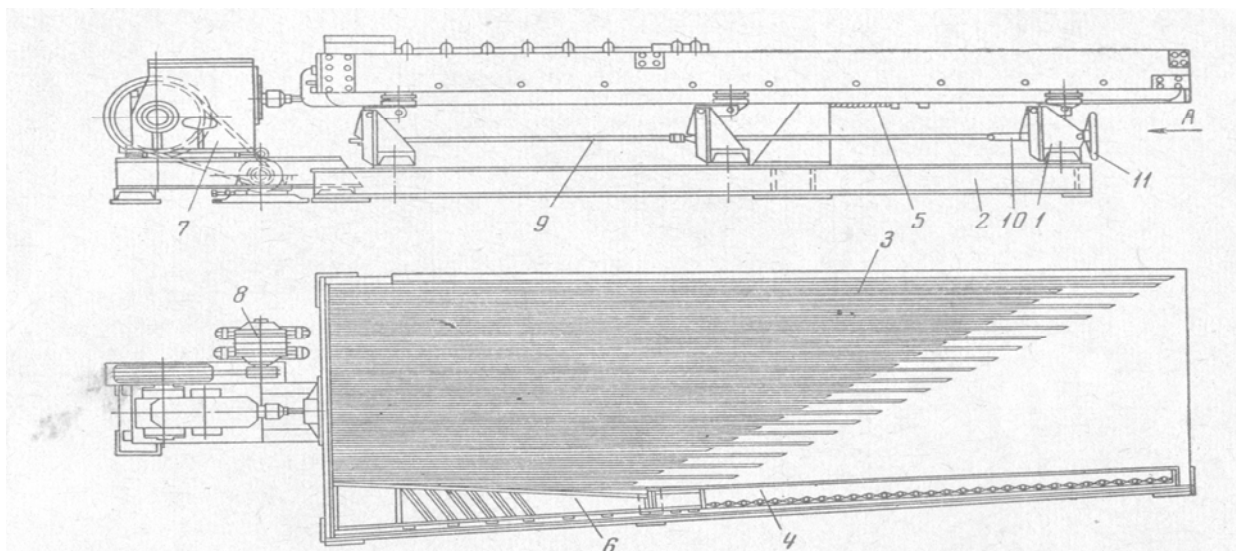
SKM - 1A markali konsentratsion stol (16-rasm) trapetsiya shaklidagi yassi yuzadan iborat - bu yuza deka deyiladi. Deka romb yoki parallelogramma shaklida ham bo‘lishi mumkin. Deka yog‘ochdan yoki alyuminiydan tayyorlanib, ustidan linoleum, rezina, poliuretan va h.k. material bilan qoplanadi. Ular, shuningdek, stekloplastdan ham tayyorlanadi. Dekaning yuzasida ingichka va uzun plankalar o‘rnatiladi. Bu plankalar yog‘och yoki rezinadan tayyorlanadi. Plankalarning uzunligi va balandligi mahsulot beriluvchi tomonga qarab kamayib boradi.

Konsentratsion stol unga ko‘ndalang o‘qi bo‘ylab yoki romb va parallelogrammaning dioganali bo‘ylab qaytarma-ilgarilama yo‘nalishda harakat beruvchi uzatmaga ulanadi. Deka tirsakli richagga mahkamlangan g‘ildirakchali rolikka (konki) tayanadi. Mahsulot beriluvchi tarafda joylashgan uchta tirsakli richagni tyaga birlashtirib turadi.

Maxovik orqali stol yuzasiga uning harakatlanish yo‘nalishiga perpendikulyar ravishda uncha katta bo‘lmagan qiyalik berilishi mumkin.

Stolning uzatmasi elektrodvigatel, tasmali uzatma, richagli-ekssentrik mexanizmdan iborat bo‘lib, stol dekasi bilan tyaga orqali ulanadi.

Dekaning mahsulot berilish tomonga yurish vaqtida (zadniy xod) dekaning tirgak va tayanchi orasida oʻrnatilgan prujina siqiladi, buning teskarisida esa (peredniy xod) prujina yoziladi va dekani oldinga itaradi. Prujining siqilish darajasi gayka bilan boshqariladi



34-rasm. Konsentratsion stol.

1-stol yuzasini tayanchi, 2-rama, 3-deka, 4-suv uchun tarnovcha, 5-qurilma, 6- boʻtana uchun tarnovcha, 7-uzatkich mexanizmi, 8-elektrodvigatel.

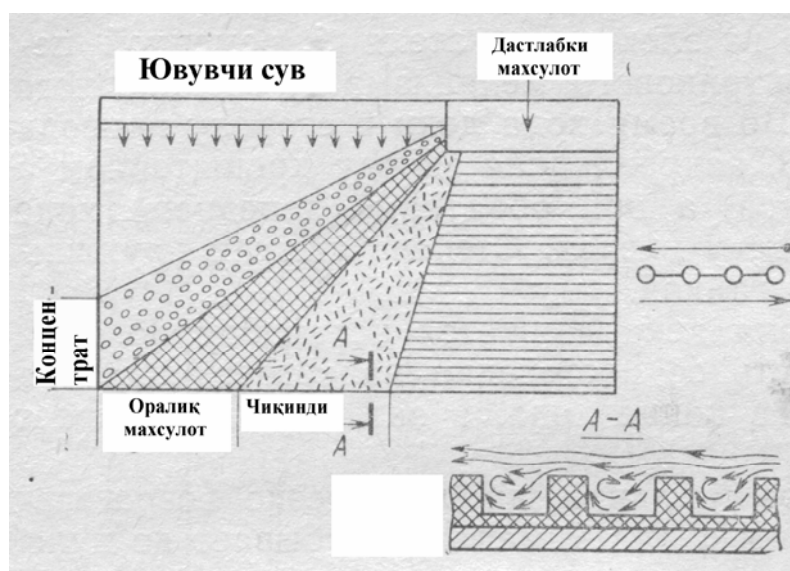
Stol ishlayotgan paytda deka notekis harakatlanadi. Dekani oldinga harakatlanganda uning tezligi asta-sekin ortadi, yurishning oxirida maksimumga etadi, keyin esa 0 gacha keskin kamayadi.

Dekani orqaga harakatlanayotganda uning tezligi maksimalgacha keskin ortadi, keyin esa sekin 0 gacha kamayadi.

Dastlabki mahsulot boʻtana holida mahsulotni yuklash qutisiga beriladi. Suv esa yuqoridagi ariqchaga berilib, aylanuvchi parrakchalar orqali dekaning yuzasida tarqaladi.

Mineral zarrachalar aralashmasining stol dekasida ajralishi quyidagicha sodir boʻladi. Mahsulotni yuklash qutisidan stol yuzasiga tushuvchi mineral zarrachalar ikkita kuch taʼsiriga uchraydi: boʻylama oquvchi suvning yuvuvchi kuchi va dekaning ilgari qaytarma harakati natijasida sodir boʻluvchi stol boʻylab harakat qiluvchi inersiya kuchi.

Dekaning qaytariluvchi ilgari lama-qaytarma harakati natijasida ma'dan aralashmasi deka bo'ylab harakatlanadi. Bunda turli zarrachalarning harakatlanish tezligi bir xil emas: katta inersiya kuchiga ega zichligi katta zarrachalarning deka bo'ylab harakatlanish tezligi kichik zichlikka ega zarrachalarning oldinga harakatlanish tezligiga nisbatan katta bo'ladi. Biroq kichik zichlikka ega zarrachalarga suvning yuvuvchi oqimi kuchliroq ta'sir qiladi, chunki segregatsiya natijasida ular zichligi katta zarrachalarning ustida joylashgan bo'ladi. Inersiya kuchi va suv oqimining gidravlik kuchi ta'sirida kichik zichlikka ega zarrachalar dekaning ko'ndalang yuzasi bo'ylab zichligi katta zarrachalarga nisbatan tezroq harakatlanadi.

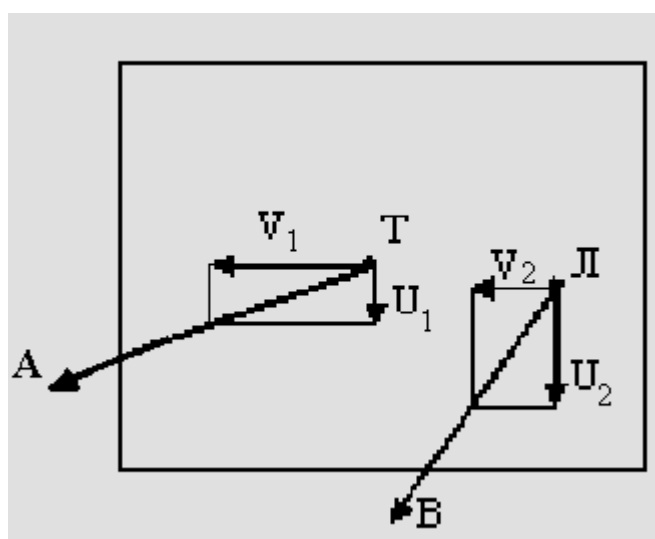


35- Mahsulotlarni konsentratsion stol yuzasida taqsimlanishi.

Plankalarning vazifasi - stol yuzasida mineral zarrachalar aralashmasini ushlab qolish va ularni suv bilan tez yuvilib ketishiga qarshilik qilish, chunki suvning yuvish kuchi zarrachalarning yuzaga ishqalanish kuchidan kattaroq. Plankalar orasida mineral zarrachalar aralashmasining qavatlanishi sodir bo'ladi: pastki qavatda mayda og'ir zarrachalar, keyin yirik og'ir zarrachalar, mayda engil va oxirida-yirik engil zarrachalar joylashadi (35-rasm).

Buning natijasida birinchi navbatda suv bilan yirik engil zarrachalar yuviladi. Undan keyin oqim bilan plankalar orasidan mayda engil zarrachalar yuvilishni boshlaydi.

Turli xil zichlikka ega bo‘lgan minerallarning ajralish sxemasini tuzish uchun T - og‘ir mineral zarrachasi, uning inersiya kuchi ta‘siridagi harakatlanish tezligi V_1 , suvning yuvuvchi kuchi ta‘sirida stolning ko‘ndalang kesimi bo‘ylab harakatlanish tezligi V_2 ; engil mineral zarrachasi L uchun bu tezliklar U_1 va U_2 . YUqorida bayon qilinganidek, engil va og‘ir minerallar harakat tezliklaridagi nisbat $V_1 > V_2$; $U_1 < U_2$



36-rasm. Mineral zarrachalarning zichligidagi farqqa qarab stol yuzasida harakatlanish sxemasi

Og‘ir mineral zarrachasi TA, engil mineral zarrachasi esa LV yo‘nalishda harakatlanadi. SHunday qilib, og‘ir va engil mineral zarrachalari stoldan turli xil nuqtalarda tushadi va bu ularni alohida mahsulotlarga ajratish imkonini beradi. YOnbosh tarafda og‘ir minerallar-boyitmaga, stolning ostki qismining uzatmaga yaqin qismida engil minerallar chiqindiga ajraladi. Oraliq zonada esa oraliq zichlikka ega minerallar, hamda ajralishga ulgurmagan minerallar-oraliq mahsulotni tashkil qiladi (36-rasm).

Boyitish uchun bir-biridan dekaning soni, shakli va yuzasi bilan, ularning o‘rnatilish usuli (osilgan yoki tayanchli), uzatmasining konstruksiyasi, dekaning tebranish chastotasi va amplitudasi va boshqa xususiyatlari bilan farq qiluvchi konsentratsion stollar ishlatiladi.

§6. Konsentratsion stollar ishiga ta'sir qiluvchi omillar

Konsentratsion stollar ishiga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

1. Plankalarning balandligi; 2. Plankalar orasidagi masofa; 3. Dekaning tebranishlar chastotasi va amplitudasi; 4. Dekaning bo'ylama va kundalang qiyalik burchagi; 5. Berilayotgan suv tartibi; 6. Stolning solishtirma ishlab chiqarish quvvati.

Plankalarning joylashishi, balandligi va ular orasidagi masofa birinchi navbatda boyitilayotgan mahsulotning xususiyatiga, shuningdek dekaning qiyaligiga, suv sarfi va tezligiga, stolning ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq.

Plankalar balandligi va ular orasidagi masofa boyitilayotgan ma'danning yirikligiga bog'liq. Odatda rudani boyitishda plankalarning balandligi 4-15 mm, ular orasidagi masofa esa 20-45 mm ni tashkil qiladi. Mahsulot yirikligi ortgan sari bu parametrlar ham ortadi.

Mahsulotning stol yuzasida qavatlanish samaradorligi dekaning tebranishlar chastotasi va amplitudasiga bog'liq bo'lib, u ham o'z navbatida boyitilayotgan mahsulot zichligi va yirikligiga bog'liq.

Yirik zarrachali mahsulotni boyitishda mahsulot katta balandlikda joylashadi, bu holda plankalar orasida kattaroq yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi hosil bo'ladi va dekaning qadam uzunligi kattaroq bo'lishi talab qilinadi. Deka tebranishlari chastotasi esa bunda uncha katta bo'lmaydigan qilib tanlanadi. Mayda zarrachali mahsulotni boyitishda esa tebranishlar amplitudasi kichik, chastotasi esa katta qilib tanlanadi.

Masalan, yirikligi 3 mm li mahsulotni boyitish uchun tebranishlar chastotasi 200 min^{-1} , amplitudasi esa 24 mm, yirikligi $< 0,5 \text{ mm}$ li mahsulot uchun esa tebranishlar chastotasi $300-350 \text{ min}^{-1}$ ga ko'tarilib, amplitudasi esa 12-14 mm ga kamaytirilishi kerak.

Stol yuzasining ko'ndalang qiyalik burchagi ham boyitilayotgan mahsulotning yirikligiga bog'liq. Qiyalik burchagining ortishi bo'tana oqimining tezligi va suvning yuvilish tezligini ortishiga olib keladi, buning natijasida og'ir

zarrachalar stolning yonbosh tarafiga etib kelmasdan stol yuzasidan yuvilib tushib ketish ehtimoli ortadi.

Mahsulot qancha yirik bo'lsa, stol shuncha ko'proq egilgan bo'lishi mumkin. Mayin zarrachali mahsulot uchun stolning qiyalik burchagi minimal bo'lishi kerak. Odatda stol yuzasining qiyalik burchagi 1-10⁰ orasida bo'ladi.

YUzaning qiyalik burchagi faqatgina mahsulotning yirikligiga emas, balki plankalarning balandligiga ham bog'liq. Ularning balandligi va mahsulotning yirikligi ortgan sari yuzaning ko'ndalang qiyalik burchagi ortadi.

Konsentratsion stolda boyitish samaradorligiga dastlabki mahsulot (bo'tana) ning zichligi va yuvuvchi suvning sarfi katta ta'sir ko'rsatadi. Bo'tananing haddan ziyod suyulib ketishi og'ir minerallarning yo'qolishiga olib keladi. Stol yuzasida suvning etishmasligi zarrachalar ajralishini yomonlashtiradi va ishlab chiqarish unumdorligini pasaytiradi.

Stolga kelib tushadigan bo'tananing optimal zichligi 20-25 % hisoblanadi. YUvuvchi suvning sarfi mahsulotning yirikligi va yuzaning qiyalik burchagiga bog'liq holda belgilanadi.

Boyitilayotgan mahsulot qancha yirik bo'lsa, yuvuvchi suvning tezligini shuncha oshirish mumkin. YUzaning qiyalik burchagi katta bo'lsa, yuvuvchi suvning miqdorini kamaytirish mumkin. Odatda konsentratsion stolda ishlatiladigan suvning miqdori har bir tonna ma'dan uchun 1-2 m³ ni tashkil qiladi.

Konsentratsion stolning ishlab chiqarish unumdorligi ma'danning xossasiga, yuzaning maydoniga, stolning ishlash tartibi va boshqa omillarga bog'liq.

Stolga ortiqcha mahsulot berilsa mineral zarrachalar qavatlanishga ulgurmaydi, chunki plankalar orasidagi bo'shliq og'ir minerallar bilan o'ta to'lgan bo'ladi va yangidan tushayotgan mahsulot esa suv bilan tez yuvilib tushib ketadi.

Stolga mahsulot kamroq berilsa, mineral zarrachalar samaraliroq ajraladi, lekin bunda stolning imkoniyatlaridan to'liq foydalanilmagan bo'ladi (ishlab chiqarish quvvati nuqtai nazaridan).

Konsentratsion stolning afzalliklari: boyitishning yuqori samaradorligi, mineral zarrachalar ajralishini yaqqol kuzatish va uni darhol sozlash mumkinligi.

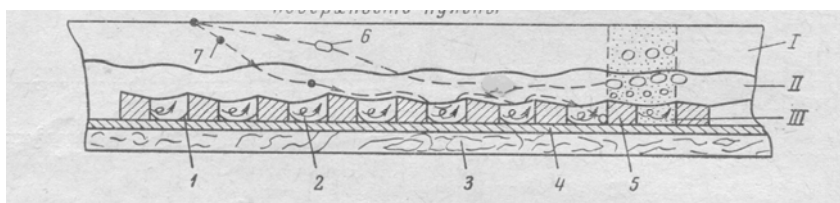
Stolning kamchiliklari - solishtirma ishlab chiqarish quvvatining pastligi, binoning katta maydonni egallashi, sinish oqibatida nisbatan tez-tez ishdan chiqishi, hamma bo‘g‘imlarini sinchiklab sozlash kerakligi.

§7. SHlyuzlarda boyitish

Sochma kon oltinli rudalarini, volfram, qalay va kamyob metallar rudalarini boyitishda shlyuz deb ataluvchi moslamadan foydalaniladi.

SHlyuz - to‘g‘ri burchak shaklidagi qiya tarnovchadan iborat bo‘lib, uning tubiga trafaret yoki juni o‘siq mato (kigiz, tuki o‘siq movut, g‘adir-budir rezina va h.k.) to‘shaladi

Bo‘tananing yuzasi



37–rasm. Yirik zarrachali mahsulot uchun shlyuzning sxemasi.

I-muallaq zarrachalar qatlami; II-birlamchi konsentratsiyalash qatlami; III-oxirgi konsentratsiyalash qatlami; 1-bo‘shliq; 2-uyurma oqimlar; 3-shlyuz tubi; 4-mato; 5-trafaret;6-yirik engil zarracha va uning yo‘li; 7-mayda og‘ir zarracha va uning yo‘li.

Trafaret sifatida yog‘och g‘o‘lalar, to‘rtburchak yoki dumaloq g‘o‘lalaridan ko‘ndalang kesilgan yog‘ochlar ishlatilib, ma‘lum oraliqda ko‘ndalang qatorlar bo‘ylab o‘rnatiladi. SHuningdek, metal trafaretlar ham ishlatiladi. Ular suvning uyurma (girdob) oqimini hosil qiladi, g‘adir-budir materialdan tayyorlangan qoplamalar esa shlyuzning tubi bo‘ylab harakatlanayotgan zarrachalarning qarshiligini oshiradi va quyi qatlamlarda suv harakatini pasaytiradi.

Trafaret va qoplamalar shlyuzlar ishining sifat ko‘rsatkichlarini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

Trafaretlarning balandligi suv oqimi chuqurligidan katta bo‘lmasligi kerak, o‘z navbatida u boyitilayotgan mahsulot yirikligiga qarab tanlanadi. Odatda oqim

chuqurligi boyitilayotgan mahsulot eng katta zarrachasi o'lchamidan 2-3 marta katta bo'lishi kerak.

Bo'tana shlyuz bo'ylab harakatlenganda zarrachalar aralashmasining zichligi va yirikligiga qarab ajralishi sodir bo'ladi.

I - muallaq holdagi zarrachalar qatlami; II - birlamchi konsentratsiyalash qatlami; III - oxirgi konsentratsiyalash qatlami.

Avval shlyuz tubiga og'ir minerallar cho'kadi; ular trafaretlar orasida yig'iladi va g'adir-budir yuzada ushlab qolinadi. Yirikroq valun va galkalar hamda engil zarrachalar suv oqimi bilan shlyuzdan chiqib ketadi.

Vaqt o'tishi bilan trafaretlar orasi va junli qoplama uyalari (ko'zlari) da og'ir mineral zarrachalari yig'iladi. Yig'ilib-yig'ilib oxiri to'liq to'ladi va shlyuzga mahsulot berish to'xtatiladi. Cho'kkan mahsulot shlix deyiladi. SHlix ajratib olinadi.

Cho'kmani ajratib olish operatsiyasi chayish deyiladi. Avval yuqori qatlamda qolgan engil zarrachalarni ajratib olish uchun shlyuzga suv beriladi. Keyin suv berish to'xtatiladi va trafaretni ajratib olishga kirishiladi, bunda to'plangan mahsulot suv bilan yaxshilab yuvib tushiriladi. Bu mahsulot yog'och yoki metal eshkaklar yordamida shlyuz tubi bo'ylab yuqoriga ko'tarib beriladi (puch tog' jinslarini ajratish uchun). Yirik bo'laklar qo'l bilan olib tashlab, chiqindilar maydoniga jo'natiladi. SHlyuz tubida qolgan xomaki boyitma alohida idishga yuvib tushiriladi va shlyuz yaqinida joylashgan apparatlarga tozalash (dovodka) uchun yuboriladi.

Junli matoni yuvish maxsus bakda yuvish orqali amalga oshiriladi. SHlyuzlarda cho'kmani ajratib olish ancha qiyin, ko'p mehnat sarflanadigan operatsiya hisoblanib, xozirgi ishlab chiqarilayotgan zamonaviy shlyuzlar avtomatlashtirilgan.

SHlyuzlar 20 mm dan yirikroq mahsulotni qayta ishlash uchun mo'ljallangan chuqur to'ldiriladigan va 20 mm dan maydaroq mahsulotni qayta ishlash uchun sayoz to'ldiriladigan shlyuzlarga bo'linadi.

Mayin zarrachali mahsulotni boyitish uchun ishlatiladigan shlyuzlarga mahsulot (bo'tana) yupqa qatlam bilan beriladi.

§8. SHlyuzlar ishiga ta'sir qiluvchi omillar

SHlyuzlarning asosiy texnologik parametrlari: qattiq zarrachalarning bo'tanadagi miqdori (zichligi), oqimning chuqurligi, shlyuzning qiyalik burchagi, shlyuz tubining turi, shlyuzning kengligi. Ular boyitilayotgan mahsulotning xossalriga qarab tanlanadi.

Bu parametrlar ishlab chiqarish unumdorligi, ajralish va boyitmaning sifati kabi boyitish ko'rsatkichlarini belgilaydi.

CHuqur to'ldiriluvchi shlyuzlar qalinligi 40-50 mm li taxtadan to'g'ri burchak kesimli qilib tayyorlangan tarnovchadan iborat. SHlyuzlarning uzunligi 150-180 m, kengligi 0,9-1,8 m, chuqurligi (balandligi) esa 0,75 dan - 0,9 m gacha bo'ladi. SHlyuzning qiyalik burchagi 2-3⁰. SHlyuz tubiga trafaret to'shaladi. Ko'pincha, trafaretlar orasida cho'kuvchi mayda og'ir minerallarni ushlab qolish uchun butun shlyuz tubi bo'ylab trafaret ostidan junli mato joylashtiriladi.

Mayda zarrachali mahsulotni boyitish uchun sayoz to'ldiriluvchi shlyuzlardan foydalaniladi. Bunday shlyuzlar tubiga kigiz, dag'al tukli movut, karderoy, velvet kabi qoplamalar to'shaladi.

SHlyuzlarning solishtirma ishlab chiqarish quvvati mahsulotning yirikligi, boyitmaning chiqishi va junli qoplamaning turiga qarab 2 dan 30 t/m² sutkani tashkil qiladi.

SHlyuzlarda boyitishga sarflanadigan suv keng chegarada o'zgaradi. Mayda mahsulotni boyitishda va qiyalik burchagi katta bo'lganda sarflanadigan suv miqdori har 1 m³ ma'dan uchun 3-10 m³, 200-300 mm yiriklikdagi rudani boyitishda suv sarfi keskin oshib ketadi va 1 m³ ma'dan uchun 100 m³ gacha suv sarflanadi.

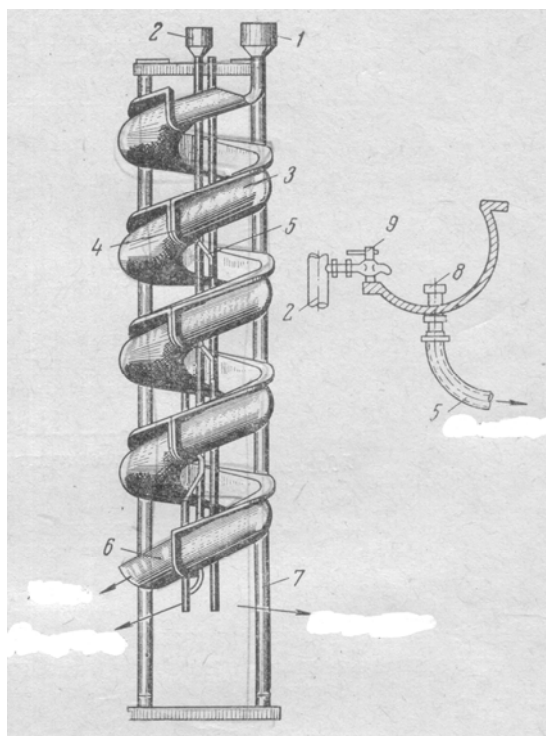
§9. Vintli separatorlarda boyitish

Vintli separatorlarda boyitish xuddi shlyuzlarda boyitishdagidek ketadi, lekin bu usulda boyitishda og'irlik kuchi bilan bir qatorda kattaligi og'irlik kuchidan bir necha barobar katta bo'lgan markazdan qochuvchi kuch ham ishlatiladi.

SHuning uchun mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajralishi tezroq ketadi va apparatning o'lchamini sezilarli darajada kichraytirish mumkin.

Vintli separator vertikal o'qqa ega qo'zg'almas vintsimon burama tarnovchadan iborat. Bunday apparatlar kamyob, nodir metallar tub konlari va sochma konlari rudalarini hamda fosforitli, xromitli va h.k. rudalarni boyitishda ishlatiladi (38-rasm).

Bo'tana tarnovchanning yuqori qismiga beriladi. Tarnovcha bo'ylab harakatlanayotganda mineral zarrachalar suv oqimining, ishqalanish kuchining, og'irlik kuchi va markazdan qochirma kuchning ta'siriga uchraydi. Bu kuchlarning birgalikdagi ta'siri natijasida mahsulot zichligiga qarab taqsimlanadi: engil minerallar tashqi yon devor tomon siljib, spiralsimon traektoriya bo'ylab pastga siljiydi; og'ir zarrachalar esa shunday traektoriya bo'yicha tarnovchanning tubi bo'ylab harakatlanadi.



38-rasm. Vintli seperator

1-bo'shatuvchi voronka, 2-suv uchun truba o'tkazgich, 3-vintli quvir, 4-o'ramlar, 5-bo'luvchi, 6-bo'shatuvchi ariqcha, 7-karkas, 8-kran.

Separatorning yuqori o‘ramlaridan ajratuvchilar yordamida boyitma, o‘rta o‘ramlardan oraliq mahsulot, chiqindi esa tarnovchanning oxiridagi quyi o‘ramlaridan chiqarib olinadi.

Vintli separatorlar ishiga quyidagi konstruktiv va texnologik parametrlar ta’sir qiladi: vintsimon tarnovchanning diametri va qadami, o‘ramlar soni, tarnovcha ko‘ndalang kesimining yon tomonidan ko‘rinishi (profil), ajratgichlar soni, ularni o‘rnatish joyi, mineral zarrachalarning o‘lchami va shakli, bo‘tanadagi qattiq zarrachalarning miqdori, sarflanadigan suv miqdori va h.k.

Separatorning diametri berilgan ishlab chiqarish unumdorligiga, ajratiladigan minerallarning yirikligi va zichligiga bog‘liq. Sanoatda ishlatiladigan separatorlar tarnovchasining diametri 600 dan 1500 mm gacha bo‘ladi.

Vintsimon tarnovchanning qadami uni gorizontaal tekislikka nisbatan qiyalik burchagini belgilaydi. Boyitilayotgan mahsulot qancha mayda bo‘lsa, tarnovchanning nisbiy qadami shuncha kichik bo‘lishi kerak. Odatda u 0,4-0,6 ga teng.

Tarnovchanning o‘lchamlari soni boyitilayotgan mahsulotning fizik xossalariga bog‘liq va yirikligidagi farq kamayishi bilan ortib boradi. Sanoat separatorlarida o‘ramlar soni 4-6 tashkil qiladi.

Ajratgichlar soni va ularni o‘rnatish joyi har qaysi konkret hol uchun tajriba yo‘li bilan aniqlanadi. Odatda tarnovchanning har qaysi o‘rami ajratgich bilan ta’minlanadi.

O‘lchami 4 mm dan 0,25 mm gacha bo‘lgan mahsulot vintli separatorlarda samarali boyitiladi. Bundan mayda zarrachalar yomonroq boyitiladi. Dastlabki mahsulot tarkibida loy va mayin shlaklarning bo‘lishi vintli separatorlarda ajralishning keskin buzilishiga olib keladi.

Vintli separatorlarda boyitishda, agar og‘ir mineral zarrachalari yassi plastinka, engil mineral zarrachalari esa dumaloq shaklda bo‘lsa eng yaxshi natijalarga erishiladi. Yassi plastinka shaklidagi zarrachalar siljishning ishqalanish kuchlari ta’sirida tarnovchanning ichki yon devorida ushlanib qolinib, boyitmaga ketadi, engil minerallarning dumaloq shakldagi zarrachalari esa tarnovning tashqi yon devori bo‘ylab harakatlanadi va chiqindiga ajraladi.

Vintli separatorlarga berilayotgan bo‘tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning massa miqdori 25 - 30 % da ushlab turiladi.

Ishlab chiqarish unumdorligi esa separatorning o‘lchami va boyitilayotgan ma’danning xossasiga qarab 2 dan 30 t/soat.

Vintli separatorlar sodda tuzilishga ega, ularni ishlatish qulay, ularda elektr energiya sarflanmaydi va kam joyni egallaydi.

O‘lchami 4 mm dan 0,15 mm gacha bo‘lgan og‘ir minerallar (oltin, ilmenit, kassiterit va h.k.) boyitilganda 97% ga qadar yuqori ajralishga erishish mumkin. Biroq minerallarning o‘lchami 4 mm dan ortsa yoki 0,15 mm dan kamaysa vintli separatorlarda boyitish samarasi keskin kamayadi.

Nazorat uchun savollar

1. CHo‘ktirish mashinalarining turlari va ishlash prinsipi.
2. CHo‘ktirish mashinasi ishiga ta’sir qiluvchi omillar.
3. Segregatsiya xodisasi deb nimaga aytiladi ?
4. Konusli separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
5. Konsentratsion stolning tuzilishi va ishlash prinsipi.
6. Konsentratsion stol ishiga ta’sir qiluvchi omillar.
7. Vintli separatorning tuzilishi va ishlash prinsipi.
8. Vintli separator ishiga ta’sir qiluvchi omillar.
9. SHlyuzlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
10. SHlyuzlar ishiga ta’sir qiluvchi omillar.

VII bob. Flotatsiya jarayoni.

§1. Flotatsiya jarayonining fizik-kimyoviy asoslari

Flotatsiya usulida boyitish qadimdan ma’lum bo‘lsa-da, faqat XX asr boshlaridan sanoat miqyosida qo‘llana boshlandi. Xozirgi vaqtda bu usul rangli, qora, nodir metallar rudalarini boyitishning universal usuli hisoblanadi. Qazib olinayotgan foydali qazilmalarning 90% dan ortig‘i shu usul bilan boyitiladi.

Flotatsiya usulida boyitishning boshqa usullarga nisbatan kengroq qo'llanilishi uning bir qator afzalliklari bilan tushuntiriladi.

1) metallning miqdori kam bo'lgan kambag'al rudalarni ham qayta ishlash mumkinligi (masalan: mis- 1%, qalay va volfram- 0,1% gacha, molibden- 0,01% gacha va h.k.).

2) murakkab, masalan, polimetal rudalarni kompleks ravishda qayta ishlashning mumkinligi (masalan, qo'rg'oshin, rux, misli polimetal rudalar).

Flotatsiya - mineral zarrachalar yuzasining fizik-kimyoviy xossalaridagi farqqa asoslanib boyitish usulidir.

Mineral zarrachalarning suyuqlik-gaz chegarasi yuzasida mahkamlanish qobiliyati mineral zarrachalarning suv bilan xo'llanish qobiliyatiga bog'liq.

Ho'llanish - mineral zarrachalar yuzasining suv molekulari bilan molekulyar tortishish kuchi ta'sirida o'zaro birikish hodisasidir.

Ho'llanish zarrachaning erkin yuza energiyasining kattaligiga bog'liq. Erkin yuza energiyasi qancha katta bo'lsa, zarracha yuzasi shuncha yaxshi ho'llanadi, qancha kichik bo'lsa-shuncha yomon ho'llanadi. Suv bilan ho'llanmaydigan yuzalar gidrofob, suv bilan ho'llanadigan yuzalar esa gidrofil yuzalar deyiladi. (tarjimada suvni yaxshi ko'ruvchi va yomon ko'ruvchi yuzalar).

Suyuqlik ichida joylashgan molekulaga uni o'rab turgan hamma qo'shni molekulalar bir xil tortishish kuchi bilan ta'sir qiladi. Buning natijasida molekulalarning tortishish kuchi o'zaro tenglashgan, molekulalarning o'zi esa muvozanatda turadi.

Suyuqlik yuzasida joylashgan molekula uchun esa molekulyar tortishish kuchlari muvofiqlashmagan. Molekula faqat suyuqlik tomonidan tortilishni his qiladi. Bu kuchlar tenglashmagan va suyuqlik fazasining ichiga yo'nalgan. Yangi ajralish sirtini hosil qilish uchun molekulalarning tortilishiga qarshi ish sarflash kerak.

1 sm² ajralish sirtini hosil qilishga sarflanadigan ish sirt tarangligi deyiladi. U "T" harfi bilan belgilanadi va erg/sm² yoki dm/sm² larda o'lchanadi. Sirt tarangligi sirt ajralishi fazasining muhim xususiyati hisoblanadi. Suvning sirt tarangligi 20⁰ da 72,75 dm/sm² ga teng. Uni suvda har xil moddalarni eritib

o'lchash mumkin. Suvda eriydigan va sirt tarangligini kamaytiradigan moddalar sirt aktiv moddalar deyiladi. Ular organik birikmalar bo'lib, molekulasiga bir vaqtning o'zida ham polyar (ON-, SON, NN₂ -), ham apolyar (uglevodorod zarrachalari) gruppalari kiradi. Sirt tarangligini oshiruvchi moddalar sirt-aktiv moddalar deyiladi.

§2. Flotatsiya usullari

Flotatsiyaning qo'yidagi usullari mavjud: yog'dagi flotatsiya, plyonkali flotatsiya, ko'pikli flotatsiya, ko'pikli separatsiya, flotogravitatsiya.

YOg'dagi flotatsiya tabiiy gidrofob minerallarni saqlovchi mayin tuyulgan ma'dan zichligi 1 dan kichik ($\delta < 1$) bo'lgan ko'p miqdordagi yog' bilan aralashtiriladi. Aralashtirilayotgan vaqtda gidrofob minerallar yog'ga yopishadi, puch tog' jinslarining gidrofil zarrachalari suvda qoladi. Minerallarni bir-biridan ajratish suvli muhitda tindirgichlarda amalga oshiriladi.

Bu usulning kamchiligi - yog'ning qimmatligi va ko'p miqdorda sarflanishi.

Plyonkali flotatsiya - mayin tuyulgan ma'dan suvning yuzasiga asta-sekin beriladi. Gidrofob minerallar suv yuzasida ushlanib qolib, plyonka hosil qiladi, gidrofil zarrachalar esa cho'kadi.

Ko'pikli flotatsiya - mayin tuyulgan ma'dan bo'tana hoida minerallarning ho'llanish xususiyatini oshiruvchi maxsus flotatsion reagentlar bilan qayta ishlanadi. Keyin bo'tana flotatsion mashinalarda aralashtiriladi va havo yoki gaz bilan to'yintiriladi. Bunda gidrofob zarrachalar havo pufakchalari bilan to'qnashib ko'pikka ilashadi, gidrofil zarrachalar esa flotatsion kamerada qoladi.

Ko'pikli separatsiya - gidrofil minerallarni ko'pikli qatlamning o'zida ajratish.

Flotogravitatsiya - minerallarning zichligi va ho'llanishdagi farqga asoslanib ajratish jarayoni: konsentratsion stolda flotatsiya bilan birgalikda amalga oshiriladi.

§3. Flotatsion reagentlarning tasnifi

Flotatsion reagentlar 5 ta guruhga bo'linadi: to'plovchilar (ularni kollektorlar ham deyiladi), so'ndiruvchilar, faollashtirgichlar, ko'pik hosil qiluvchilar, muhitning regulyatorlari.

§4. To'plovchilar

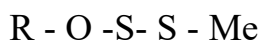
To'plovchilar - Q: S (Q - mineral zarracha yuzasi; S - suv) chegarasida mahkamlanib, mineral zarrachalarning ho'llanmaslik qobiliyatini oshiruvchi moddalar.

To'plovchilar apolyar va geteropolyar to'plovchilarga bo'linadi. Apolyar to'plovchilar uglevodorodlardan iborat bo'lib, ular suvda deyarli erimaydi, ionlarga dissotsilashmaydi, minerallarning yuzasi bilan kimyoviy ta'sirlanmaydi. Ularning adsorbsiyasi fizikaviy. Tabiiy gidrofob minerallardan oltingugurt, grafit, talk, molibdenit va h.k. larning flotatsiyasida ishlatiladi. Bunday to'plovchilarga kerosin, neft va turli xil neft mahsulotlari kiradi.

Agar to'plovchining molekulasida (ON, SOON, SON, NN₂, SN) kabi polyar gruppalar bo'lsa, bunday to'plovchilar geteropolyar to'plovchilar deyiladi.

Sulfidli minerallarning flotatsiyasida to'plovchi sifatida ksantogenatlar va aeroflotlardan foydalaniladi.

Ksantogenatlar ksantogen kislotaning tuzlari bo'lib, uning umumiy formulasi:



II

metall S

bu erda: Me - odatda kaliy yoki natriy,

R - uglevodorod radikali-gomologik qatordagi radikallardan biri. (SN₃ - metil, S₂N₅ -etil, S₃N₇-propil, S₄N₉-butil va h.k.)

Ksantogenatning nomi radikal va metalning nomidan hosil qilinadi.

Aeroflotlar - tiofosfor kislotaning xosilalari. Ular qattiq va suyuq holda bo'ladilar. Suyuqlaridan krezil aerofloti, qattiqlaridan sodali aeroflot keng tarqalgan.

§5. Aminlar va ularning tuzlari

Aminlar-silikatli minerallarning flotatsiyasida ishlatiladi. Birlamchi (RNH₂), ikkilamchi (R₂NH) va o'lchamli (R₃N) aminlar mavjud. Bu turdagi to'plovchilarning ko'p ishlatiladigani S₁₂N₂₅NH₂ - lauril amin va uning xlorli tuzi S₁₂N₂₅NH₄Cl - xlorli lauril ammoniy.

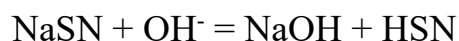
To'plovchilar anionli va kationli to'plovchilarga bo'linadi. Agar gidrofoblovchi ion anion bo'lsa, anionli to'plovchi, kation bo'lsa, kationli to'plovchi deyiladi.

§6. So'ndiruvchilar

So'ndiruvchilar mineral zarracha-suv chegarasida ta'sir qiladi. So'ndiruvchilarni bo'tanadan ko'pikka o'tishi kerak bo'lmagan mineral zarrachalarning flotatsion qobiliyatini susaytirish maqsadida ishlatiladi. Amalda so'ndiruvchilar sifatida ishqor, sianidlar, rux kuporosi, natriy sulfid, natriy silikati, organik kolloidlar va h.k. lar ishlatiladi.

Ishqorlarning so'ndiruvchi ta'siri metallarning qiyin eruvchi gidrat oksidlarini hosil qilishi bilan bog'liq. Ishqorlar temir va nikel sulfidlarini flotatsiyalanish qobiliyatini so'ndiradi.

Sianidlarning - so'ndiruvchi ta'siri uning to'plovchini eritishidadir. Sianidlar rux, temir va nikel sulfidlarining flotatsiyalanish qobiliyatini so'ndiradi. Flotatsiya amaliyotida NaSN, KSN, Sa(SN)₂ va biroz miqdorda ishqor saqlovchi texnik mahsulot-sianqotishma ishlatiladi. Sianidlar suvda yaxshi eriydi. Ular suvli eritmalarda kuchli zahar hisoblangan vodorod sianid ajratib gidrolizlanadi.



SHuning uchun sianidlar gidrolizga uchramasligi uchun ishqoriy muhitda qo'llaniladi.

Rux kuporosi (rux sulfati) ZnSO₄·7H₂O sfalerit (ZnS) ni so'ndirishda ishlatiladi. Rux kuporosi neytral va ishqoriy muhitda Zn(ON)₂ cho'kmani, soda ishtirokida ZnSO₃ cho'kmasini hosil qiladi, va bu cho'kmalar sfalerit yuzasiga yopishib uning flotatsiya qobiliyatini so'ndiradi.

Natriy sulfidi Na₂S - molibdenit (MoS₂)dan tashqari hamma sulfidlarni so'ndiradi, suvda natriy sulfidi kuchli asos va kuchsiz kislotaning tuzi sifatida gidrolizga uchraydi va kuchli ishqoriy muhitni hosil qiladi.

Natriy sulfidi ko'proq qo'shilganda bo'tanada erkin holdagi sulfid S⁻ va gidrosulfid HS⁻ ionlari hosil bo'ladi va ular ksantogenat ionlarini mineral sulfidlashgan yuzasi bilan o'zaro ta'sirini to'xtatadi.

§7. Faollashtiruvchilar

Aktivatorlar minerallarning flotatsion qobiliyatini yaxshilash maqsadida ishlatiladi. Ular to'plovchining mineral yuzasida mahkamlashishiga yordam beradi. Undan tashqari aktivatorlar mineralning flotatsiya qobiliyati so'ndirilgan bo'lsa, ularning flotatsion qobiliyatini qayta tiklash maqsadida, hamda minerallarning tabiiy flotatsiyalanish qobiliyati kam bo'lganda ishlatiladi. Faollashtiruvchilarning ta'siri shundan iboratki, ular mineral yuzasida to'plovchi oson yutadigan /adsorbsiyalaydigan/ plenkani hosil qiladi yoki mineral zarracha yuzasidan so'ndiruvchini chetlashtiradi.

Flotatsiya jarayonida faollashtiruvchi sifatida mis kuporosi CuSO_4 , sulfat kislota, eruvchi sulfidlar (ko'pincha) va havo kislorodi qo'llanadi.

Mis kuporosi - nisbatan ko'proq tarqalgan faollashtiruvchi.

Sfaleritni faollashtirishda ishlatiladi.

Sulfat kislotasi - pirit va pirrotinni aktivlashda ishlatiladi.

Faollashtirish mineral zarracha yuzasida hosil bo'lgan temir gidrooksidini eritib yuborishdan iborat.

Natriy sulfidi - rangli metallar oksidli minerallarini sulfidlashtirishda ishlatiladi.

Havo kislorodi sulfidli minerallarning yuzasini va bo'tanadagi erkin sulfid ionlarini oksidlash natijasida faollashtiradi. Sulfidli minerallar yuzasini qattiq oksidlanib ketishi ham zararli, chunki bunda to'plovchi ko'proq sarflanib ketadi.

To'plovchi, so'ndiruvchi va faollashtiruvchilarning funksiyasini yaxshi tushunish uchun misol keltiramiz.

Galenit PbS , sfalerit ZnS va pirit FeS_2 li rudalarni flotatsiyalashda avval galenit flotatsiyalanadi, sfalerit va piritning flotatsiyalanish qobiliyati so'ndiruvchi qo'shib (ohak, sianid yoki rux kuporosi) yo'qotib turiladi. Qo'rg'oshinli flotatsiyadan keyin sfaleritning flotatsion qobiliyati faollashtiruvchi - mis kuporosi qo'shib tiklanadi, pirit esa ko'p miqdorda ohak qo'shib depressiyalanadi. So'ngra piritning flotatsion qobiliyati tiklanadi (masalan, sulfat kislotasi qushib) va uni piritli boyitmaga o'tkaziladi.

§8. Ko'pik hosil qiluvchilar

Etarli darajada mustahkam, o‘chmaydigan ko‘pik hosil qiladigan sirt-aktiv moddalar ko‘pik hosil qiluvchilar deyiladi. Sirt-aktiv moddalar suyuqlik - havo chegarasida adsorbsiyalanuvchi va shu chegarada sirt tarangligini kamaytiruvchi geterogen moddalardir.

Ko‘pik hosil qiluvchi moddalar mineral zarrachalarni bo‘tana yuzasiga ko‘tarib bera oladigan ko‘p miqdordagi mayda pufakchalarni hosil qila olishi kerak. Ko‘pik hosil qiluvchining molekulari suyuqlik - havo chegarasida shunday joylashadilarki, ularning polyar qismlari suv tarafga, polyarmas qismlari esa havo fazasiga yo‘nalgan bo‘ladi. Amalda ko‘pik hosil qiluvchilar sifatida quyidagi moddalar ishlatiladi:

Krezil kislotasi koks sanoatida olinadi. Uchta aromatik spirt: fenol S_6N_5ON , krezol $S_6N_5SN_2ON$ va ksilenol $S_6N_5(SN_2)_2ON$ larning aralashmasidan iborat. Biroz bo‘lsada to‘plovchi xususiyatiga ega va zaharli.

Og‘ir piridin - koks sanoatida olinadi. Aktiv qismi bo‘lib xinolin S_9N_7N hisoblanadi.

Ko‘pik hosil qiluvchi IM-68 6 - 8 uglerod atomiga ega uchta spirtning aralashmasidan iborat. IM-68 tarkibiga geksil spirti- $S_6N_{13}ON$, geptil spirti - $S_7N_{15}ON$ va oktil spirti - $S_8N_{17}ON$ kiradi. Bu ko‘pik hosil qiluvchi zaharli emas va to‘plovchi xususiyatini namoyon qilmaydi.

§9. Muhitning regulyatorlari

Muhitning regulyatorlari minerallarning flotatsiyasi ketayotgan muhitning ishqoriylikini o‘zgartirishga ishlatiladi.

Muhitning ishqoriy yoki kislotali xossalari rN ko‘rsatkich yoki vodorod yoki gidroksil ionlari konsentratsiyasi bilan xarakterlanadi.

Vodorod ko‘rsatkich rN deb vodorod ionlari konsentratsiyasining manfiy logarifmiga aytiladi:

$$rN = - \lg [N^+]$$

Kislotali muhitda vodorod ionlarining konsentratsiyasi gidroksil ionlarining konsentratsiyasidan katta, ishqoriy muhitda esa, buning teskarisi, gidroksil ionlarining konsentratsiyasi vodorod ionlarining konsentratsiyasidan katta.

Kislotali muhitda $rN < 7$, ishqoriy muhitda $rN > 7$, neytral muhitda esa $rN = 7$. Flotatsiyaning natijalari bo‘tanadagi vodorod ionlarning konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ladi. SHuning uchun vaqti-vaqti bilan suyuq fazaning rN i tekshirib turiladi va berilgan ishqoriylikni reagentlar qo‘shib ushlab turiladi. Nordon muhit hosil qilish uchun sulfat kislotasi, ishqoriy muhit hosil qilish uchun ohak yoki soda qo‘shiladi.

§10. Flotatsiya jarayoniga ta’sir qiluvchi omillar

Flotatsiya - universal va yuqori texnologik ko‘rsatkichlarga erishish mumkin bo‘lgan jarayon hisoblanib, uning borishiga ko‘p sonli omillar ta’sir qilishi mumkin. Ularga: dastlabki mahsulotning mineral tarkibi va yirikligi, bo‘tananing zichligi, harorat, reagent tartibi, suvning tarkibi, flotatsiya vaqti, bo‘tananing mashinadagi aeratsiyalanish darajasi va h.k.

Boyitilayotgan ma’danning mineral tarkibiga qo‘llanadigan reagentlarni tanlash, ularning sarfi, va rudadagi komponentlarni ajralish ketma-ketligi tanlanadi. Rudani mineral - petrografik o‘rganish asosida flotatsiyadan oldin hamma mineral komponentlarning tarkibi, o‘simtalarning o‘zaro tuzilishi, begona aralashmalarning oksidlanish darajasi va har qaysi komponentning massa ulushi belgilanadi. Buning asosida reagentlar tanlanadi, yanchish va flotatsiya sxemalari belgilanadi.

Turli xil rudalar turlicha flotatsiyalanadi. Sulfidli minerallarni nosulfid minerallardan flotatsiya usuli bilan oson ajratish mumkin. Sulfidli rudalarning oksidlanishi va tanlab eritilishi natijasida hosil bo‘lgan oksidli rudalarning flotatsion qobiliyati sust bo‘ladi va ular avval sulfidlanmasdan turib flotatsiyalanmaydi.

Flotatsiyada dastlabki mahsulotning yirikligi shunday bo‘lishi kerakki, qimmatbaxo komponent zarrachalari o‘ziga yopishgan puch tog‘ jinslari minerallardan to‘liq ozod bo‘lgan va flotatsiyalanuvchi zarrachalarning o‘lchami havo pufakchalarining ko‘tarilishi kuchiga mos kelishi kerak.

Odatda flotatsiyani zarrachalarning o‘lchami 0,02-0,5 mm orasida olib boriladi. Flotatsiyalanuvchi mineral zarrachalarining maksimal o‘lchami ularning

gidrofobligiga va shakliga bog'liq. Rudani flotatsiyalash uchun yanchganda shunga erishish kerakki, dastlabki bo'tana tarkibida flotatsiyalanishi mumkin bo'lmagan yirik zarrachalar ham, shuningdek, ajralishni keskin ko'paytiruvchi va reagentlar sarfini oshiruvchi, o'lchami 0,02 mm dan kichik bo'lgan shlamlar ham bo'lmasin.

Bo'tanadagi qattiq zarrachalarning massa ulushi 15-40% gacha bo'lishi mumkin. Flotatsiyaning ba'zi operatsiyalarida suyuqroq bo'tana ishlatish maqsadga muvofiq bo'lsa, ayrim operatsiyalar uchun esa bo'tana quyultiriladi.

Bo'tananing zichligi katta bo'lganda uning pufakchalar bilan to'yinish darajasi pasayadi, yirik mineral zarrachalarning flotatsiyalanishi yomonlashadi, boyitmaning sifati pasayadi. YUqori sifatli boyitma olinishi talab qilinganda flotatsiya suyuqroq bo'tanada olib boriladi.

Haroratning ortishi ko'p hollarda flotatsiya jarayoniga ijobiy ta'sir etadi. Bunda bir qator reagentlarning (ayniqsa, yog' kislotalari va sovunlar) eruvchanligi ortib, ularning sarfi kamayadi. SHu bilan bir vaqtda to'plovchi sifatida ksantogenatlar ishlatilganda bunday hol kuzatilmaydi va bunda bo'tanani faqat qish kunlaridagina isitish maqsadga muvofiq.

Flotatsiyada reagentlar tartibi ishlatilayotgan reagentlarning turi, ularning sarfi, jarayonga berilish tartibi reagentlarning bo'tana bilan ta'sirlashuv vaqti bilan belgilanadi. Reagent tartibi berilgan ma'danning flotatsion qobiliyatini, mineral zarrachalarning yirikligi, suvning tarkibi va h.k. larni o'rganish borasida olib borilgan tajribalar asosida tanlanadi.

Odatda reagentlar quyidagi ketma-ketlikda qo'shiladi: muhitning regulyatorlari, so'ndiruvchilar (faollashtiruvchilar), to'plovchi va ko'pik hosil qiluvchilar.

Muhit regulyatorlari tegirmonga yoki chanlarga beriladi. To'plovchilar esa kontakt chanlar yoki to'g'ridan-to'g'ri flotomashinalarga beriladi. To'plovchi odatda birdaniga emas, balki oz-ozdan qo'shiladi. Ko'pik hosil qiluvchilar flotatsion kameraga beriladi.

Suvning tarkibi - flotatsiya jarayoniga ta'sir qiladi, chunki suv o'zining tarkibida har xil ionlar, erigan gazlar va boshqa qo'shimchalarni saqlaydiki, ular muhitning pH ini o'zgartirib, ko'pik hosil bo'lishini yomonlashtiradi va reagentlar

sarfini oshiradi. Bo‘tanadagi ionlar kerak bo‘lmagan holda minerallarga aktivligini oshiruvchi yoki so‘ndiruvchi sifatida ta’sir qilishi mumkin.

Flotatsiya vaqti-flotatsiyalanuvchi komponentning boyitmaga ajralish darajasi va boyitmaning sifatini belgilaydi. Olib borilgan tajribalar shuni ko‘rsatadiki, flotatsiya vaqtining ma’lum bir chegarasi (optimum) bo‘lib, flotatsiya vaqtining optimumdan oshishi iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, chunki qimmatbaho komponentning boyitmaga ajralishining sezilarsiz darajada ortishi flotatsiya vaqtining ancha uzayishi, boyitma sifatining yomonlashishi va flotatsion mashina ishlab chiqarish unumdorligining kamayishi hisobiga sodir bo‘ladi.

Bo‘tananing aeratsiyalanish darajasi flotatsiya vaqti va boyitishning texnologik ko‘rsatkichlariga ta’sir qiladi. Bo‘tananing aeratsiyalanish darajasi ortishi bilan flotatsiya vaqti kamayadi. Biroq, bo‘tanani havo bilan haddan tashqari to‘yintirish ularni qo‘shilishini ko‘paytiradi. Nisbatan yirik pufakchalar katta tezlikda qalqib chiqib, ulardan mineral zarrachalarning ajralish ehtimolini oshiradi. Bo‘tanada mineral zarrachalarni yuqoriga ko‘tarish uchun nisbatan yirik zarrachalar ($d = 1\text{mm}$) ning ham, va mineral zarracha yuzasini faollashtiruvchi mayda pufakchalarning ham bo‘lishi kerak.

Flotatsiyaning samarali ketishiga flotatsion mashinaning ishlash sharoiti ham ta’sir qiladi. Mashinaga tushayotgan bo‘tananing hajmi va undagi qattiq zarrachalarning massa ulushi (zichligi) doimiy bo‘lishi kerak.

Flotatsion mashinani haddan tashqari yuklash metalni boyitmaga ajralishini kamaytiradi, chunki flotatsiya vaqti kamayadi. Mashinaga etarli miqdorda mahsulot solinmasa, buning aksicha, flotatsiya vaqti ortadi va ko‘pikli mahsulotga puch tog‘ jinslari o‘tib ketib, boyitma sifati yomonlashadi.

§11. Flotatsiya sxemalari

Foydali qazilmalarni flotatsiyalash jarayonida turli-tuman texnologik sxemalar qo‘llaniladi. Flotatsion sxemani tanlash boyitilayotgan mahsulotning

flotatsion xossasiga, boyitmaning sifatiga qo‘yiladigan talabga va bir qator texnik-iqtisodiy omillarga bog‘liq.

Ko‘p hollarda bitta flotatsiya operatsiyasi natijasida oxirgi boyitma va tashlab yuboriladigan chiqindi olishga erishib bo‘lmaydi. SHuning uchun, flotatsiya sxemalari bir nechta flotatsiya operatsiyalaridan tashkil topadi: asosiy flotatsiya, tozalash flotatsiyasi va kontrol flotatsiya.

Asosiy flotatsiya - flotatsion boyitishning birinchi operatsiyasi hisoblanib, qimmatbaho komponentni puch tog‘ jinslaridan ajratish maqsadida o‘tkaziladi. Natijada xomaki boyitma va chiqindi olinadi.

Tozalash flotatsiyasi – o‘zidan oldingi operatsiyalarda olingan xomaki boyitmaning sifatini yaxshilash maqsadida o‘tkaziladigan flotatsiya operatsiyasi.

Kontrol flotatsiya - o‘zidan oldingi operatsiyada olingan chiqindi tarkibidagi qimmatbaxo komponentni yana bir bor ajratib olish maqsadida o‘tkaziladigan operatsiya.

Flotatsion sxemalar – flotatsiya bosqichi va sikllarining soni bilan bir-biridan farq qiladi.

Flotatsiya bosqichi-deb, mahsulotni ma’lum yiriklikkacha yanchib, keyin flotatsiyalash operatsiyasini o‘z ichiga olgan texnologik sxemaning bir qismiga aytiladi.

Foydali mineralning xossasi va undagi mineral zarrachalarning o‘lchamiga qarab bir yoki ko‘p bosqichli flotatsion sxemalar ishlatiladi.

Flotatsiya sikli deb, qaytadan flotatsiyalanmaydigan bir yoki bir nechta tayyor mahsulotlar olinadigan flotatsiya operatsiyalarining guruhi (gruppa)ga aytiladi.

Qimmatbaho komponentlarning ajralish ketma-ketligiga qarab, polimetal rudalarni boyitishda kollektiv, selektiv va kollektiv-selektiv flotatsiya sxemalari mavjud bo‘ladi.

Agar oxirgi boyitmaga bira-to‘la bir nechta mineral (masalan, mis va nikel sulfidlari, mis-nikelli) boyitmaga ajralsa, bunday flotatsiya kollektiv flotatsiya deyiladi.

Agar rudadan qimmatbaho komponentlar ketma-ket ajratib olinsa, bunday flotatsiya selektiv flotatsiya deyiladi.

Kollektiv-selektiv flotatsiyada hamma qimmatbaho komponentlar avval kollektiv boyitmaga ajraladi, keyin esa undan alohida minerallar flotatsiyalanadi.

§12. Flotatsiya mashinalari

Flotatsiya jarayoni flotatsiya mashinalari deb ataluvchi boyitish apparatlarida amalga oshiriladi.

Flotatsiya mashinalarining konstruksion tuzilishi va ishlatilish sohalaridan qat'iy nazar ularning umumiy belgisi ishchi muhit sifatida mayda havoda pufakchalari bilan to'yingan bo'tananing ishlatilishidir.

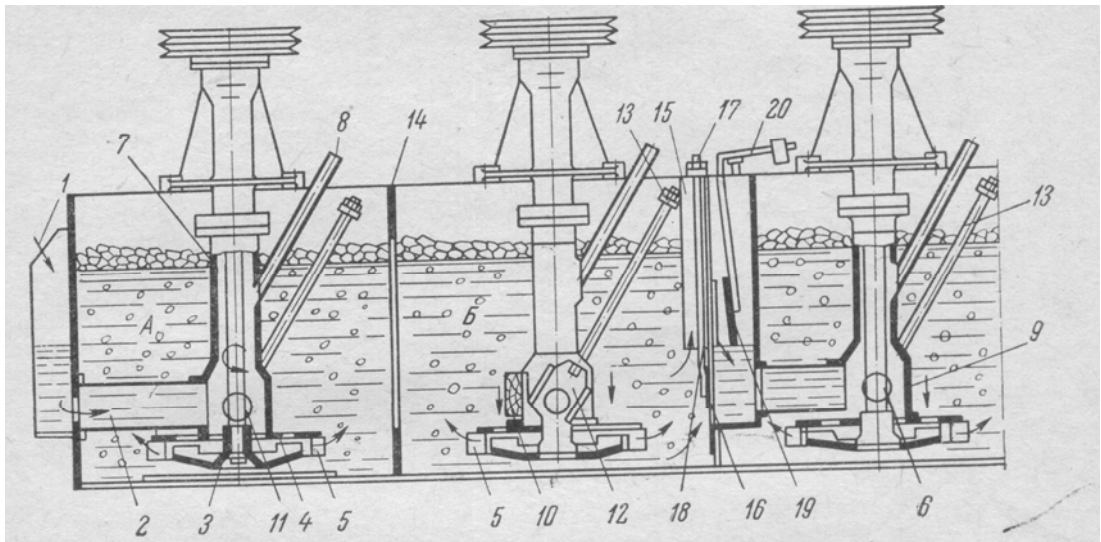
Bo'tanani aralashtirish va aeratsiyalash usuliga qarab flotatsiya mashinalari 3 turga bo'linadi: mexanik, pnevmatik va pnevmomexanik.

Mexanik flotatsiya mashinalarida bo'tanani aralashtirish, havoni mayda pufakchalarga ajratish va atmosferadan havoni surish impeller (maxsus konstruksiyaga ega aralashtirgich) yordamida amalga oshiriladi.

Pnevmatik flotatsiya mashinalarida bo'tanani havoga to'yintirish va uni aralashtirish havoda puflovchi mashina orqali beriladigan siqilgan havoda yordamida amalga oshiriladi.

Pnevmomexanik (jamlashgan) flotatsion mashinalarda siqilgan havoda puflovchi mashinalardan beriladi, havoni maydalash va bo'tanani aralashtirish aylanuvchi impeller orqali amalga oshiriladi.

Mexanik flotatsiya mashinalari boyitish fabrikalarida eng ko'p tarqalgan hisoblanadi (39-rasm).



39-rasm. Mexanik flotatsion mashinalar

Mashina to'siq orqali bir nechta to'g'riburchakli kameralarga bo'lingan vannadan iborat. U har biri ikkita – so'ruvchi va oqib o'tuvchi kameralardan iborat seksiyalardan yig'iladi.

Har qaysi kamerada markaziy truba bo'lib, uning ichida impelleri bor val aylanadi. Impellaer vertikal valga qattiq mahkamlangan radial parrakli rotordan iborat. Val klinoremenli uzatma orqali elektrodvigateldan harakatga keltiriladi. Markaziy trubaning quyi qismi kengaytirilgan va gorizontol holdagi (bo'tanani sirkulyasiya qiluvchi va yunaltiruvchi parrakli) impeller usti diski o'rnatilgan stakanga o'tadi. Parraklar disk radiusiga nisbatan 60^0 li burchak ostida joylashgan.

Parrakli disk mashinaning statori deyiladi. Stator impeller to'xtaganda, uni loyqa bilan to'lib qolishdan asraydi. Stakan uchta teshikka ega. Ulardan biriga suruvchi kameralarda suruvchi patrubok (qisqa-tarmoqlangan truba) ulangan. Oqib o'tuvchi kameralarda bu teshik probka bilan berkitib qo'yiladi. Qolgan ikkita teshik bir-biriga qarama-qarshi joylashgan bo'lib, oraliq mahsulotni qaytadan flotatsiyalash uchun kameraga qaytarishga xizmat qiladi. Agar oraliq mahsulot kameraga qaytarilmasa, teshiklarning biri probka bilan yopib qo'yiladi, ikkinchisi esa tortish kuchi bilan so'riluvchi shiber bilan yopiladi. SHiber yordamida impellarga tushayotgan bo'tananing sarfi boshqariladi. Suruvchi va oqib o'tuvchi

kameralar bir-biridan pastki qismida teshigi bor to'siq bilan ajratilgan, shuning hisobiga kameralarda bo'tana bir xil sathda ushlanadi.

Mexanik flotatsiya mashinasining asosiy detali impeller hisoblanib, u havoni so'rish va so'rilgan havoni mayda zarrachalarga ajratishni ta'minlaydi va bo'tanani havo bilan to'yintiradi. Impellerni aylanish tezligi qancha katta bo'lsa, u shuncha ko'p havoni so'radi. Lekin bu tezlik haddan tashqari katta bo'lmasligi kerak, aks holda tez aralashish natijasida mineral zarrachaning havo pufakchasidan uzilishi sodir bo'ladi.

Mashina quyidagicha ishlaydi. Bo'tanani yuklovchi cho'ntakdan patrubka orqali impeller ustidagi bo'shliqqa suriladi, u erdan katta tezlikda stator parraklari orasidan kameraga otib tashlanadi. Bu vaqtda impeller zonasidagi bosimda farq hosil bo'ladi va markaziy truba va patrubok orqali atmosferadan havo so'riladi; so'rilgan havo juda ko'p mayda zarrachalarga parchalanib, bo'tanani butun hajmi bo'yicha tarqaladi.

Mineral zarrachalar bilan to'qnashgan havo pufakchalari minerallashadi va ko'pik holida bo'tananing yuzasiga ko'tariladi, ko'pik haydovchi mexanizm yordamida tarnovchaga tushiriladi.

Havo pufakchalari bilan ko'tarilmay qolgan mineral zarrachalar, shu jumladan havo pufakchalaridan ajralib qolgan (uzilib) zarrachalar yana stator diskidagi teshikcha orqali impeller zonasiga so'riladi. Birinchi kamerada flotatsiyalanmagan minerallar to'siqdagi teshik orqali oqib o'tuvchi kameraga o'tadi va u erda flotatsiya qaytariladi. Oqib o'tuvchi kamerada bo'tana shiber bilan boshqariluvchi teshik orqali impellarga tushadi.

Oqib o'tuvchi kameradan bo'tana keyingi ikki kamerali seksiyaga tushadi va jarayon qaytariladi. Flotatsiyalanmagan minerallar oxirgi kameradan chiqarib olinadi.

Mexanik flotatsiya mashinalarining afzalligi ularga xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning qulayligi hamda osonligi.

Impeller va statordan iborat uzatgichli mexanizm bir bo'lakda yig'ilgan bo'lib, uni boshqasi bilan tez va oson almashtirish mumkin yoki boshqa istalgan kameraga o'rnatish mumkin.

§13. Pnevmatik flotatsiya mashinalari

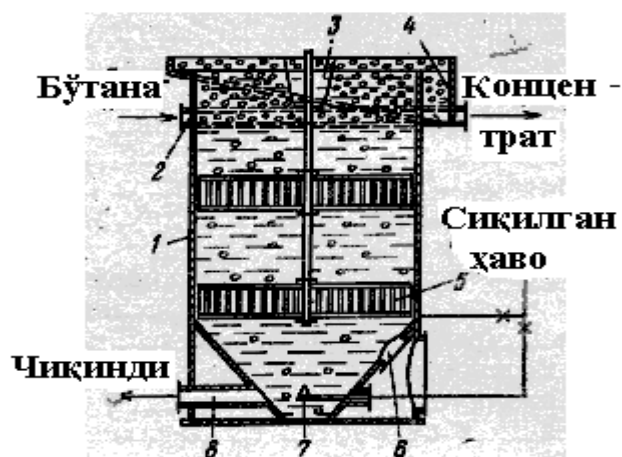
Pnevmatik (aerolift) flotatsiya mashinalari (40-rasm) sodda tuzilishga ega, ishlatish vaqtida tejamli, mineral tarkibi bo'yicha uncha murakkab bo'lmagan rudalarni boyitishda ishlatiladi. Bu mashinalar aerolift prinsipi bo'yicha (havo yordamida ko'tarilishi) ishlaydi va shuning uchun aerolift mashinalar deb ataladi.

Vannaning chuqurligiga qarab, aerolift mashinalar 2 ga bo'linadi:

Mayda (vannaning chuqurligi 0,9 m); chuqur (vannaning chuqurligi 2,4 m dan 3 m gacha).

Chuqur aerolift mashina vanna, aerolift, aeratordan iborat. Aerolift vannaning markaziy bo'limi hisoblanib, mashinaning tubiga etmagan 2 ta vertikal to'siq orqali hosil qilingan. Aerator po'latdan payvandlangan quticha holida tayyorlanib, pastki qismida aeroliftga havo kiradigan teshik bilan tamomlanadi. Aeratorga havo markaziy kollektordan ikkita havo o'tkazuvchi quvurlar orqali berilib, teshikning butun kengligi bo'yicha tarqaladi. Havo o'tkazuvchi quvur yuqorida (kanal) zulfan (surma qopqoq) ga ega. Bo'tana mashinaning bosh tarafida joylashgan qabul qiluvchi cho'ntak orqali vannaga beriladi. Havo aeroliftga ikki tomondan beriladi. Mashinaning yonbosh bo'lmalaridagi bo'tana havo bilan kam to'yingani uchun markaziy bo'lmadagi bo'tanaga nisbatan kattaroq zichlikka ega bo'ladi va u aerolift kameraga tomon intiladi.

Aerolift kamerada havo pufakchalarining maydalanishi bo'tana-havo aralashmasining turbulent harakati tufayli yuzaga keladi. Minerallashtirilgan havo pufakchalari aerolift kamerada yuqoriga ko'tariladi va yo'naltiruvchi to'siqlar yordamida yonbosh bo'lmalarga otiladi. Bu maqsadda aerokamera ustiga otboynik (ushlovchi) o'rnatiladi. Bo'tanani aralashtirish, tashish, bo'tana-havo aralashmasini aerolift kameradan chiqarish uchun kerak bo'lgan havo teshik orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.



40-rasm. Pnevmatik flotatsiya mashinasi.

- 1 – silindrik kamera, 2 – yuklovchi tarnovcha, 3 – ko‘pik ushlab qoluvchi,
 4 – halqali tarnovcha, 5 – trubkali aerator, 6 – lyuk,
 7 – aerator, 8 – bo‘shatuvchi moslama.

Pnevmatik flotatsiya mashinasi FP-100 rangli, nodir, kamyob va qora metallar rudalarini, hamda ko‘mir va shu kabi foydali qazilmalarni boyitishda ishlatiladi. Xozirgi vaqtda qo‘llanilayotgan mexanik va pnevmatik flotatsion mashinalardan tuzilishining soddaligi, harakatlanuvchi va tez ishdan chiquvchi qismlarining yo‘qligi, kam metal va elektrenergiya ishlatilishi, kam joy egallashi bilan ajralib turadi.

Mashina konus shaklidagi asosli ($30-55^{\circ}$ burchak ostida) po‘lat listdan tayyorlangan vertikal silindrik kameradan iborat. Mashina konus qismining pastida mashinaning o‘qi bo‘ylab yordamchi shaybali aerator o‘rnatilgan. Bu aerator rezinadan tayyorlanib, mashina devoriga mahkamlanadi va mashina uzoq vaqt ishlamay turib qolganda uni ichidagi mahsuloti bilan birga ishga tushirishga xizmat qiladi.

Konus qismining yuqorisi silindrik qism bilan ulangan joyda teshik-teshik elastik naydan yasalgan asosiy aerator kronshteynga tayanadi.

Aeratorning karkasi (qobirg‘a) metal trubadan uni geometrik tarzda ushlaydigan nippel bilan tayyorlanib, ularga elastik teshik-teshik trubalar mahkamlanadi.

Mashinaning yuqori qismida taxminan 4m balandlikda ikkinchi aerator o‘rnatilgan. Ikkala aerator ham o‘zlarini mashina balandligi bo‘ylab yo‘naltiruvchi

va ko'taruvchi moslamalar bilan ta'minlangan. Bu esa flotatsiya mahsulotlariga qo'yiladigan talabga qarab, flotatsiyani boshqarish imkonini beradi.

Naysimon aerator bo'tanadagi havo pufakchalarini samarali maydalaydi va ularni muallaq holda ushlab turishni ta'minlaydi.

Naydagi har bir teshik jajji qopqoq (klapan) dan iborat bo'lib, u ma'lum havo bosimida ochiladi. Havo berish to'xtatilishi bilan teshikcha yopiladi va naysimon aeratorga bo'tana oqimi kirishi to'xtaydi.

Mashinani dastlabki mahsulot (bo'tana) bilan to'ldirish uning yonboshidagi (yuqori qismida) tuynuk orqali amalga oshiriladi.

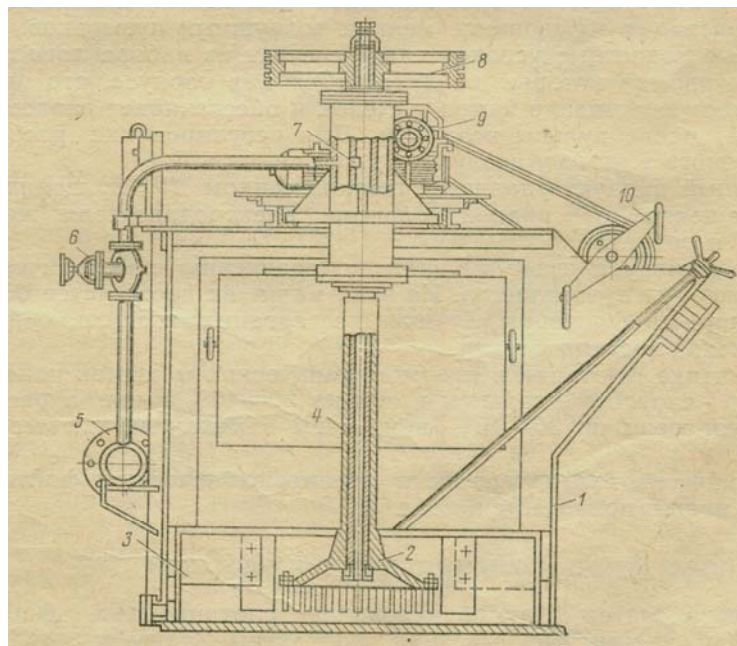
Ko'pikli mahsulot (boyitma) tarnovchaga oqib tushadi. CHiqindi bo'shatuvchi moslama orqali chiqariladi.

Aeratorga berilayotgan havoning sarfi va bosimini o'zgartirib ko'pikni minerallashtirish, boyitmaning sifatini va chiqishini boshqarish mumkin.

YUqori qismda ko'pik ushlovchi moslama o'rnatilgan bo'lib, u ko'pikni markazdan chetga yo'naltiradi. Mashinani ko'zdan kechirish uchun uning ostki qismida lyuk o'rnatilgan.

§14. Pnevмомеханик flotatsiya mashinalari

Pnevмомеханик flotatsiya mashinalari – ishlash prinsipiga qarab mexanik mashinalarga o'xshaydi, farqi esa aerator bo'g'imining tuzilishida. Bu mashinalarda aerator atmosferadan havoni surish uchun emas, balki siqilgan havoni (kameraga majburan berilgan) maydalashga va bo'tanadagi qattiq zarrachalarni muallaq holda ushlab turish uchun mo'ljallangan (41-rasm.



41-rasm. Pnevмомеханик flotation mashinasi.

1 – korpus, 2 – impeller, 3 – tinchlantiruvchi, 4 – val,
 5 – havo kollektor, 6 – ventil, 7 – teshik, 8 – shkiv, 9 – reduktor,
 10 – ko‘pik tushirib oluvchi.

Havo havo puflagichdan $(0,2-0,4)10^{-3}$ Pa bosim ostida havo kollektoriga va naydagi teshikchalar orqali bo‘sh vertikal val orqali aylanayotgan impellerga tushadi va u erda mayda havo pufakchalari hosil bo‘ladi. Kameraga beriladigan havo sarfini boshqarish uchun ventil xizmat qiladi.

Radial parrakli aralashtirgichlar parraklar to‘plamidan iborat bo‘lib, ularning pastki zihi (cheti) korpusning tubiga etmaydi, bu bilan kamera devorlarida loy to‘planib qolishining oldi olinadi va bo‘tananing havo pufaklari bilan bir tekis to‘yinishi sodir bo‘ladi.

Ko‘pikli mahsulot shkiv va reduktor orqali harakatga keltiriladigan elektrodvigateldan aylanadigan ko‘pik yig‘uvchi moslama orqali ajratib olinadi.

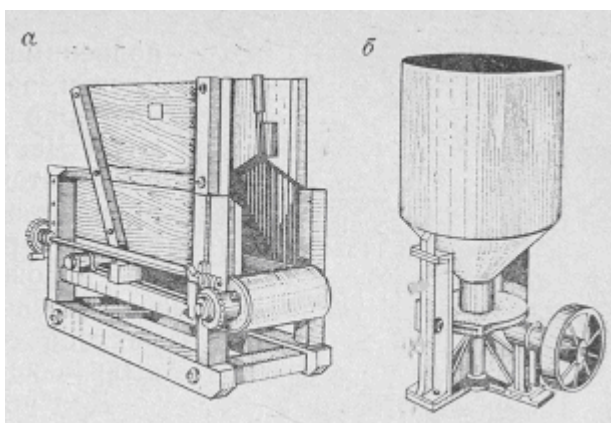
Pnevмомеханик mashinalar mexanik mashinalarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Bu mashinalarda flotation tezligi katta, havo yaxshi maydalanadi, elektroenergiya sarfi kamayadi.

Pnevмомеханик mashinalarda flotation olib borish ularda flotation tezligining mexanik mashinalardagiga nisbatan 30-40% oshishi, elektr energiyaning sarfi esa 30-40% kamayishini ko‘rsatadi.

§15. Flotatsiyada qoʻllaniladigan yordamchi dastgohlar

Flotatsiya fabrikalarining yordamchi dastgohlariga reagent taʼminlagichlar, kontakt chanlari va emulgatorlar kiradi. Reagent taʼminlagichlari flotatsiya reagentlarini jarayonga bir tekis berish uchun qoʻllaniladi. Reagentlarning xossalriga qarab turli tuzilishga ega taʼminlagichlar ishlatiladi.

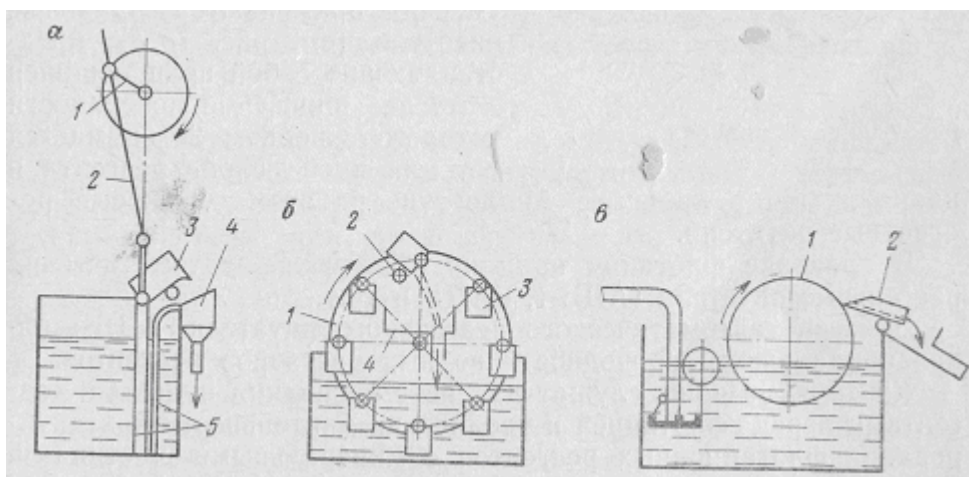
Quruq, sepiluvchi reagentlarni berish uchun xarakatlanuvchi tasmali yoki aylanuvchi tarelkali taʼminlagichlar ishlatiladi (42-rasm).



42-rasm. Sepiluvchi reagentlar uchun taʼminlagich:
a-tasmali; b-tarelkali.

YO'pishqoq boʻlmagan suyuq flotatsiya reagentlarini berish uchun skipli yoki stakanli taʼminlagichlar ishlatiladi.

Skipli taʼminlagich (43-rasm, a) krivoship-shatunli mexanizm (1) dan, (krivoship-toʻgʻri chiziqli xarakatni aylanma harakatga aylantiradigan mexanizmlarning (Z) simon qismi), yoʻnaltiruvchi (5) da harakatlanuvchi stakan-skip (3) dan iborat.



43-rasm. Suyuq reagentlar uchun ta'minlagich: a-skipli;
b-stakanchali; v-shkivli.

Stakan-skip pastki holatda bakka botiriladi va suyuqlik bilan liq to'ldiriladi. YUqoriga ko'tarilib, stakan-skip voronka (4) ustidan majburan to'nkariladi, undan reagent jarayon yo'naltiriladi. Stakan-skipning to'nkarilish darajasi shuningdek, undan quyilib tushadigan suyuqlikning xajmi shatun (2) ning uzunligini o'zgartirib sozlanadi.

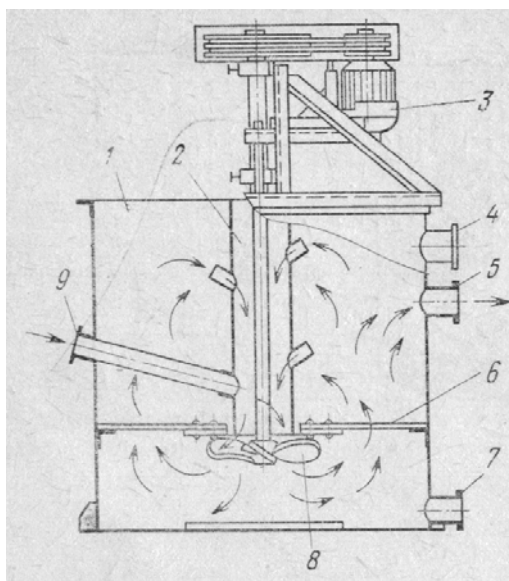
Stakanchali ta'minlagich (43-rasm,b) suyuq reagentga botirilgan g'ildirak (1) uning barmoqlariga sharnirda stakancha (3) lar osilgan. G'ildirak aylanganda to'ldirilgan stakanchalar ko'tariladi, yonbosh tomoni bilan sterjen (2) ga tegib, egiladi. Bunda reagentning bir qismi voronka (4) ga ag'dariladi va jarayonga yo'naltiriladi. Reagentning sarflanishi sterjen (2) ning xolatini o'zgartirib sozlanadi. Bu stakanchaning og'ish burchagini va ulardan oqib tushayotgan suyuqlik hajmini yo oshiradi, yoki kamaytiradi.

Qovushqoq reagentlarni (yog'larni berish uchun shkivli ta'minlagichlar ishlatiladi (43-rasm, v). SHkivli ta'minlagich yog' aylanuvchi shkiv 1 dan iborat bo'lib, uning yuzasidan kurakcha 2 yordamida reagentning ma'lum qatlami ko'chirib olinadi va jarayonga yo'naltiriladi.

Kontakt chanlari bo'tanani flotatsiyadan oldin reagentlar bilan aralashtirish va flotatsiya reagentlarining mineral zarracha bilan ta'sirlashuv vaqtini oshirish maqsadida ishlatiladi. Bu mineralning reagent bilan flotatsiya mashinasining kamerasida ta'sirlashuv vaqti etarli bo'lmaganda zarur bo'ladi.

Kontakt chani metall bak (1) dan iborat bo'lib o'qi bo'ylab aeratsion truba (2) da impeller (8) li vertikal val o'rnatilgan. Val elektrodvigatel (3) orqali harakatga keltiriladi. Aeratsion truba tirgakli plita (6) ga o'rnatilgan (44-rasm).

Bo'tana reagentlar bilan birga yuklovchi patrubka (9) orqali tushadi. Impellerning aylanishi mineral zarrachalarni muallaq xolda ushlab turishni va bo'tanani flotatsiya reagentlari bilan yaxshi aralashishini ta'minlaydi. Tayyorlangan bo'tana kontakt chandan teshik (5) orqali uzluksiz tushirib olinadi va flotatsiya mashinasiga yo'naltiriladi. Kontakt chani quyilish patrubkasi (4) va avariya holatda bo'tanani chiqarib olish uchun patrubka (7) ga ega.



44-rasm.. Kontakt chani

1-bak, 2-aeratsion quvur, 3-elektrodvigatel, 4,7-patrubka, 5-teshik, 6-tirgakli plita, 8-impeller.

Kontakt chanlari diametri 1 dan 5 m gacha, hajmi 0,6 dan 88 m³ gacha o'lchamda ishlab chiqariladi.

§16. Flotomashinalarning hajmini hisoblash

Loyihalash, ishlab chiqarishda va tadqiqot ishlarida quyidagilarni aniqlash zaruriyati tug'iladi:

1. Fabrikaning unumdorligi va flotatsiyani davomiyligi ma'lum bo'lganda, texnologiya uchun ma'lum hajmli flotomashinalarni sonini;
2. Mashinalar soni va ularning o'lchami ma'lum bo'lganda fabrikaning unumdorligini;
3. Mashinalarning soni, o'lchamlari va unumdorligi malum bo'lganda flotatsiyani davomiyligini aniqlash.

Hisob-kitoblarni bajarish uchun asosiy ko'rsatkich flotatsiyani davomiyligi har bir operatsiya uchun hisoblanadi. Bu ko'rsatkich, har bir aniq maqsad uchun tajriba va yarim sanoat sharoitida maxsus tajribalar o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi. Tajriba sharoitida (kichik dastgohlarda) olingan natijalar, sanoat masshtabida o'tkazilgan tajribalar natijalaridan 10 % dan 50 % gacha

farq qilishi mumkin. SHuning uchun kichik hajmli flotomashinalarda olingan ko'rsatkichlar katta hajmli flotomashinalarda tajriba o'tkazilib, sinab ko'rilishi lozim bo'ladi.

Flotokameralar sonini aniqlash (kamerali va to'g'ri oqimli turdagi flotomashinalarni soni) quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$n = \frac{V_b t}{V_k K} = \frac{V_c t}{1440 V_k K}$$

Bu erda: n - kerak bo'lgan kameralar soni;

V_b - bo'taning hajmi, m^3/min ;

t - flotatsiyani davomiyligi, min ;

V_k - kamerani hajmi, m^3 . $K = 0,65-0,75$;

V_c - bo'taning kunlik hajmi, m^3/kun .

Tog'ora turidagi mashina uzunligi quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$L = \frac{V_b t}{SK} = \frac{V_c t}{1440 SK}$$

Bu erda, L -mashina uzunligi, m ;

S -bo'tana bilan band bo'lgan vannaning qirqim yuzasi, m^2 .

Vannaning maksimal uzunligi 10 metrdan oshmasligi kerak.

Bir soatdagi almashishlar soni quyidagi tenglik bilan hisoblanadi:

Bir soatda flotatsiyaga tushayotgan bo'taning miqdori quyidagi tenglik bilan hisoblanadi:

$$M_u = \frac{M_c}{24}$$

Bo'tana bo'yicha kameraning umumiy hajmi quyidagi tenglik bilan hisoblanadi:

$$V_v = \frac{V_u}{m} = \frac{V_u \cdot t}{60}$$

Kameralar soni quyidagi tenglik bilan aniqlanadi:

$$n = \frac{V_g}{V_k K}$$

Flotatsiyaga tushayotgan bo'tananing miqdori va zichligini aniqlashda quyidagi tenglikdan foydalaniladi:

$$V_c = Q(R + \frac{1}{\delta})$$

Bu erda, Q - ruda miqdori, t/kun;

δ - rudaning zichligi.

R - (C : Q) – suyuq va qattiq moddalarni o'irlik nisbati

YUqoridagilarni hisobga olib, quyidagi tengliklarni keltirib chiqaramiz:

$$Q = \frac{V_c \delta}{\delta R + 1} \text{ yoki } R = \frac{V_c \delta - Q}{Q \delta}$$

Nazorat uchun savollar

1. Flotatsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar.
2. Flotatsiya mashinalarining turlari.
3. Mexanik flotomashinaning tuzilishi va ishlash prinsipi.
4. Pnevmatik flotomashinaning tuzilishi va ishlash prinsipi.
5. Pnevmmexanik flotomashinaning tuzilishi va ishlash prinsipi.
6. Mexanik flotomashinalardagi impellerning vazifasi.

VIII bob. Magnit usulida boyitish

Magnit usulida boyitishning mohiyati shundan iboratki, ma'dan zarrachalariga magnit va mexanik kuchlar bilan ta'sir qilinganda, har xil magnit xossasiga ega bo'lgan zarrachalar har xil harakatlanish traektoriyalariga ega bo'ladi.

O'zlarining traektoriyalari bo'ylab harakatlanib, magnit va nomagnit zarrachalar magnit maydonidan alohida mahsulotlar holida chiqib, bu mahsulotlar

bir-biridan faqat magnit xossasi bilangina emas, balki o'zining moddiy tarkibi bilan xam farq qiladi.

Magnit usulida boyitish qora va rangli metallar rudalarini boyitishda, magnitli og'irlashtirgichlarni regeneratsiyalashda, turli xil materiallardan temirni yo'qotishda qo'llaniladi.

Ma'dan zarrachalarini magnit xossalari qara ab ajratish sodir bo'ladigan mashinalar magnit separatorlari deb ataladi.

Separatorning ishchi zonasi deb ataluvchi zonasida magnitli ajratish olib borish uchun kuchlanganligi har xil nuqtalarda har xil bo'lgan magnit maydoni hosil qilish kerak.

Bunday magnit maydoni bir jinsli bo'lmagan maydon deyiladi.

Magnit usulida boyitish uchun faqat magnitli zarrachaga ta'sir qiluvchi magnit kuchlarini hosil qiluvchi bir jinsli bo'lmagan magnit maydoni ishlatiladi. Undan tashqari magnit maydoni etarli darajadagi kuchlanganlikka ega bo'lishi kerak. Ma'dan zarrachalarining magnitlanish kobiliyatiga qara b ularning ajralishi kuchli va kuchsiz magnit maydonlarida olib boriladi.

§1. Magnit maydoni va uning xossalari

Magnit maydoni materiyaning maxsus shakli bo'lib, fazoda ma'lum turdagi kuch tarzida namoyon bo'ladi va bu kuchlar o'zlarining magnitlangan jismlarga ko'rsatiladigan ta'siri bilan bir-biridan farq qiladi.

Bu kuchlarning magnitlangan jismlarga ta'siri mazkur jismlarda tez harakatlanuvchi ichki molekulyar elektr zaryadlarining mavjudligi bilan tushuntiriladi.

Magnit maydoni kuch chiziqlari holida ifodalanib, ularning umumiy soni magnit oqimi F deb ataladi. Magnit oqimining o'lchov birligi SI sistemasida veber (Vb).

Magnit maydonining asosiy xarakteristikasi - magnit induksiyasi V hisoblanib, u son jihatdan 1 sm^2 yuzani kesib o'tuvchi kuch chiziqlari soniga teng. Magnit induksiyasining o'lchov birligi tesla (Tl).

Magnit maydonidagi magnitlangan jismning xarakteristikasi sifatida magnit momenti ishlatiladi, u son jihatdan 1 Tl induksiyali magnit maydonida, jism tomonidan xis qilingan (seziladigan) mexanik momentga teng.

Magnitlanganlik - magnit maydonining yana bir muhim xossasi, o'lchov birligi A/m.

Magnit maydoni kuchlanganlik bilan xarakterlanadi. Musbat magnit massasi birligiga berilgan nuqtada ta'sir qiluvchi kuch magnit maydonining kuchlanganligi deyiladi.

Magnitlanish intensivligining magnit maydoni kuchlanganligiga nisbati jismning hajmiy magnitlanishga moyilligi deyiladi.

Agar hajmiy magnitlanishga moyillikni massa birligiga nisbatini olsak, u solishtirma magnitlanishga moyillik deyiladi.

Solishtirma magnitlanishga moyillik minerallarning magnit xossalarini xarakterlaydi. U minerallarning tashqi maydon ta'sirida o'zining magnit momentini o'zgartira olish qobiliyatini ko'rsatadi.

Bir jinsli bo'lmagan magnit maydoni maydon gardishini, ya'ni fazoda kuchlanganlik tezligining o'zgarishi bilan xarakterlanadi.

Maydon gradientini shu nuqtadagi kuchlanganlikka ko'paytmasi magnit kuchi deyiladi.

Maydonning istalgan nuqtadagi kuchlanganligi kattalik va yo'nalish bo'yicha bir xil bo'lgan magnit maydonlari bir jinsli magnit maydoni deyiladi.

2. Minerallarning magnit xossalari va ularning tasnifi

Hamma jismlar o'zining magnit xossalariga qarab diamagnit, paramagnit va ferromagnit minerallarga bo'linadi.

Diamagnit minerallar manfiy magnitlanishga moyillikka ega va bir jinsli bo'lmagan magnit maydonidan itariladi. (mis, alyuminiy, vismut, surma).

Paramagnit minerallar odatdagi sharoitda musbat magnitlanishga moyillikka ega va kuchli tashqi magnit maydoni ta'sirida ular magnitlanadi va magnit maydoniga tortiladi.

Ferromagnit moddalarning magnitlanishga moyilligi paramagnitlarnikiga nisbatan ancha katta va ularni magnitlash uchun nisbatan kuchsiz magnit maydoni talab qilinadi. (temir, nikel, kobalt). FeO, FeS.

Boyitishda mineral zarrachalar solishtirma magnitlanishga moyillikning kattaligiga qarab klassifikatsiyalanadi va u bo'yicha hamma minerallar 3 ta guruhga bo'linadi.

1. Kuchli magnitli minerallar, ular $X > 300 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$ ga teng magnitlanishga moyillikka ega. Bu minerallarga magnetit, maggemit, pirrotin va boshqalar kiradi, ular ferromagnit minerallar hisoblanib, ularni ajratish uchun magnit maydonining kuchlanganligi kichik (70-120k A/m) separator ishlatiladi.

2. Kuchsiz magnitli minerallarning magnitlanishga moyilligi $X = 10 \cdot 10^{-3} - 600 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$ orasida. Minerallarning bu guruxi paramagnit minerallarga mansub bo'lib, ularga hamma marganetsli minerallar, temir oksidlari, titan, volfram va boshqa minerallar kiradi. Bu minerallarning magnit fraksiyasiga ajratish uchun separatorlarning magnit maydonining kuchlanganligi 480-1600 kN/m atrofida bo'lishi kerak.

3. Nomagnit minerallar, ularga $X < 10 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$ dan kichik paramagnit minerallar va hamma diamagnit minerallar kiradi. Minerallarning bu guruxi magnit fraksiyaga hatto kuchli maydonli separatorlarda ham ajralmaydi.

§3. Magnit separatorlarining tasnifi

Magnit separatorlari bir-biridan magnit sistemasining tuzilishi, magnit maydoni ta'sir etuvchi zona, ajralish mahsulotlarini qabul qiluvchi vannaning tuzilishi, magnit fraksiyani ishchi zona bo'ylab harakatlantiruvchi ishchi organning tuzilishi bilan farq qiladi.

Magnit maydonining kuchlanganligi va kuchiga qarab, separatorlar ikki guruhga bo'linadi:

1. Kuchlanganligi 80-120 kA/m bo'lgan kuchsiz magnit maydonli separatorlar. Bu separatorlar kuchli magnitli minerallarni ajratishga mo'ljallangan. Bunday maydonlarni hosil qilish uchun ochiq magnitli sistema ishlatilib, ularda maydonning har xil jinsliliigi turli ishorali bir nechta qutblarni almashtirib, galma-gal ulab hosil qilinadi.

Bu guruxdagi separatorlar magnetitli rudalarni boyitishda va og'ir suyuqliklarda boyitishda ferromagnitli suspenziyani regeneratsiyalashda ishlatiladi.

2. Magnit maydonining kuchlanganligi 800-1600 kA/m kuchli magnit maydoniga ega separatorlar. Ular ma'dan tarkibidagi kuchsiz magnitli minerallarni ajratishga mo'ljallangan. Bunday kuchli magnit maydonini faqat yopiq magnitli sistema qo'llab hosil qilish mumkin.

Boyitilish usuliga qarab, bu guruhning separatorlari ikki turga bo'linadi: quruq boyitish uchun (muhit-havo) va ho'l usulda boyituvchi separatorlar (muhit-suv).

Ma'danning harakatlanish yo'nalishi va boyitish mahsulotlarini ishchi zonadan chiqarish usuliga qarab, ho'l usulda boyituvchi separatorlar quyidagilarga bo'linadi:

(to'g'ri) oqib o'tuvchi vannali separatorlar, ularda dastlabki ma'dan va nomagnit minerallar bitta yo'nalishda harakatlanadi; magnit va nomagnit mahsulotlar yo'nalishlari orasidagi burchak $< 90^0$.

-qarama-qarshi oqimli vannali separatorlar; ularda ma'dan va nomagnit minerallar bitta yo'nalishda harakatlansa, magnitli mahsulot -qarama-qarshi yo'nalishda xarakatlanadi. Yo'nalishlar orasidagi burchak $>90^0$.

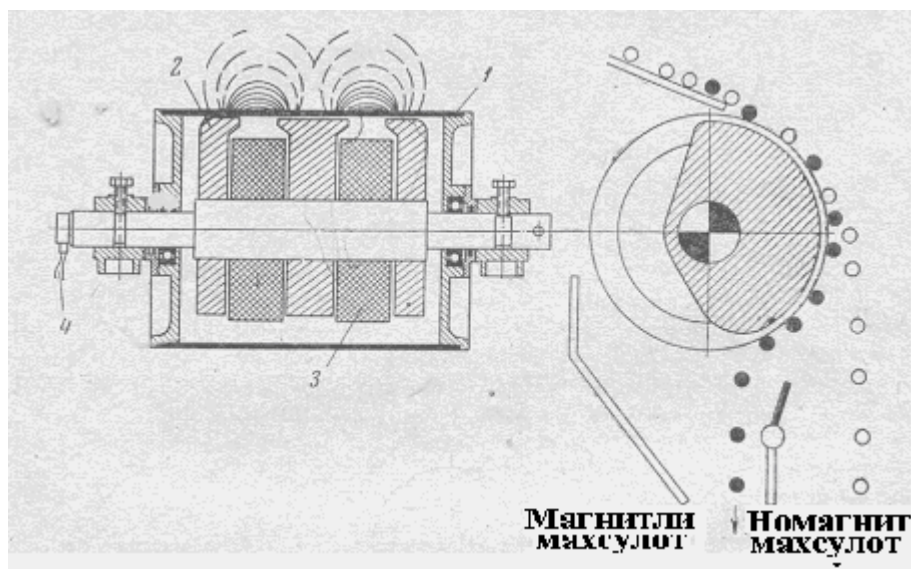
-yarim qarama-qarshi oqimli vannali separatorlar-ulara mahsulot bo'tana shaklida pastdan bosim ostida beriladi, magnit va nomagnit mimmerallar bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanadi, $>90^0$.

Magnitli mahsulotni chiqarib oluvchi moslamaning tuzilishiga qarab barabanli, valokli, disk (gardish) li va rolikli separatorlar mavjud. Separatorlar ikki turda tayyorlanadi: elektromagnitli (E) va doimiy magnitli (P). Quyidagi turlarda ishlab chiqariladi: ho'l separatsiya uchun barabanli (BM), quruq separatsiya uchun barabanli (BS); ho'l separatsiyalash uchun valokli (VM); quruq separatsiyalash uchun valokli (VS); quruq separatsiyalash uchun diskli (DS) va h.k.

YOrdamchi asbob-uskuna sifatida boyitish fabrikalarida rudani magnitlash va magnitsizlantirish uchun apparatlar va magnitli gidroseparatorlar ishlatiladi.

§4. Kuchli magnitli ma'danlar uchun seperatorlar.

O'lchami 70-150 mm li magnitli ma'danlarni quruq boyitish uchun elektromagnit sistemali barabanli seperatorlar qo'llaniladi. O'lchami 40 mm gacha bo'lgan ma'danlar uchun doimiy magnitli barabanli seperatorlarni ishlatish mumkin. 45-rasmda bir barabanli separatorning sxemasi keltirilgan.



45-rasm. Bir barabanli separator.

1-aylanuvchi baraban, 2-qo'zg'almas magnit qutbi, 3-elektromagnit g'altak, 4-tok o'tkazuvchi.

Magnit sistemasi o'qqa qo'zg'almas qilib mahkamlangan. Magnit qutblari baraban o'qi bo'ylab almashadi. Sistema atrofida shu o'qning o'zida nomagnit materialdan yasalgan baraban aylanadi. Barabanning yuzasi ishdan chiqmasligi uchun rezina bilan qoplangan.

Dastlabki ma'dan vibratsion ta'minlagich orqali bir tekis qatlam bilan barabanga beriladi. Barabanga tortilgan magnitli zarrachalar esa magnit maydoni ta'siriga javob bermaydi va baraban yuzasidan parabolik traektoriya bo'ylab uzilib tushadi. Baraban magnit va nomagnit mahsulotlarni qabul qiluvchi ikkita bo'limga bo'lingan quticha ustiga o'rnatilgan.

Barabanning diametri 600-900 mm, uzunligi 1000-1200 mm. Baraban yuzasidagi magnit maydonning kuchlanganligi 1400-1500 E. Baraban yuzasining aylanish tezligi 1-3 m/sek.

Separatorning ishlab chiqarish unumdorligi barabanning har bir metr uzunligi uchun -40+0 mm li mahsulotda 60-100 t/soat ni tashkil etadi.

Nazorat uchun savollar

1. Magnit separatorlarining turlari.
2. Kuchli magnitli rudalar uchun separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
3. Kuchsiz magnitli rudalar uchun separatorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.

IX bob. Elektr usulida boyitish

Foydali qazilmalarni elektr separatsiyalash uchun minerallarning elektr xossaligidagi farq ishlatiladi. Elektr maydonida xarakatlanuvchi mineral zarrachaga ta'sir qiluvchi elektr kuchlarining kattaligi minerallarning elektr xossalari (elektr o'tkazuvchanlik, dielektrik doimiylik va h.k. lar) ni belgilaydi.

Mineral zarrachalarning elektr maydonida turli traektoriyalar bo'ylab harakatlanishi ularni ajratish uchun qo'llaniladi.

Zamonaviy elektr separatorlarida zaryadlangan zarrachalar teskari ishorali zaryadlangan elektrod bilan to'qnashib, bunda o'tkazgich zarrachalar tezda elektrodning zaryadini egallaydi va bir xil zaryadlangan zaryad sifatida bir-biridan itariladi. Elektr o'tkazmaydigan zarrachalar zaryadini o'zgartirmaydi va har xil zaryadlangan zarrachalar sifatida elektrodga tortiladi. Elektr zaryadlarining o'zaro ta'sirlashuv (itarilish va tortishish) kuchi Kulon qonuni bilan aniqlanib, zaryadlar o'lchamining ko'paytmasiga to'g'ri proporsional va zaryadlar orasidagi masofaning kvadratiga teskari proporsional.

Zarrachalarga elektr zaryadini turli usullar bilan berish mumkin: zaryadlangan elektrod bilan to'qnashib, elektr maydonida induksiyalab, qizdirib, ishqalab elektrlashtirib, mineral zarracha yuzasida ionlarni adsorbsiyalab va h.k. Ularning orasida amaliy ahamiyatga egasi: zaryadlangan yuza bilan ta'sirlashuv. Tojli elektrsizlantirish qarama-qarshi elektrodga yo'nalgan ionlar oqimini hosil qiladi va mineral zarrachalar ularning yuzasida ionlar adsorbsiyalangan uchun zaryadga ega bo'ladi. Tojli elektrsizlantirish kichik diametrli elektrodga yuqori kuchlanish (20–40 kv) berib hosil qilinadi.

Elektr separatsiyada ajraluvchi minerallar yuzasining holati muhim ahamiyatga ega. Mineral yuzasiga reagentlar bilan ishlov berish orqali elektr separatorda zarrachaning harakatini o'zgartirish mumkin. Mineral zarrachalarga flotatsiyadan va elektr separatsiyadan oldin reagentlar bilan ishlov berish umumiy nazariy asosga ega. Gidrofil yuzalar namlikni yutadi va yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega. Elektr separatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi elektr kuchlarining miqdori kichik bo'lgani uchun u faqat o'lchami 4 mm dan kichik quruq mahsulotlar uchun qo'llaniladi.

§1. Elektr maydoni va uning xossalari

Elektr maydoni – materiyaning muhim shakli hisoblanib, fazoda elektr kuchlari, ya'ni zaryadlangan jismga ta'sir etuvchi kuchlar sifatida hosil bo'ladi va bu kuchlar zaryadlangan jismning harakat tezligiga bog'liq emas.

Elektr maydonida jismlarning chiziqlar bo'ylab harakatlanishi elektr kuch chiziqlari deyiladi.

Kuch chiziqlari oqimining zichligi elektr maydonining kuchlanganligini belgilaydi. Elektr maydonining kuchlanganligi deb, maydonning berilgan nuqtasidagi musbat zaryadga ta'sir qiluvchi kuchning shu zaryadga nisbatiga aytiladi:

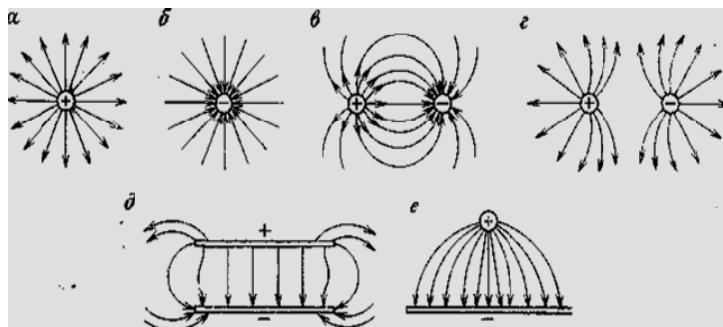
$$E = \frac{F}{Q}$$

bu erda: F– zaryadga ta'sir qiluvchi kuch,

Q– zaryad

Elektr maydonining kuchlanganligi maxsus birlikka ega emas. Si sistemasida kuchlanganlik Nyuton/kulon (N/Kl), yoki volt/metr (V/m)da o'lchanadi. SHuningdek, volt/santimetr (v/cm) yoki kilovolt/sm (kv/sm) birliklar ham keng ishlatiladi.

Elektr maydonining ko'rinishi (konfiguratsiya) har xil bo'ladi. (46-rasm). Elektr maydoni bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan maydonlarga bo'linadi.



46–rasm. Elektr maydonlarining konfiguratsiyasi.

a–nuqtali musbat zaryad; b–nuqtali manfiy zaryad; v–ikkita har xil zaryadli;
g–ikkita bir xil zaryadli; d–har xil zaryadli plastinkalar orasida;
e–har xil zaryadlangan o‘tkazgich va plastinka orasida

Maydonning bir jinsli emasligi kuchlanganlik gradientining o‘zgarishi bilan ifodalanadi.

$$\text{grad}E = \frac{dE}{dx}$$

bu erda: E–elektr maydonining kuchlanganlik gradienti,

dE-dx ga teng bo‘lakda x yo‘nalishda maydonning o‘zgarishi.

Maydonning kuchlanganlik gradienti birligi SI sistemasida V/m². Elektr separatsiya uchun elektrodlardagi kuchlanish U=20-70 kv bo‘lgandagi elektr maydonining kuchlanganligi 6 • 10⁵ V/m atrofida bo‘lgan maydon qo‘llanadi.

Elektr maydonida zarrachaning qabul qiladigan zaryadi tok kuchining uni o‘tish vaqtiga ko‘paytmasiga teng:

$$Q = I \cdot t$$

bu erda: Q – t vaqt oralig‘ida I tok kuchida zarrachaning ko‘ndalang kesimidan o‘tadigan elektr zaryadi. Elektr zaryadining o‘lchov birligi SI sistemasida kulon (K).

Zarrachaning zaryadi yuzaviy va hajmiy zichlik bilan xarakterlanadi.

YUzaviy zichlik deb zarracha yuzasida joylashgan zaryadning shu yuza maydoniga bo‘lgan nisbatiga aytiladi.

$$\delta = dQ / dS$$

bu erda dQ – dS elementar maydondagi zaryad.

Zaryadning hajmiy zichligi deb fazoviy elementda joylashgan zaryadning shu elementning hajmiga nisbatiga aytiladi.

$$\rho = \frac{dQ}{dV}$$

bu erda: dQ -elementining dV hajmdagi zaryadi.

Elektr zaryadlari ta'sirlashuvchi muhit dielektrik o'tkazuvchanligi bilan xarakterlanadi va u berilgan muhitda zaryadlarning ta'sirlashuv kuchi vakuumdagiga nisbatan qancha kamligini ko'rsatadi.

$$\varepsilon = \frac{F_0}{F}$$

bu erda: F_0 – zaryadlarning vakuumdagi ta'sirlashuv kuchi.

F -zaryadlarning berilgan muhitdagi ta'sirlashuv kuchi.

Muhitning dielektr o'tkazuvchanligi o'lchovsiz birlik.

Dielektrikning absolyut dielektr o'tkazuvchanligi ε_a dielektr o'tkazuvchanligining elektr doimiylik ε_0 ga ko'paytmasiga teng.

$$\varepsilon_a = \varepsilon \cdot \varepsilon_0$$

bu erda ε_0 –tajriba yo'li bilan aniqlanuvchi elektr doimiylik (SI sistemasida $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m).

Absolyut dielektr o'tkazuvchanlikning o'lchov birligi farada/metr (F/m).

O'tkazgichlarning muhim xususiyati ularning elektr o'tkazuvchanligi, ya'ni elektr tokini o'tkazish xususiyatidir. Elektr o'tkazuvchanlikning o'lchov birligi qilib simens (Sm) ishlatiladi. Simens – o'tkazgich uchlaridagi kuchlanganlik 1 V bo'lganda 1 A tok o'tkazadigan o'tkazgichning elektr o'tkazuvchanligi.

Elektr o'tkazuvchanlikka teskari kattalik qarshilik deyiladi va Om larda o'lchanadi.

Ko'pincha moddaning solishtirma elektr o'tkazuvchanlik va solishtirma qarshilik kattaliklaridan foydalaniladi. Moddaning solishtirma elektr o'tkazuvchanligi – tok zichligining elektr maydoni kuchlanganligiga nisbati. Solishtirma elektr o'tkazuvchanligining SI sistemasidagi o'lchov birligi simens/metr (Sm/m). Moddaning solishtirma qarshiligi deb, solishtirma elektr o'tkazuvchanlikka teskari kattalikka aytiladi. Uning o'lchov birligi Om–metr (Om m).

Elektr maydonida zaryadlangan zarrachaga ta'sir qiluvchi 4 xil kuch ma'lum; kulon, ko'zguli aks ta'sir, triboadgeziya va ponderomotor.

Kulon kuchi deb, zarracha zaryadi va shu zarracha joylashgan joydagi elektr maydoni kuchlanganligining o'zaro ta'sirlashuv kuchiga aytiladi. U ushbu ikki kuchning ko'paytmasiga teng;

$$F_k = Q \cdot E$$

bu erda: F_k - o'zaro ta'sirlashuvning kulon kuchi, N;

E – elektr maydonining kuchlanganligi. V/m;

Q – zarrachaning zaryadi, Kl.

Zaryadlangan zarralar erga ulangan yuza bilan to'qnashganda, zarracha zaryadi erga ulangan yuzada o'ziga teng, lekin qarama-qarshi ishorali induktiv zaryad chiqaradi.

Zarracha erga ulangan yuza bilan ta'sirlashgandan keyingi bir necha muddat ichida erishgan zaryad qoldiq zaryad deyiladi. Qoldiq zaryad hisobiga zarracha erga ulangan yuzaga ko'zguli elektr aks ta'sir kuchi bilan tortiladi.

Elektr zaryadlari ta'sirlashuvining uchinchi turi triboedgeziya effekti bilan bog'liq. Elektr usulida mayda zarrachali mahsulotni boyitishda mayin (<30 mkm) zarrachalarning bir-biri bilan (adgeziya), shuningdek, bu zarrachalarning yirikroq va turli xil erga ulangan yuzaga yopishishi kuzatiladi.

Ponderomotor kuchi faqat bir jinsli bo'lmagan elektr maydonida kuzatiladi va uning kattaligi muhitning xossalari bog'liq bo'ladi. Havoda u juda kichik, lekin yuqori dielektr o'tkazuvchanlikka ega suyuqlikda ponderomotor kuchi katta qiymatga erishadi.

§2. Ruda va minerallarning elektr xossalari

Elektr separatsiyada asosan mineral zarrachalarning elektr o'tkazuvchanligi, dielektrik o'tkazuvchanligi, ishqalash orqali elektrlash va adgeziya xossalariidagi farq ishlatiladi.

Elektr o'tkazuvchanligiga qarab minerallar 3 guruhga bo'linadi:

- solishtirma elektr o'tkazuvchanligi 10^2 – 10^3 Sm/m li o'tkazgichlar;
- solishtirma elektr o'tkazuvchanligi 10 – 10^{-8} Sm/m li yarim o'tkazgichlar;

– solishtirma elektr o‘tkazuvchanligi $<10^{-8}$ Sm/m li dielektriklar;

Bu guruhlardagi minerallarning har biri solishtirma qarshilikning ma’lum qiymati bilan xarakterlanadi. O‘tkazgichlarga solishtirma qarshiligi $<10^9$ Om•m, dielektriklarga $>10^{12}$ Om•m minerallar kiradi.

Elektr maydonida o‘tkazgichlar va dielektriklar o‘zlarini turlicha tutadilar. Agar elektr maydoniga o‘tkazgich joylashtirilsa, uning yuzasida elektr zaryadlari hosil bo‘ladi, bunda o‘tkazgichning bir uchida ortiqcha elektronlar hosil bo‘ladi (manfiy zaryad), ikkinchi uchida esa elektronlar etishmaydi (musbat zaryad). O‘tkazgich elektr maydonidan chetlashtirilsa ikkala qarama–qarshi zaryadlar muvozanatlashadi va jism zaryadsizlanadi. O‘tkazgich zaryadlangan jism bilan to‘qnashganda tokni yaxshi o‘tkazgani uchun bir xil zaryad hosil qilib zaryadlangan jismdan itariladi.

Dielektriklar esa elektr maydonida o‘zini boshqacha tutadi. Dielektrikning har qaysi molekulasida bir vaqtning o‘zida ham manfiy, ham musbat zaryadlar joylashadi; shuni qayd qilish kerakki dielektrikning istalgan hajmida umumiy musbat zaryad manfiy zaryadga teng va dielektrikning har qaysi molekulasi elektr dipoli hisoblanadi.

Agar dielektrikni elektr maydoniga joylashtirilsa, uning ta’siri ostida zaryadlarning siljishi va maydonning kuchlanganligi yo‘nalishida elektr dipollarining orientatsiyasi sodir bo‘ladi. Dielektrikning yuzasida zaryadlar paydo bo‘ladi. Elektr maydonining ta’siri ostida dielektrikdagi zaryadlarning siljishi qutblanish deyiladi. Qutblangan dielektrikning yuzasida hosil bo‘lgan zaryadlar bog‘langan zaryadlar deyiladi.

Qutblanish–bu elektr maydoni ta’sirida dielektrikda bog‘langan zaryadlar joylashishini o‘zgartirishni tartibga solish. Bu o‘zgarish dielektrikdagi manfiy bog‘langan zaryadlar yuqoriroq potensial yo‘nalishida, musbat bog‘langan zaryadlar esa pastroq potensial tomonga ko‘chadi.

§3. Mineral zarrachalarni zaryadlash usullari

Boyitishda ishlatiladigan elektr separatsiya usullarining ko‘pchiligi uchun mineral zarrachalarni zaryadlash (yoki qutblash) muhim ahamiyatga ega. Mineral zarrachalarni zaryadlashning eng ko‘p tarqalgan usullarini ko‘rib chiqamiz.

Ionlash orqali zaryadlash. Mineral zarrachalarni tojli elektrsizlashtirish maydonida zaryadlash usuli keng tarqalgan. Tojli elektrsizlashtirish gazlarda elektrsizlantirishning ko‘rinishi hisoblanadi. Har qanday gaz–ideal dielektrikligiga qaramay elektrodlar orasida tok manbaining etarli quvvatida elektr toki paydo qiladi. Bu hodisaning sababi elektrodlar orasidagi oraliqda joylashgan gaz (havo) ionlashishi va buning natijasida gazda elektr zaryadlarini tashuvchi (musbat yoki manfiy zaryadlangan) ionlar va elektronlarning paydo bo‘lishidir.

Ionlashishning mohiyati neytral molekuladan elektronlarni yo‘nib olish va erkin elektronlarning bir qismini neytral molekula va atomlarga biriktirishdadir. Buning natijasida bir yoki bir necha elektronlarini yo‘qotgan molekulalar musbat ionlarga, bir yoki bir nechta elektronlarni biriktirib olgan molekulalar esa elektr manfiy ionlarga aylanadi.

YAqinida ionlashgan gazning nurlanishidan hosil bo‘ladigan elektrod tojlantiruvchi elektrod, tojlantiruvchi elektrodga yondashgan nurlanuvchi zona tojlantiruvchi qatlam deyiladi.

Tojli elektrsizlashtirishning tashqi zonasi faqat bir xil ishorali zaryadga ega. Bu tojlantiruvchi elektrodning qarama–qarshi ionlarni yutib, bir xil zaryadli ionlarning esa tashqi zonaga itarilib, qarama–qarshi (erga ulangan) elektrodga tomon yo‘nalishi bilan tushuntiriladi.

Agar tojli elektrsizlashtirishning tashqi zonasiga mineral zarracha joylashtirilsa, unga zaryadlangan ionlar yutiladi. Zarrachaga o‘rnashgan ionlar qancha ko‘p bo‘lsa, zarracha shuncha ko‘p zaryad oladi.

Ishqalanish va zaryadlangan yuza bilan ta’sirlashish orqali elektrlashtirish.

Ma’lum sharoitda bir–biriga ishqalanish natijasida barcha fizik jismlar o‘lchami va ishqalanish zaryadining ishorasi turlicha bo‘lib elektrlanadi. Bitta jismning o‘zi boshqa, unga ishqalanuvchi jismning fizik xossalariga qarab o‘lchami va ishorasi turlicha zaryad olishi mumkin. Masalan, metallar shishaga ishqalanganda manfiy, kauchukka ishqalanganda esa musbat elektrlanadi. Har xil turdagi jismlar bir–biriga ishqalanganda ular o‘lchami bir xil, ishorasi har xil elektr zaryadlari bilan zaryadlanadi.

Mineral zarrachalarning ishqalanish orqali elektrlanishi ularning elektrostatik maydonda o‘zini turlicha tutishi bilan tushuntiriladi.

Tajriba natijasida elektrostatik maydonda bir xil mineral zarrachalarning hamma vaqt musbat zaryadlangan, boshqalarning esa manfiy zaryadlangan elektrod tomonga og‘ishini, minerallarning bir qismini esa elektrodlar qutblanishini sezmasligi aniqlangan. Bu birinchi va ikkinchi turdagi minerallarning ular og‘adigan elektrodning ishorasiga teskari triboelektr zaryadi ishorasiga, og‘ishmaydigan zarrachalar esa juda kichik ishqalanish zaryadiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Mineral zarrachalarni, shuningdek, zaryadlangan elektrod bilan to‘qnashtirib ham elektrlashtirish mumkin. Turli xil elektr o‘tkazuvchanlikka ega zarrachalar zaryadlangan elektrod bilan to‘qnashganda ular turli kattalikdagi zaryadlarni oladi. Nisbatan yuqori elektr o‘tkazuvchanlikka ega minerallar birozdan so‘ng elektrod bilan bir xil ishorali zaryad oladi, dielektrik zarrachalar esa elektrodga tortilganча qoladi. Zaryadlangan yuzada elektr o‘tkazuvchi va dielektrik minerallarning o‘zini turlicha tutishi ularni elektr maydonida ajratishda keng ishlatiladi.

Mineral zarrachalarni zaryadlashning boshqa usullari elektr usulida boyitish amaliyotida ko‘p tarqalmagan.

§4. Elektr separatorlarining tuzilishi

Rudali va noruda foydali qazilmalarni boyitishda elektr separatsiyaning quyidagi usullari keng tarqalgan:

elektrostatik separatsiya—elektrostatik maydonda amalga oshiriladi.

tojli separatsiya—tojli razryadli elektrsizlashtirish maydonida amalga oshiriladi (zarrachalar ionlashish orqali zaryadlanadi).

tojli–elektrostatik separatsiya—tojli elektrostatik maydonda amalga oshiriladi.

Kamdan–kam hollarda dielektrik separatsiya ishlatiladi.

Elektr separatsiyasi usullarining bunday tasnifiga asosan elektr separatorlarini quyidagi asosiy guruhlariga bo‘lish mumkin.

elektrostatik (barabanli, kamerali, pog‘onali, plastinkasimon),

tojli va tojli–elektrostatik (barabanli, kamerali);

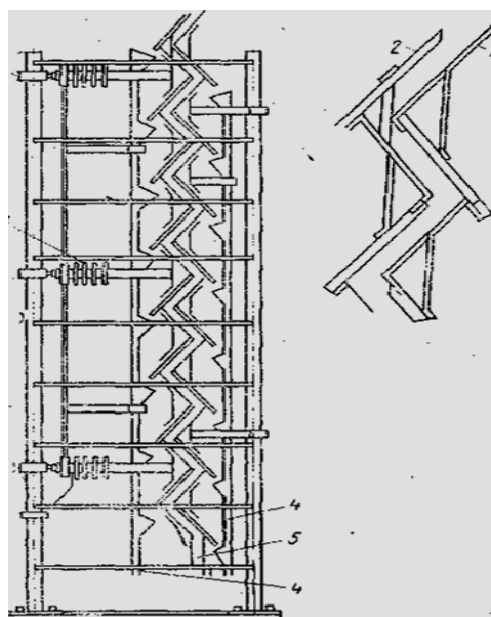
triboadgezion;

dielektrik;

Har qanday elektr seperatorining tuzilishi zarrachani zaryadlovchi moslama va mineral zarrachaning ajralishi sodir bo‘luvchi separatsiya zonasi bilan aniqlanadi.

Zaryadlovchi moslama va separatsiya zonasi alohida va birlashgan holda tayyorlanishi mumkin. Elektr seperatorlarining ajralmas qismi–yuqori kuchlanish manbai hisoblanadi.

Mineral zarrachalarni elektr–o‘tkazuvchanlikka qarab boyitish uchun o‘n oltita parallel plastinkasimon elektrodlardan tuzilgan plastinkasimon pog‘onali separator ishlatiladi (47-rasm). Pastki elektrodlar bir tekis, yuqorilari jalyuzsimon. Plastinkasimon elektrodning bir qatori erga ulangan, izolyatorlar 3 ga ulangan boshqa qatordagi elektrodga yuqori kuchlanganlik beriladi.



47–rasm. Plastinkasimon elektrostatik separator.

1-pastki elektrod; 2- yuqorigi elektrod; 3- izolyator;

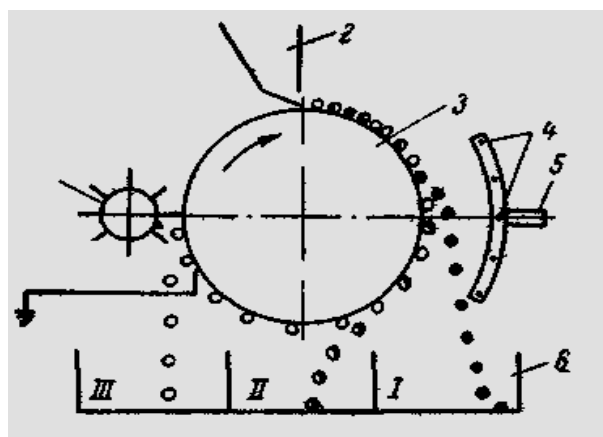
4- o‘tkazgichlarni qabul qiluvchi idish; 5- dielektriklarni qabul qiluvchi idish.

Dastlabki mahsulot elektrodlar orasida yuqoridan pastga harakatlanib, o‘n oltita elektr maydoni ta’siriga uchraydi. Tok o‘tkazuvchi zarrachalar tekis elektroddan uziladi va teskari elektrodning jalyuzlari orqali o‘tib, qabul qiluvchi

idish (4) ga tushirib olinadi. Tok o'tkazmaydigan zarrachalar separatorning hamma kaskadlaridan o'tib qabul qiluvchi idish (5) ga tushadi.

Bu jarayon plastinkalarning qiyalik burchagini, ular orasidagi masofani va beriladigan kuchlanganlikni o'zgartirib boshqariladi.

Amaliyotda barabanli tojli va tojli–elektrostatik separatorlar eng ko'p ishlatiladi. 48–rasmida barabanli tojli elektr separatorining sxemasi keltirilgan. Qutichada podshipniklarda metal baraban–cho'ktiruvchi elektrod (3) aylanadi. Undan ma'lum masofada alohida quti (5) da barabanni hosil qiluvchiga parallel holda bir nechta ingichka o'tkazuvchilar–tojlantiruvchi elektrodlar (4) tortilgan. Barabanning ustida yuklovchi voronka (2), ostida esa boyitish mahsulotlarini qabul qilish uchun bir nechta bo'limlardan iborat qabul qiluvchi bunker (6) o'rnatilgan. Barabanni yopishib qolgan zarrachalardan tozalash uchun aylanuvchi cho'tka (1) ko'zda tutilgan. Tojli elektrsizlanish hosil qilish uchun tojlantiruvchi elektrodga yuqori kuchlanish beriladi. Cho'ktiruvchi elektrod erga ulanadi.



48–rasm. Barabanli tojli elektr separatorining sxemasi
1-aylanuvchi cho'tka; 2-yuklovchi voronka; 3-cho'ktiruvchi elektrod; 4-tojli elektrod; 5-izolyasiyalangan ramka;6-qabul qiluvchi bunker.

Aylanuvchi baraban orqali material bunkerdan elektrodlar orasidagi maydonga beriladi. Baraban yuzasida mineral zarrachalar ionlar oqimidan zaryad oladilar. Tok o'tkazmaydigan zarrachalar barabanda zaryadini o'zgartirmaydi, uning yuzasida ushlanib qoladi va bunkerning III bo'limiga to'kiladi. O'tkazuvchi zarrachalar zaryadini tez o'zgartiradi va baraban yuzasidan har xil zaryadlangan

zarracha sifatida itariladi va I bo‘limga tushadi. YArim o‘tkazuvchi zarrachalar 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 etkazish, shuningdek, keramik mahsulotlarni, shishali qumlarni, fosforit, slyuda, olmos va h.k. larni boyitishda qo‘llanadi.

§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.

Zarrachalarning elektr o‘tkazuvchanligi elektr separatsiya samaradorligiga hal qiluvchi ta’sir ko‘rsatuvchi erga ulangan elektrodda elektrsizlanish tezligini va qoldiq kattaligini belgilaydi.

Minerallarning elektr o‘tkazuvchanligidagi farq qancha katta bo‘lsa, ularning separator ishchi maydonida harakatlanish traektoriyasi shuncha sezilarli farq qiladi va buning natijasida minerallarni ajratish osonlashadi. YAxshi elektr o‘tkazuvchanlikka ega zarrachalar erga 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.

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

Zarrachalarning o‘lchami ularning tojli elektrsizlantirish maydonida oladigan zaryadini belgilaydi. Biroq zarrachaning o‘lchami ortishi bilan uni yuzasidan uzuvchi markazdan qochuvchi kuch ham ortadi. Zarrachalar

o'lchamidagi farq katta bo'lganda ularni aniq ajratish qiyinlashadi. Yirik tok o'tkazmaydigan zarracha mayda tok o'tkazadigan zarracha bilan bir vaqtda barabandan uzilishi va aksincha, juda kichik o'tkazuvchi zarrachalar o'tkazmaydigan fraksiyaga tushib qolishi mumkin. SHunday qilib, elektr separatsiyada yuqori texnologik ko'rsatkichlarga erishish uchun mahsulotlarni boyitishdan avval klassifikatsiyalanadi.

Agar boyitilayotgan mahsulotda changsimon zarrachalar 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 aralashmalarning mavjudligi elektr separatsiya ko'rsatkichlariga jiddiy ta'sir qilishi mumkin. Masalan, sirkonga temirli minerallarni tushib qolishi uning elektr o'tkazuvchanligini shunchalik oshirib 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 zarrachalarni zaryadlashga ham imkon tug'diradi.

Elektrodlar orasidagi masofa. Tojli tok, shuningdek, minerallarning tojli elektrsizlantirish maydonida zaryadlash samaradorligi tojli va erga 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.

Erga ulangan elektrodning aylanish tezligi. Elektr separatsiyada barabanning chiziqli (aylanma) harakatlanish tezligi zarrachani baraban yuzasidan uzib tushiruvchi asosiy markazdan qochuvchi kuch orqali namoyon bo'ladi.

Markazdan qochuvchi kuchning ortishi bilan o'tkazuvchi zarrachalarning ajralishi uchun qulay sharoit yaratiladi, biroq haddan tashqari oshirish o'tkazuvchilar fraksiyasiga baraban yuzasida elektr tortishish kuchlari bilan ushlanib turilmaydigan elektr o'tkazmaydigan zarrachalarni 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 oshirish mumkin, biroq bu bilan separatsiya mahsulotlari sifatini yaxshilashga hamma vaqt erishib bo'lmaydi.

Mahsulotning yuqori namligi elektr separatsiyaga ikki taraflama 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 zarrachalarning yopishib qolishiga olib keladi. Puch tog' jinslarining mayda zarrachalari 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 rol o'ynaydi. Mahsulot yuzasidagi namlikni yo'qotish harorati 150° – 200° S. Bunday haroratda quritilgan mahsulot 0,5–1% namlikka ega bo'ladi.

1. Elektr separatorlarining turlari.
 2. Mineral zarralarni zaryadlash usullari.
 3. Plastinkasimon elektrostatik separatorlarining tuzilishi va ishlash prinsipi.
3. Elektr separatsiyaga ta'sir qiluvchi omillar.

XI bob. Boyitishning boshqa usullari

1-§. Qo'lda va mexanizatsiyalashgan saralash.

Ko'lda saralash ajratiluvchi minerallarning rangi, yaltirokligi va shaklidagi farqqa asoslangan. Masalan, ko'mir bu belgilar bilan puch tog' jinsidan ajralib turadi. Puch tog' jinlarini foydali qazilma massasidan ajratib olishni ruda saralovchi moslama yonida joylashgan ishchi - saralovchilar olib boradilar. Qo'lda saralash tasmali konveyer- larda yoki ruda saralash stollarida, ba'zan tarnovcha yoki elaklarda olib boriladi. Ruda saralovchi tasma ko'pincha gorizontal joylashtiriladi. Tasmaning kengligi 1200 mm dan oshmaydi, xarakatlanish tezligi 0,2 dan 0,4 m/sek. gacha. Agar tasmaning kengligi 800 mm oshmasa saralovchilar tasma bo'ylab bir-biridan 1,5-2 m masofada tasmaning bir tomonida, agar tasmaning kengligi bundan ortik bo'lsa ikki tomonidan joylashadilar. Tasmada xarakatlanayotgan mahsulot qatlami qalinligi mahsulotdagi eng katta bo'lak o'lchamidan ortiq bo'lmasligi kerak. Mahsulot tasmada xarakatlanadi va saralovchilar qo'lda puch tog' jinlarini yoki ruda bo'laklarini qabul qiluvchi vagonchalarga soladilar. Puch tog' jinlari chiqindilar maydoniga jo'natiladi, ruda bo'laklari esa boyitmaga qo'shiladi. Tasmada qolgan mahsulot qayta ishlashning boshqa operatsiyalariga uzatiladi.

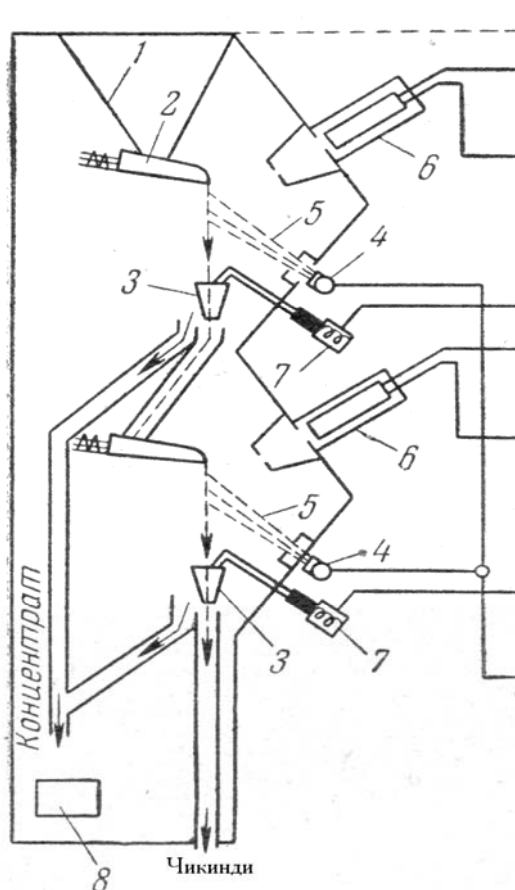
Ruda saralash stollari-gorizontal, dumaloq, vertikal o'q atrofida aylanuvchi bo'ladi. Stol yuzasi disk yoki xalqa ko'rinishiga ega. Oxirgi holda saralovchilar xalqaning ham tashqi tomonidan, ham ichki tomonidan joylashadilar.

Ruda saralash sharoitini yaxshilash maqsadida mahsulot bo'laklari yuzasidagi changni yo'kotish uchun suv bilan yuviladi, yoki minerallarning rangli yoki yaltiroqligidagi farqni oshirish uchun maxsus yoritish qo'llaniladi.

Qo'lda saralash o'lchami 50-100 mm li mahsulot uchun qo'llaniladi. Bundan kichik o'lchamdagi mahsulotni saralash unumdorligi ortikroq yiriklikdagi mahsulot qo'lda saralash uchun og'ir.

Mexanizatsiyalashgan saralash minerallarning nur qaytarish qobiliyati, radioaktiv xususiyati, rentgen nurlari oqimida shu'lalanishi va x. k. larga asoslanadi.

76-rasmda olmosli rudalarni gravitatsiya usulida boyitish xomaki boyitmasidan olmosni rentgen-lyuminessent separatorlarda ajratish sxemasi keltirilgan.



76-rasm. Olmosli rudalarni boyitish uchun rentgen lyuminessent separatorlarning sxemasi. 1-bunker; 2-tebratkich; 3-voronka; 4-rentgen trubkasi; 5-rentgen nurlari; 6-fotokuchaytirgich; 7-elektromagnit; 8-yig'uvchi.

Bunkerdan xomaki olmosli boyitma tebratkich orqali voronkaga bir qatlam xolida beriladi. Mahsulotdagi zarrachalar tushayotib rentgen trubkadan tarqalayotgan rentgen nurlari tutamini kesib o'tadi. Olmos zarrachalari rentgen nurlari orqali o'tganda lyuminessent yorug'lik paydo bo'ladi va fotokuchaytirgichda bu yorug'lik ta'siri ostida elektr toki hosil bo'ladi va elektromagnit o'zagini xarakatga keltirib, voronkani chapga olmos uchun tarnovcha tomonga suradi. Olmos zarrachasi yig'uvchi idishga tushadi. Fotokuchaytirgichdan tok berish to'xtatilgandan keyin voronka prujina orqali normal holga keltiriladi.

Voronkaga olmosdan tashqari mineral zarrachalar tushsa tok xosil bo'lmaydi va mahsulot orqali ikkinchi voronkada yana bir bor olmos ushlagichdan o'tib chiqindi tomonga yo'naltiriladi.

Separatorning ishlab chiqarish unumdorligi mahsulotning dastlabki yirikligiga bog'liq holda 0,3 dan 2,4 t/soat oraligida tebranadi.

Mexanizatsiyalashgan saralash ko'mirning yirik sinflarini, uranni va boshqa radioaktiv rudalarni, olmosli ruda va ohaktoshlarni boyitishda ishlatiladi.

2-§. Tanlab maydalash va dekriptatsiya.

Tanlab maydalab boyitish shunga asoslanganki, zarba va ishqalanish orqali yanchilgandan keyin engil maydalanuvchi bir xil minerallar mayda sinfda yig'iladi, boshqalari qiyin maydalanuvchilari esa yirik mahsulotda to'planadi. SHu yo'l bilan olingan mahsulotni elash minerallarni ajratishga imkon beradi. Tanlab maydalash bilan yonuvchi slanetslarni boyitishda yirik jinslarni ajratish mumkin.

Dekriptatsiya – minerallarni qizdirib, tez sovutilganda uvalanib ketish xodisasi. Dekriptatsiya xususiyatini bir nechta ko'rinishda uchraydigan, yirik kristallar hosil qiluvchi minerallar namoyon qiladi. Bunday minerallarga barit va kalsit kiradi.

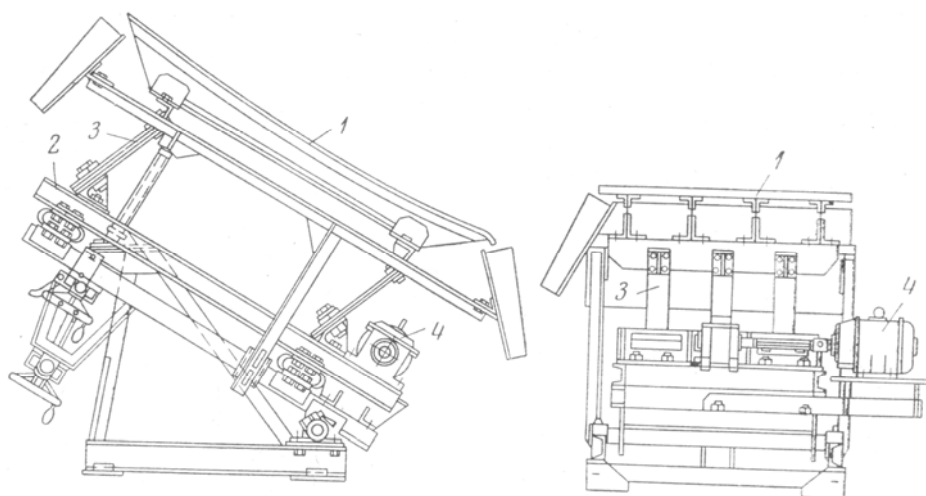
Dekriptatsiyadan keyin mahsulotni elash darz ketib maydalangan mahsulotni darz ketmagan mahsulotdan ajratishga imkon beradi.

3-§. Zarrachalarning shakli va ishqalanishiga qarab boyitish

Mineral zarrachalarning xususiyati va ularning shakli zarrachalarning qiya yuza bo‘ylab xarakatlanish tezligini belgilaydi. Dumaloq shakldagi zarracha tebranish kuchini engib dumalaydi, yassi shakldagi zarrachalar esa sirpanish kuchini engib sirpanadi. Dumaloq shakldagi zarrachalar yassi shakldagi zarrachalarga nisbatan kattaroq tezlikda xarakatlanadi. G‘adir-budir yuzali zarrachalar tekis yuzali zarrachalarga nisbatan sekinroq sirpanadi.

Zarracha qiya yuza bo‘ylab xarakatlanganda kichik ishqalanishga ega zarrachalar katta tezlikka ega bo‘ladi va yuzadan tushishda kichik xarakatlanish tezligiga ega zarrachalarga nisbatan uzokroq masofaga uchib tushadi. SHu xodisa minerallarni ajratish uchun ishlatiladi.

77 - rasmda foydali qazilmani boyitishda ishqalanish koeffitsienti, yiriklik va zarrachalarning shaklidagi farq ishlatiladigan vibratsion separator keltirilgan.



77-rasm. Rudani ishqalanish bo‘yicha quruq boyitish uchun vibratsion separator.

1-separator yuzasi rama bilan; 2-pastki rama; 3-tayanch prujinasi; 4-uzatma.

Yanchilgan quruq mahsulot vibratsiyalanuvchi yuzaning o‘rtasidan pastroqqa beriladi. Yuzaning qiyaligi xam ko‘ndalangiga, xam bo‘ylamasiga sozlanishi mumkin. Kichik ishqalanish koeffitsientiga ega dumaloq zarrachalar yuzaning qiyaligi bo‘ylab pastga sirpanib xarakatlanadi, ishqalanish koeffitsienti katta yassi zarrachalar esa yuqoriga xarakatlanadi. Vibratsion separatorlar asbestli rudalarni boyitishda va abraziv kukunlari ajratishda keng qo‘llaniladi.

XII-bob. Boyitish mahsulotlarini suvsizlantirish.

1-§. Suvsizlantirish operatsiyalarining maqsadi.

Boyitish jarayonlari ko'pchilik hollarda suvli muhitda olib boriladi. Ho'l jarayonli boyitish fabrikalari texnologik maqsadlar uchun ko'p miqdorda suv sarflaydi. Texnologik suv boyitish mahsulotlari bo'yicha tarqaladi, shuning uchun ular suyuq holda olinadi. Masalan, flotatsiya boyitmalari xar bir tonna qattiq mahsulotda 3 m³, chiqindilar esa 10 m³ gacha suv saqlaydi.

Ho'l boyitish mahsulotlarini suvsizlantirish, ya'ni ulardan suvni ajratish kerak. Boyitmalar ularning namligini me'yoriga etkazish, qish mavsumida tashishda yaxlab qolmasligi uchun suvsizlantiriladi. Oraliq mahsulotlar ularni o'zidan keyingi qayta ishlashdan oldin suvning bir qismini yo'qotish talab qilinganda suvsizlantiriladi. Boyitma va oraliq mahsulotlardan ajratib olingan suv qaytadan ishlatish uchun fabrikaga jo'natiladi. Chiqindilar ularni chiqindilar maydoniga joylashdan oldin va fabrikada texnologik jarayonlarda qaytadan ishlatiladigan aylanma suv olish maqsadida suvsizlantiriladi. Aylanma suv ayniqsa suv resurslari cheklangan qurg'oqcho'l rayonlarda joylashgan fabrikalar uchun, xamda tabiiy suv havzalarini zaxarli moddalar saqlovchi oqava suvlar bilan ifloslanishining oldini olishda katta ahamiyatga ega. Chiqindilarni suvsizlantirish chiqindilar maydonida amalga oshiriladi. Ba'zan shu maqsadda katta o'lchamli quyultirgichlar ishlatiladi.

Suvsizlantirish usullari va qo'llaniladigan jarayonlar qattiq fazani yirikligi va zichligiga, shuningdek boyitish mahsulotlaridagi suvning miqdoriga bog'liq.

Yirik zarrachali mahsulotlar mayda zarrachali mahsulotlarga nisbatan oson suvsizlantiriladi. Katta zichlikdagi zarrachalardan suvni kichik zichlikdagi zarrachalardagidan osonroq ajratib olish mumkin. Shuning uchun katta zichlikdagi yirik zarrachali mahsulot yoki bo'tanani drenajlash orqali suvsizlantirish mumkin.

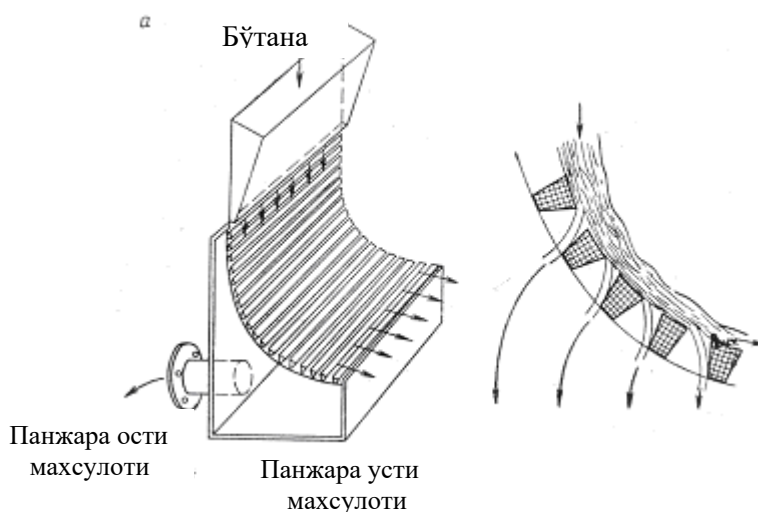
Mayda zarrachali mahsulotlar, masalan, flotatsiya boyitmalarini suvsizlantirish nisbatan qiyinroq. Ular avval quyultiriladi, filtrlanadi va ularning ba'zilar xarorat ostida quritiladi.

2-§. Drenajlash orkali suvsizlantirish

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

Suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlar cho'ktirish mashinalariga, yuvuvchi tarnovchalarga o'rnatiladi. Suv sathidan yuqorida joylashgan kovshlarda suv mahsulot va uning devorlaridagi teshiklar orqali filtrlanadi. Elevatorning o'qi gorizontga nisbatan 60-70° ga qiya holda o'rnatilgan. Yuqoridagi kovshlardan oqib tushayotgan suv pastki kovshlarga tushmasligi kerak. Kovshli elevatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 30 % gacha va mahsulotlarning yirikligi va suvsizlantirish vaqtiga bog'liq.

Suvsizlantiruvchi elaklar trapetsiadal kesimli latun yoki po'lat simlardan tayyorlangan teshikli to'rdan iborat. Teshiklarning kengligi: 0,25; 0,5; 0,75 va 1 mm. Qo'zg'almas g'alvirlar qo'zg'aluvchi g'alvirlarda mahsulotni suvsizlantirishdan oldin suvni qisman chetlashtirish uchun qo'llaniladi. Qo'zg'almas suvsizlantiruvchi to'r yassi yoki yoysimon ko'rinishda bo'lishi mumkin (78-rasm).



78-rasm. YOysimon g'alvir

Suv g'alvir ostida yig'iladi va texnologik jarayonga jo'natiladi, mahsulot esa tarnovcha orqali qo'zg'aluvchi suvsizlantiruvchi g'alvirlarga uzatiladi. Suvsizlantirish uchun tez yurar tebranuvchi, vibratsion va rezonansli g'alvirlar ishlatiladi.

Qo'zg'aluvchi suvsizlantiruvchi g'alvirlarda mahsulot yirik bo'laklaridan shlam va loyli zarrachalarni chetlashtirish uchun qo'shimcha tarzda suv bilan yuviladi va bu narsa mahsulot namligini pasaytiradi. Yirik ko'mirli boyitmalarning namligi g'alvirlarda suvsizlantiril- gandan keyin 6 dan 9 % bo'ladi.

Suvsizlantiruvchi mexanik klassifikatorlarda spiralning aylanish chastotasi kichik va klassifikator tog'orasining qiyaligi kattaroq (79-rasm). YUqori zichlikka ega mayda mahsulotni suvsizlantirish uchun



79-rasm. Reykali klassifikatorlarda eshkaklarning xarakatlanish sxemasi.

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

Suvsizlantiruvchi bunkerlar bir necha qator temir beton yacheykalardan iborat bo'lib, ularning har birining pastki qismi piramida yoki prizma shakliga ega. Suvsizlantirilgan mahsulotni chiqarishga ikki yoki to'rta 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 zulfon 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 sigʻimli inshoot. Mayda zarrachali ogʻir mahsulot boʻtanasi omborning tindirgichlariga suvning asosiy qismini yoʻqotish uchun beriladi. Tindirgichlarning choʻkmalari greyfer kranlar yordamida omborning drenajlash qismida qiya beton polga gʻaramlanadi. Gʻaramlardan suv ombor polidan oʻtuvchi drenajlash ariqchalari orqali ajratib olinadi. Drenajlash omborlarida, masalan, temir boyitmalari 6-10 % namlikkacha suvsizlantiriladi.

3-§. Quyultirish

Quyultirish deb mayda zarrachali boʻtanadagi qattiq zarrachalarni choʻktirib, suvini ajratib olishga aytiladi.

Quyultirish uchun quyidagi apparatlar ishlatiladi:

- piramida shaklidagi tindirgichlar, konusli quyultirgichlar, silindrik quyultirgichlar, shlamli tindirgichlar va x. k. lar ishlatilib, ularda zarrachalarning choʻkishi ogʻirlik kuchi taʼsirida sodir boʻladi;
- gidrotsiklonlar va choʻktiruvchi sentrifugalar ishlatilib, ularni suvsizlantirish markazdan qochuvchi kuch taʼsirida sodir boʻladi;

Tindirgich va quyultirgichlarda suvsizlantirilganda boʻtananing yuqori qatlamlarida qattiq zarrachalarning miqdori sezilarsiz, shuning uchun zarrachalar bu erda erkin tushish sharoitida, ularning yirikligi va zichligiga bogʻliq tezlikda choʻkadi.

Oʻrta qatlamlarda qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi ortishi bilan siqilib tushish sharoitiga oʻtish sodir boʻladi. Zarrachalar butun ogʻirligi bilan choʻkadi, shuning uchun choʻkish tezligi kamayadi. Pastki qatlamlarda qattiq fazaning konsentratsiyasi maksimumga etadi (43-44 % hajm boʻyicha), choʻkish tezligi esa amalda 0 ga tenglashadi. Bu qatlamlarda choʻkma zichlashadi va undan yuqorida joylashgan qatlamlarning bosimi ostida suv siqib chiqariladi.

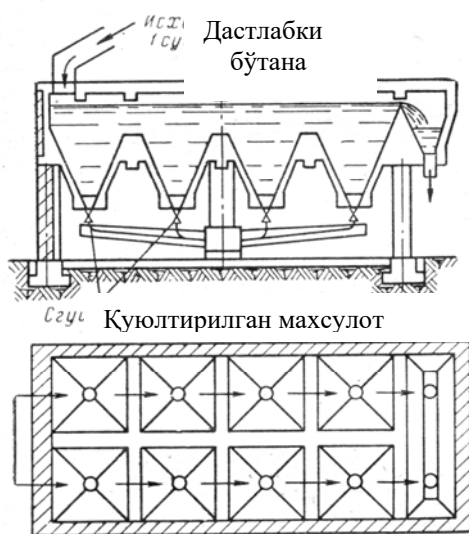
Mayin zarrachalarning choʻkish tezligini oshirish uchun ohak, sulfat kislotasi, kalsiy xlorid, temir xlorid, poliakrilamid kabi maxsus reagentlar – koagulyantlar qoʻshiladi.

Piramidasimon tindirgichlar va konusli quyultirgichlar yirik zarrachali boʻtanani suvsizlantirishga moʻljallangan. Bu apparatlarning quyulmasidagi qattiq zarrachalarning yirikligi 0,1 mm gachani tashkil etadi.

Piramidasimon tindirgich (80-rasm) temir-beton idishdan iborat bo‘lib, uning tubida markaziy teshikli, patrulkali, chiqarish kranlarili piramidasimon yacheykalar o‘rnatilgan.

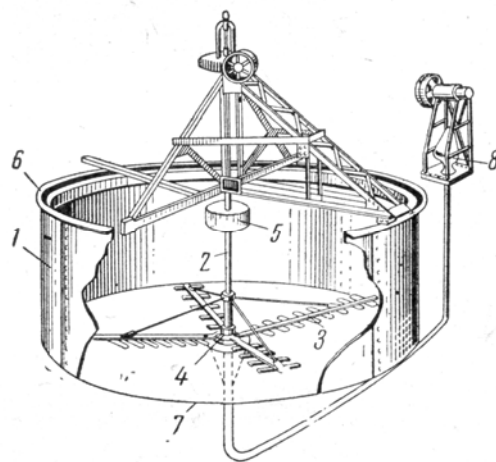
Dastlabki bo‘tana idishni to‘ldiradi va yuklash tomondan suv chikarib olinadigan bo‘shatish ostonasiga qarab xarakatlanadi. Qattiq zarrachalar cho‘kib, piramidasimon yacheykalarda to‘planadi va chiqarish kranlari orqali yig‘uvchi tarnovlarga tushirib olinadi.

Silindrlil kuyultirgichlar mayda zarrachali bo‘tanani kuyultirish uchun mo‘ljallangan. Kuyultirgichlarning kuyulmalarida 0,005 - 0,01 mm o‘lchamli qattiq zarrachalar yo‘koladi. Kuyultirilgan mahsulot 50-60 % qattiq zarrachalarni saklaydi.



80-rasm. Piramidasimon tindirgich.

Silindrlil kuyultirgichlar markaziy uzatmali (diametri 25 m dan kam) va tashki uzatmali (diametri 15 m dan ortik) bo‘ladi. Markaziy uzatmali kuyultirgich (81-rasm) konussimon tubli, gorizontga nisbatan 6-12⁰ kiyalikda o‘rnatilgan ochik temir-beton yoki metal silindrlil chandan iborat.



81-rasm. Markaziy uzatmali quyultirgich.

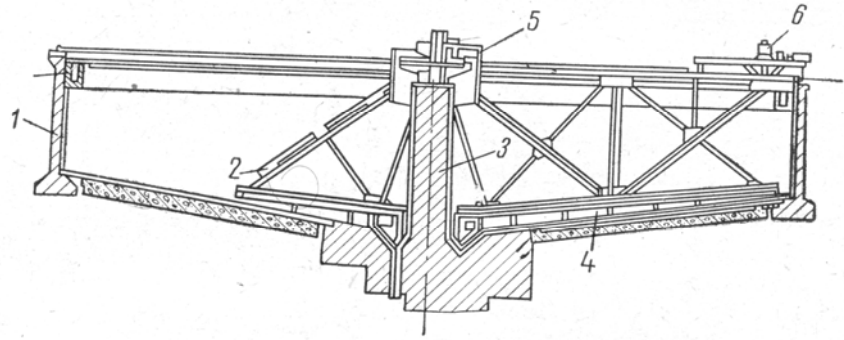
1-silindrli chan; 2-val; 3-panjalar; 4-krestovina; 5-kabul kiluvchi; 6-xalqali tarnovcha;
7-konussimon taglik; 8-diafragmali nasos.

CHanning vertikal o‘ki bo‘ylab quyultirgichning yon devoriga tayanuvchi fermaga o‘rnatilgan, podshipniklarda aylanuvchi val o‘rnatilgan. Valning pastki qismiga eshkaklari bilan krestovina maxkamlangan. Krestovinning panjalari quyultirgich tubiga parallel o‘rnatilgan eshkaklar esa shunday o‘rnatilganki, val aylanganda cho‘kkan mahsulot quyultirgich tubi markazidagi bo‘shatish tuynugiga tomon yo‘nalsin. Dastlabki mahsulot tarnovcha yoki quvur orqali quyultirgich markazidagi idishga beriladi. CHanda bo‘tana markazdan devorlarga tomon radial yo‘nalishda tarkaladi. Bunda qattiq zarrachalar cho‘kadi, suv esa xalqali tarnovchaga yon devorning zixi bo‘ylab oqib tushadi. Quyultirilgan mahsulot diafragmali nasos orqali tortib chiqariladi.

Konstruksiyada quyultirgich xaddan ortik yuklanganda yoki to‘xtatilganda eshkakli krestovinani ko‘tarish uchun moslama ko‘zda tutilgan.

Tashki uzatmali quyultirgich (82-rasm) markaziy kolonnali temir-beton chandan iborat. Eshkakli rama bir uchi uzatish mexanizmining aravachasiga, ikkinchi uchi esa markaziy kolonnaga o‘rnatilgan sharikli podshipnikka tayanadi. Aravacha quyultirgich devoriga yotkizilgan yo‘naltiruvchi relslar bo‘ylab xarakatlanadi va fermani markaziy kolonna atrofida aylantiradi.

Dastlabki bo‘tanani berish va quyultirilgan mahsulotni chiqarib olish xuddi markaziy uzatmali quyultirgichlardagidek amalga oshiriladi. Tashki uzatmali quyultirgichlar 100 m diametrgacha quriladi.



82-rasm. Tashqi uzatmali quyultirgich.

1-temir-beton chan; 2-ferma; 3-markaziy kolonna; 4-eshkakli rama;

5-sharikli podshipnik; 6-aravacha; 7-reis.

Quyultirgichlarning quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyultirgichdagi bo'tananing ko'zgu yuzasiga va quyulmaga o'tuvchi maksimal o'lchamli qattiq zarrachalarning cho'kish tezligiga bog'lik. Odatda ishlab chiqarish unumdorligi cho'kishning solishtirma yuzasi, ya'ni bir sutkada bir tonna qattiq zarrachalarni cho'ktirish uchun kerak bo'ladigan 1 m^2 quyultirgich yuzasi bilan ifodalanadi. Flotatsiya boyitmalarini suvsizlantirishda bu ko'rsatgich $0,4$ dan 4 m^2 /t.sutka gacha tebranadi.

SHlamli tindirgichlar suvsizlantirish xatto koagulyantlarni qo'llaganda xam juda uzoq davom etadigan, kichik zichlikka ega bo'tanadan qattiq fazani ajratib olish uchun quriladi. Ko'pincha ular ko'mir boyitish fabrikalarida ishlatiladi. SHlamli tindirgichlar to'rtburchak shakldagi, devorlari betonlangan, tubida uncha katta bo'lmagan qiyalikka ega katta xovuzdan iborat. Uzunasiga o'rnatilgan devorlar xovuzni navbatma-navbat to'ldiriladigan bir nechta (kamida 3 ta) seksiyaga bo'ladi. Bitta seksiya bo'tana bilan to'ldiriladi, boshqasida zarrachalarning cho'kishi ketadi, uchinchisidan suvsizlantirilgan shlamlar ajratib olinadi. SHlamlarning cho'kishi sodir bo'layotgan seksiyadan suv nasoslar yordamida tortib olinadi. Uchinchi seksiyadan shlamlar qo'shimcha tarzda suvsizlantirilishi uchun greyfer kranlar yordamida drenajlash maydoniga o'tkaziladi.

4-§. Filtrlash

Filtrlash deb bo‘tanadagi qattiq zarrachalarni suvdan g‘ovak to‘siq orqali ajratib suvsizlantirish jarayoniga aytiladi. G‘ovak to‘siq tomonlari orasida bosimdagi farq xosil qiladi. Bo‘tana bosimi past tomondan bosimi yuqori tomonga, ya’ni g‘ovak to‘siqdan o‘tishga xarakat qiladi. Qattiq zarrachalar ushlanib qolib, to‘siqda cho‘kma xosil qiladi, suv esa cho‘kma va to‘siq orqali o‘tib ketadi (filtrlanadi).

G‘ovak to‘siq sifatida ip-gazlama va sherst matolar, shuningdek sintetik materiallar yoki teshiklarining o‘lchami 0,1-0,2 mm li metall to‘rlar ishlatiladi.

Filtrlovchi to‘siq tomonlari orasidagi bosimning farqini ikki xil usulda xosil qilish mumkin:

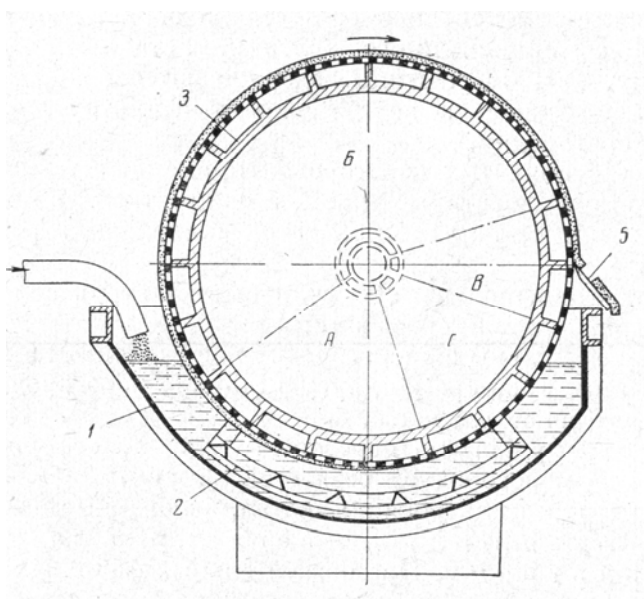
1. Bo‘tana to‘siqqa atmosfera bosimidan yuqori bosimda beriladi. Bunda kameradagi to‘siqning ikkinchi tomonida atmosfera bosimi ushlab turadi.

2. Bo‘tana to‘siqqa atmosfera bosimida beriladi, kameradagi to‘siqning ortida vakuum xosil qilinadi.

Birinchi prinsip bo‘yicha ishlaydigan apparatlar filtrpresslar, ikkinchi prinsip bo‘yicha ishlaydigan apparatlar esa vakuum-filtrlar deyiladi.

Vakuum-filtrlar tuzilishiga ko‘ra tashqi va ichki filtrlovchi yuzali, barabanli, diskli, tasmali, plan-filtrlar va filtr-quyultirgichlarga bo‘linadi.

Barabanli vakuum-filtrlarning ishlash prinsipini 83-rasmda keltirilgan sxema bo‘yicha tushuntirish mumkin.



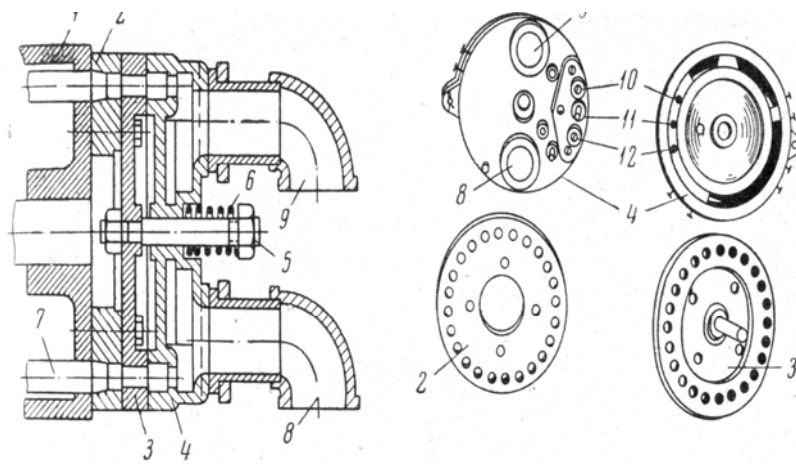
83-rasm. Tashqi filtrlovchi yuzali vakuum-filtr:

A-cho‘kmani yig‘ish zonasi; B-cho‘kmani selgitish; V-cho‘kmani shishirish zonasi;
G-matoni tozalash zonasi; 1-filtr vannasi; 2-aralashtirgich;
3-filtr barabani; 4-bo‘tanani berish; 5-cho‘kmani tushirib olish uchun pichok.

Kirrasiga panjara maxkamlangan baraban yuzasiga filtrlovchi mato tortilgan. Baraban yuzasi, qirra va mato o‘zaro birlashmaydigan kameralarni xosil qiladi va quvurlar orqali filtrning taksimlovchi kallagi bilan ulangan. Baraban aylanganda kallak kameralari navbatma-navbat vakuumli yoki xavo beruvchi qurilmalar bilan bog‘laynadi.

A va B sektorlarda joylashgan kameralar vakuum moslama bilan bog‘langan va ularda xavoning siyraklashishi xosil bo‘ladi, V va G sektorlar esa xavo beruvchi kurilmalar bilan bog‘langan, ularda bosim atmosfera bosimidan yuqori. Baraban aylanganda kameralar barcha sektorlardan o‘tadi. Dastlabki bo‘tana baraban ostidagi vannaga beriladi. Bo‘tana filtr vannasida uzluksiz aralashtirib turiladi. Bo‘tanaga botirilgan A sertorning kamerasida vakuum xosil qilinadi. Bu kameralarda cho‘kma xosil bo‘ladi, suv (filtrat) esa filtrlovchi mato g‘ovaklaridan o‘tib ketadi va taksimlovchi kallak quvurlari orqali kameradan chiqib ketadi. A sektor cho‘kmani yig‘ish zonasi deyiladi. B sektorning kamerasida xam past bosim ushlab turiladi. B sektorda cho‘kma va mato orqali xavo sizib o‘tadi va cho‘kmadagi namlikni o‘zi bilan olib ketadi. B sektori cho‘kmani selgitish zonasi deyiladi. V sektorining kameralarida atmosfera bosimidan yuqori bosim ushlab turiladi, xavo mato orqali kameradan atmosferaga intiladi, yopishgan cho‘kma matodan ko‘tariladi va qirquvchi pichoq bilan tushirib olinadi. V sektor cho‘kmani shishirish zonasi deyiladi. G sektorining kameralarida bosim atmosfera bosimidan yuqori. Mato orqali o‘tuvchi xavo yopishib qolgan zarrachalarni puflab, g‘ovaklarni tozalaydi.

Vakuum-filtr taqsimlovchi kallagining tuzilishi va ishlash prinsipi 84 – rasm keltirilgan.

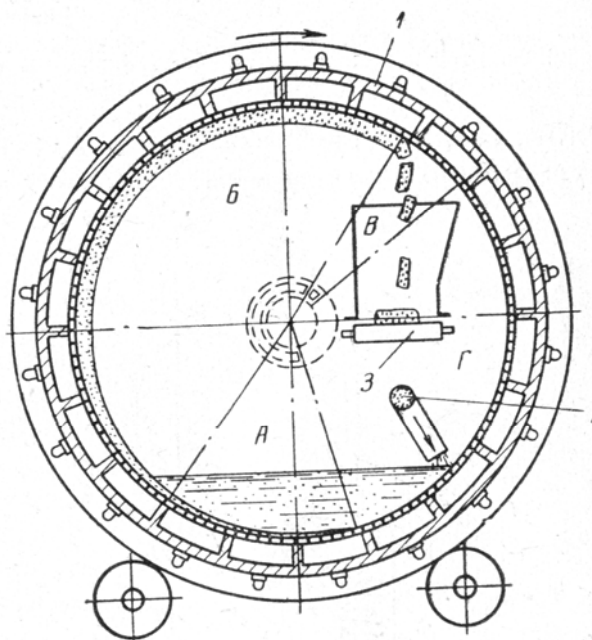


84-rasm. Vakuum-filtr taqsimlovchi kallagining tuzilish sxemasi
 1 – nchi bo‘sh val; 2,3 – shaybalar; 4 – taqsimlovchi kallak; 5 – bolt;
 6 – prujina; 7 – quvur; 8,9,10,11,12 – patrubkalar.

Doimiy va almashtiriluvchi shaybalar baraban filtri bilan birgalikda aylanadi. Ular ichi bo‘sh valga to‘rtta qalpoqchali mix bilan maxkamlangan. Almashtiriluvchi shayba 3 taksimlovchi kallakning ichki yuzasida sirpanadi. Kallak uchta ikki tomoni ochik teshikchalarga ega va u prujinali bolt bilan shaybaga sikiladi. Kallakning tashqi yuzasida ichki xalqali o‘yiq bilan bog‘langan ikkita va ikki tomoni ochiq teshikchalar bilan bog‘langan uchta patrubkaga ega.

8 va 9 patrubkalar vakuum qurilma bilan 10, 11, 12 – patrubkalar esa xavo beruvchi qurilma bilan ulangan. Baraban aylanganda quvurlar galma-galdan gox xalqali o‘yiklardan, gox ikki tomoni ochik teshiklardan o‘tadi, buning natijasida filtrlovchi kamerada yo vakuum, yoki yuqori bosim xosil bo‘ladi. Filtrat 8 – patrubka orqali chiqariladi.

85 - rasmda ichki filtrlovchi yuzali barabanli vakuum-filtr sxemasi keltirilgan.



85-rasm. Ichki filtrlovchi yuzali barabanli vakuum-filtr sxemasi.

A – cho‘kmani yig‘ish zonasi; B – selgitish zonasi;

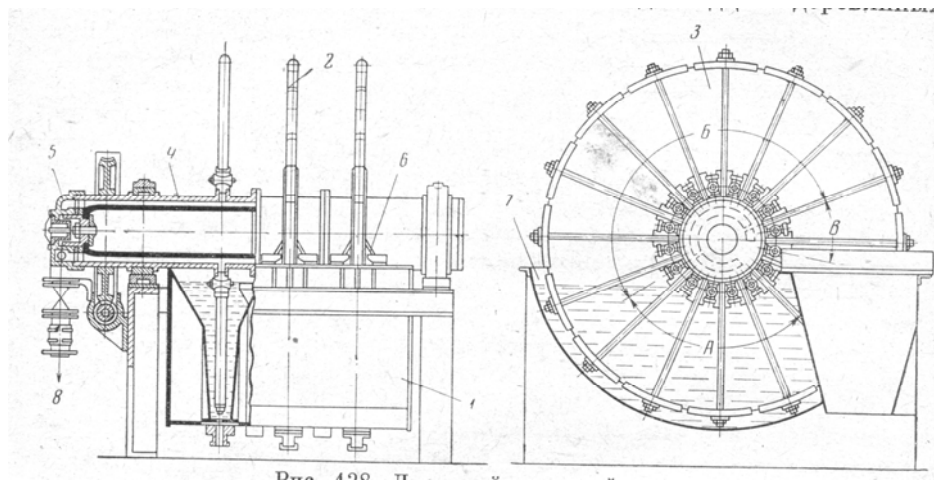
V – cho‘kmani shishirish zonasi; 1 – baraban filtri; 2 – bo‘tana berini;

3 – cho‘kmani chiqarish uchun konveyer.

Bo‘tana to‘g‘ridan-to‘g‘ri barabanning filtrlovchi yuzasiga tushadi. Uning ortiqchasi quyulish ostonasi orqali oqib tushadi. Og‘irlik kuchi ta’sirida dastlab nisbatan yirik zarrachalar, keyin esa mayda zarrachalar filtrlovchi matoga cho‘kadi. Cho‘kmaning bunday tuzilishi ichki filtrlovchi yuzaki barabanli filtrlarda suvni filtrlashni tezlashtiradi.

Bunday turdagi vakuum-filtrlar filtrlovchi yuzasi 40 m² gacha tayyorlanadi.

86-rasmda diskli vakuum-filtr ko‘rsatilgan. Disklarning soni 12ta gacha etadi. Disklar 12 ta yog‘och yoki metalli sektorlarga bo‘linadi.



86 - rasm. Diskli vakuum-filtr

- A – cho‘kmani yig‘ish zonasi; B – selgitish zonasi; V – cho‘kmani shishirish zonasi; 1– filtr vannasi; 2–filtr diskleri; 3–disk sektorlari;
 4 – bo‘ylama kanalli ichi bo‘sh val; 5–filtr kallagi;
 6–cho‘kmani kesuvchi pichoqlar; 7–bo‘tana satxi; 8–filtr quvirlari.

YOg‘ochli sektorlar botiq yoki bo‘rtma chiziqlar bilan qoplangan yuzaga, metalli sektorlar esa ichi bo‘sh teshik-teshik yuzaga ega. Xar qaysi sektor filtrlovchi mato bilan koplanadi va mustakil filtrlovchi element xisoblanadi. Filtrlovchi matoning ichki kobig‘i filtrlovchi kamera xisoblanadi. Disklar radial spitsalar yordamida filtrning bo‘sh valiga maxkamlanadi, filtrlovchi kameralar esa bo‘sh valda joylashgan o‘n ikkita bo‘ylama kanallarning biri bilan ulanadi. Ichi bo‘sh valning ikkala yonbosh tarafiga taqsimlovchi kallaklar sikilgan. Bo‘tana filtr vannasiga beriladi, cho‘kma shishirib va pichoqda qirqib tushirib olinadi.

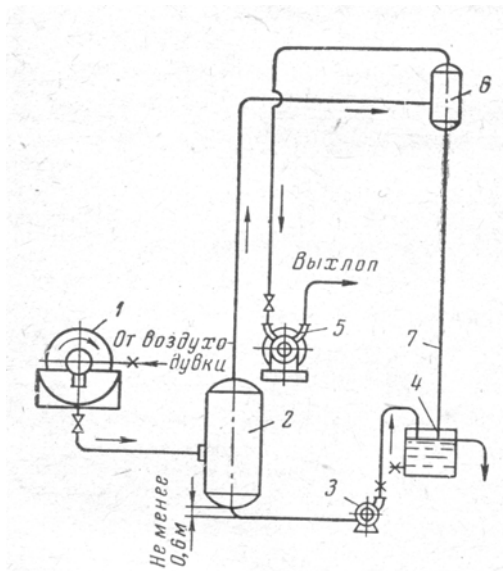
Diskli vakuum-filtrlarning filtrlovchi yuzasi 80 m² gacha tayyorlanadi.

87 - rasmda filtrlovchi vakuum-kurilmaning sxemasi keltirilgan. Filtrat filtdan resiverga tushadi va undan nasos orqali chiqarib olinadi.

Tuzok filtratni vakuum-nasosga tushishiga yo‘l qo‘ymaydi. Tuzokdan suv o‘z-o‘zidan quvur orqali filtrat yig‘uvchi to‘plagichga quyiladi. Suv to‘plagichdan tuzokka surilib o‘tmasligi uchun tuzoqning pastki qismi va filtrat to‘plagichdagi suyuqlik satxining orasidagi balandlik 10,5 m dan ko‘p bo‘lishi kerak.

Vakuum-filtrlar 300-650 mm simob ustuni bosimida ishlaydi, cho‘kmani shishirishdagi ortiqcha bosim 0,4-0,7 atm. Xavoning sarfi 1 m³ filtrlovchi yuza

uchun vakuum xosil qilishda $0,4-2 \text{ m}^3/\text{min}$ va shishirishda $0,05 - 0,5 \text{ m}^3/\text{min}$. Solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi 1 m^2 filtrlovchi yuza uchun $0,1 - 1 \text{ t/soatiga}$, filtrlardan tushirib olinadigan cho‘kmaning namligi $9 - 14 \%$.

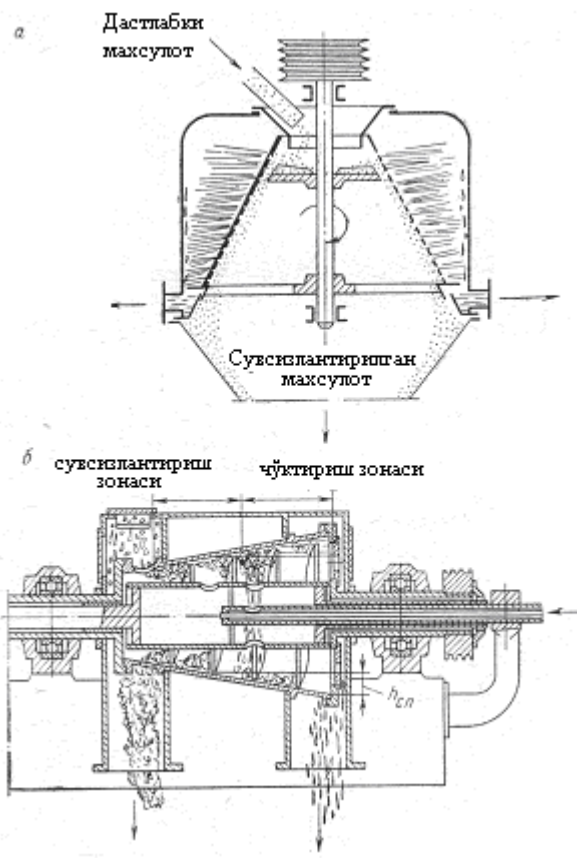


87-rasm. Filtrlovchi vakuum-kurilmaning sxemasi: 1 – vakuum – filtr;
2 – vakuum nasos resiveri; 3 – nasos; 4 – filtrat yig‘uvchi idish; 5 – vakuum – nasos;
6 – filtrat uchun tuzoq; 7 – filtrat uchun quvir.

5-§. Sentrifugalash

Sentrifugalash deb mayin zarrachali mahsulotlardagi suvni yo‘kotish uchun markazdan qochirma kuchni ishlatib suvsizlantirish jarayoniga aytiladi.

Sentrifugalarning sxemasi 58– rasmda keltirilgan. YO n devori setkali (teshik-teshik) yoki yaxlit konusli rotor o‘z o‘qi atrofida katta tezlikda aylanadi. Setkali rotorli sentrifugalalar filtrlovchi sentrifugalalar deyiladi va ko‘pincha mayda ko‘mirli boyitmalarni suvsizlantirish uchun ishlatiladi.



88 - rasm. Sentrifugalarning sxemasi. a) filtrlovchi; b) cho‘ktiruvchi.

Aylanuvchi rotor ichiga yuklangan mahsulot markazdan ko‘chirma kuch bilan rotorning setkali yuzasiga sikiladi va sekin pastga sirpanuvchi cho‘kma xosil qiladi. Suv shu kuch ta’sirida cho‘kma orqali filtrlanib, setkaning teshiklari orasidan o‘tadi va kuyulish patrubkalari orqali chiqarib olinadi. Yaxlit rotorli sentrifugalarda cho‘ktiruvchi sentrifugal deyiladi va suyuq bo‘tanalarni suvsizlantirish uchun qo‘llaniladi. Suvsizlantiriluvchi mahsulot barabandagi tuynuk orqali markazdan qochirma kuch bilan sentrifuga rotoriga tashlanadi va rotorning yaxlit yon devoriga siqiladi. Suv cho‘kmadan siqib chiqariladi, rotorning yonbosh qopqog‘idagi teshikdan oqib tushadi va quyulish patrubkasi orqali chiqarib olinadi. Cho‘kma shnek yordamida rotorning devori bo‘ylab ikkinchi yonbosh qopqoqqa tomon xarakatlanadi va bo‘shatuvchi voronkadan tushirib olinadi. Cho‘ktiruvchi sentrifuganing rotori va shneki bir tomonga, lekin turlicha tezlikda aylanadi. Ikkala turdagi sentrifugalarning rotorlari xam qoplama bilan yopiladi.

Filtrlovchi sentrifugalar yirikligi - 13 + 0 mm va namligi 15 - 30 % ko‘mirli boyitmalarni suvsizlantirishda 8 – 10 % namligi mahsulot beradi va ishlab chiqarish unumdorligi qattiq zarrachalar bo‘yicha 30 – 40 t/soatga etadi.

CHO‘ktiruvchi sentrifugalar esa -1 +0 mm li ko‘mirli shlamlarni suvsizlantirishda 16 – 18 % namlikka ega cho‘kmani ushlab beradi. Ishlash unumdorligi qattiq zarrachalar bo‘yicha 40 – 60 t/soatga etadi.

6-§. Quritish

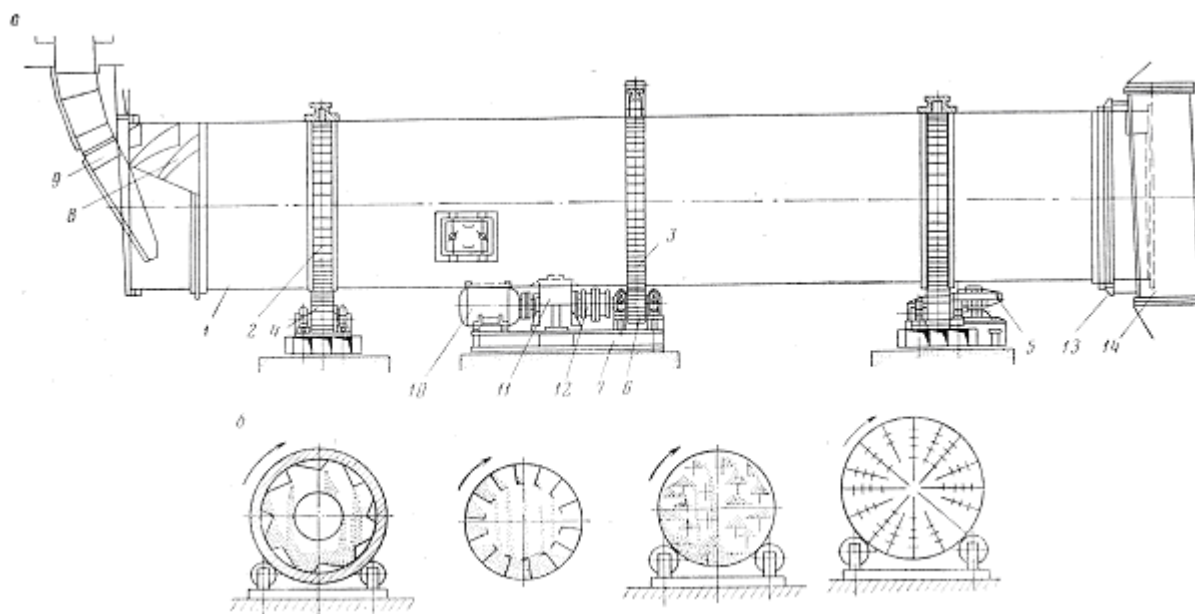
Kuritish deb mahsulotni kizdirib, tarkibidagi suvni bug‘latish orqali yo‘kotish jarayoniga aytiladi.

Boyitmalar uning tarkibidagi namlikni boshqa usullar bilan meyorga etkazish mumkin bo‘lmagan taqdirdagina quritiladi. Kuritishga boyitmalar quyultirib va filtrlab, suvsizlantirilgandan keyin tushadi. Ba‘zan mahsulot ularni boyitishdan oldin quritiladi, masalan, pnevmatik, elektrostatik boyitishlardan oldin.

Xozirda boyitish fabrikalarida barabanli quritgichlar va quvur-quritgichlar ishlatiladi. Qaynar qatlamli quritish apparatlarini yaratish borasida tajriba – konstruktorlik ishlari olib borilmoqda.

Barabanli quritgich (89-rasm) barabandan iborat bo‘lib, roliklarga tayanadi. Baraban o‘z o‘ki atrofida aylanadi; uzatma elektrodvigateldan reduktor va tishli uzatma orqali amalga oshiriladi. Baraban o‘qi quruq mahsulotni bo‘shatish tomonga qarab 1^0 dan 5^0 gacha burchak ostida o‘rnatilgan. Barabanning mumkin bo‘lgan bo‘ylama siljishi og‘ir roliklar orqali amalga oshiriladi. Dastlabki mahsulot tarnovcha orqali barabanga yuklash tomondan beriladi. Barabanning qarama-qarshi tomonidan quritilgan mahsulot tushirib olinadi. SHu erda barabanni to‘ldirishni amalga oshirish uchun tirgakli moslama bor. Barabanning ichiga mahsulotning yaxshi aralashishi va to‘ldirish uchun nasadkalar o‘rnatiladi. Barabanning yuklovchi qismi o‘txonaga tutashadi, suruvchi kuvur chikkan qismi bo‘shatish kamerasiga kiradi. O‘txonada yonilg‘i yonadi. Xosil bo‘lgan issiq gazlar quritgichning suruvchi trubkasiga o‘rnatilgan ventilyator bilan barabanga so‘riladi va uning o‘qi bo‘ylab xarakatlanadi. Mahsulot baraban aylanganda nasadkalar

yordamida ko‘tariladi, nasadka va issiq gazlar oqimida ular bilan bir yo‘nalishda xarakatlanadi. Bunda mahsulot qiziydi va undagi namlik bug‘lanadi.



89-rasm. Barabanli quritgich: a) umumiy ko‘rinishi; b) nasadkalar sxemasi;
 1-kurituvchi baraban; 2-bandaj; 3-jag‘li shesternya; 4-tayanch; 5-qattiq roliklar;
 6-kichik shesternya; 7-fundament, uzatma ramasi uchun; 8-ichki nasadka; 9-yuklovchi
 tarnovcha; 10-elektrodvigatel; 11-reduktor; 12-biriktiruvchi mufta; 13-barabanni zichlash;
 14-bo‘shatish kamerasi.

Xosil bo‘lgan suv bug‘i quritgichdan ishlatilib bo‘lgan gazlar bilan chiqarib tashlanadi. Quritgichdan chiqib ketayotgan gazlar ko‘p miqdorda mayda mahsulotni olib chiqib ketadi, shuning uchun ular atmosferaga chiqarish dan oldin, albatta, tozalanishi kerak.

Barabanli quritgichlar istalgan yiriklikdagi va namlikdagi mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Quritgichlar diametri 0,5 dan 3,5 m gacha, uzunligi 2,5 dan 27 m gacha o‘lchamda ishlab chiqariladi. Issiklik sarfi 850 dan 1000 kkal gacha 1 kg bug‘latilgan suv uchun.

Quvur-quritgichlar ko‘mir boyitish fabrikalarida yirikligi 13-15mm dan ortiq bo‘lmagan boyitmalarni quritish uchun keng ishlatiladi. Ularni boshqa foydali qazilmalarni boyitishda olingan boyitmalarni quritishda xam ishlatish mumkin.

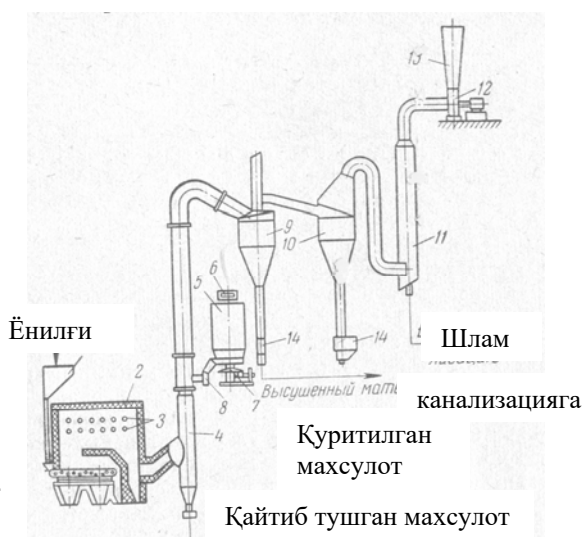
90-rasmda quvur-quritgichning sxemasi keltirilgan. O‘txona vertikal quvur bilan bevosita ulangan. O‘txonada yonilg‘i yonishdan xosil bo‘lgan issiq gazlar

quvurga tushadi. Ventilyator quvurda yuqoriga ko‘tariluvchan gazlar okimini xosil qiladi, uning tezligi kuritilayotgan mahsulot tarkibidagi eng katta bo‘laklarni xam ko‘tarishga etarli. Dastlabki mahsulot ta‘minlagich orqali quvurning pastki qismiga beriladi, yuqoriga ko‘tariluvchi issiq gazlar oqimi bilan yuqoriga ko‘tariladi.

Issiq gazlar yuqoriga ko‘tariluvchi mahsulot bilan bevosita ta‘sirlashganda uning qizishi va tarkibidagi namlikni bug‘lanishi sodir bo‘ladi. Gaz okimi siklonga yo‘naltiriladi. Unda quritilgan mahsulotning asosiy massasi ajraladi, ishlatilib bo‘lingan gazlar bug‘langan suv bug‘lari bilan tozalanadi va atmosferaga chiqarib yuboriladi yoki qisman quritish jarayoniga qaytariladi.

90-rasm. Quvur-quritgich qurilmasining sxemasi:

1-yonilg‘i bunkeri;
2-o‘txona; 3-havoni o‘txonaga berish uchun kanallar;
4-quvur-quritgich; 5-ho‘l mahsulot uchun bunker;



6-ho‘l mahsulot berish uchun

конвейер; 7,8-tarelkali ta‘minlagichlar; 9-siklon; 10-batareyali siklon;

11-xo‘l chang ushlagich; 12-ventilyator;

13-ishlatilgan gazlarni chiqaruvchi quvur; 14-klapan.

Mahsulotdagi gaz oqimi ko‘tarib olib chiqarib keta olmaydigan bir-biriga yopishib qolgan yirik bo‘laklar pastga tushadi va quvurning tubiga o‘rnatilgan shnek yordamida quritgichdan chiqarib tashlanadi.

Quvur-quritgichlar diametri 650 dan 1200 mm gacha, uzunligi 14 dan 35 m gacha qilib tayyorlanadi.

XIII-bob. CHangni ushlash

1-§. Quruq chang ushlagichlar

CHangni ushlab deb chang hosil bo'lish joylarida uni so'ruvchi ventilyator orqali so'rib, keyin qattiq fazani havo yoki gaz oqimidan ajratish jarayoniga aytiladi.

CHangdan tozalangan havo yoki gaz ko'pincha atmosferaga chiqarib yuboriladi; ba'zan gazni qisman yoki to'liq qayta ishlatish amalga oshiriladi.

Qattiq zarrachalarining o'lchami 0,001 dan 0,1 mm gacha bo'lgan chang sanoat changi deb ataladi. Havoda chang zarrachalari uzoq vaqt muallaq holda joylashishi mumkin. Tinch muhitda ular Stoks qonuni bilan aniqlanuvchi doimiy tezlik bilan cho'kadi. CHangli havodagi qattiq zarrachalarning miqdori havoning hajm birligidagi chang og'irligi orqali nazorat qilinadi (mg/m^3).

Boyitish fabrikalarida changli havo yoki gaz oqimi texnologik operatsiyalardan pnevmatik boyitish, quruq yanchish, g'alvirlash va h.k. kabi jarayonlarda, shuningdek changni dastgohlardan so'rib olishda, quruq donasimon mahsulotni tashishda hosil bo'ladi.

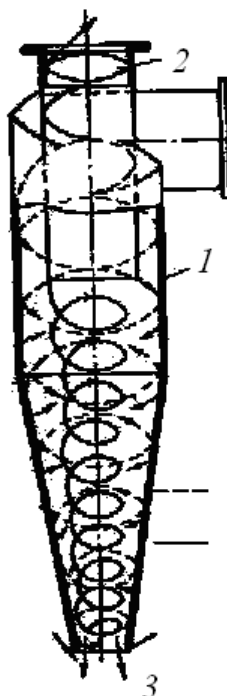
Boyitish fabrikalarida qo'llaniladigan changsizlantirish usullari mexanik va elektr usullarga bo'linadi. Mexanik usullarga og'irlik kuchi, tez xarakatlanuvchi zarrachalarning inersiya kuchi, markazdan qochirma kuch, g'ovak to'siq orqali filtrlash, changli havoni suv bilan namlash usullari kiradi. CHangsizlantirish usulini tanlash ushlanadigan changning xossalari va qiymatiga, havoning zarur bo'lgan tozalash darajasiga, tozalanayotgan havoning xaroratiga va h.k. larga bog'liq.

Cho'ktiruvchi kameralar changli gazlar oqimidan yirik chang (100 mk dan katta zarrachalar) ni ajratib olishga mo'ljallangan. Gaz oqimi havo beruvchining kesimidan katta cho'ktirish kamerasiga kelib tushib, tezligini keskin kamaytiradi va chang zarrachalari og'irlik kuchi ta'sirida pastga cho'kadi, qabul qiluvchi idishlarda yig'iladi va bo'shatiladi. Yirik changdan tozalangan havo kameradan chiqib, chang ushlabning keyingi operatsiyalariga ketadi.

Siklonlar 10 mk dan yirikroq changni ajratishga mo'ljallangan. Siklonning korpusi (91-rasm) po'lat misdan payvandlanadi. Siklonning yuqori qismi silindr, pastki qismi esa konussimon shaklga ega. CHangli havo korpusning silindr qismining ichki yuzasiga katta tezlik (25 m/sek gacha) da beriladi. Siklon ichida

korpusning devorlari bo‘ylab burama (vintli) chiziq yo‘nalishida xarakatlanuvchi gaz oqimi hosil bo‘ladi. Zarrachalar markazdan qochirma kuch ta’sirida siklon devoriga siqiladi, tezligini yo‘qotadi, pastga tushadi va korpusning pastki konus qismidagi uchlik orqali tushirib olinadi. CHangdan tozalangan havo korpusning vertikal o‘qi bo‘ylab aylanib, yuqoriga ko‘tariladi va korpusning silindr qismi yuqorisidagi tuynuk orqali chiqib ketadi.

Batareyali siklonlar 10 mk dan yirikrok changni ajratishga mo‘ljallangan. Ular elementlar deb ataluvchi bitta agregatga ulangan, diametri uncha katta bo‘lmagan bir nechta siklonlardan iborat. (92-rasm)

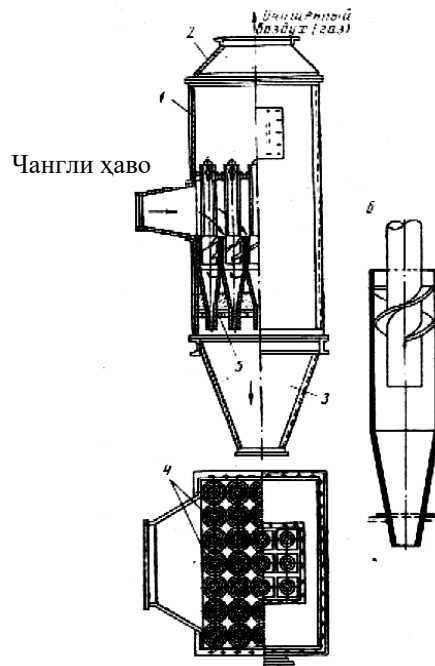


91-rasm. Siklonning sxemasi:

1-silindr konusli kamera; 2-chiqarish quvuri; 3,4-changni tushirib olish uchun patrubka.

Batareyali siklonlar 10 mk dan yirikrok changni ajratishga mo‘ljallangan. Ular elementlar deb ataluvchi bitta agregatga ulangan, diametri uncha katta bo‘lmagan bir nechta siklonlardan iborat. (92-rasm)

Тозаланган ҳаво



92-rasm. Batareyali siklon:

- a-siklonning rejasi va qirqimi; b-elementlarning umumiy ko‘rinishi;
 1-kojux; 2-kojux qopqog‘i; 3-chang uchun bunker; 4-siklon elementlari;
 5-zich to‘siqlar.

Elementlarning diametri 40 dan 250 mm gacha. CHanglangan havo chang beruvchi quvur orqali berilib, zich to‘siqlar orasidagi kamerani to‘ldiradi va siklon elementlari yoki elementning silindr qismidagi tirqishga intiladi va havo oqimiga aylanma xarakat beradi. Tutib qolinggan chang elementlardan pastga piramidal qabul qilgichga bo‘shatiladi; changdan tozalangan xavo esa chiqarish quvurlari orqali elementlardan yuqoriga, zich to‘siqlar ustidagi kameraga tushadi va chiqarish quvurlari orqali chetlashtiriladi.

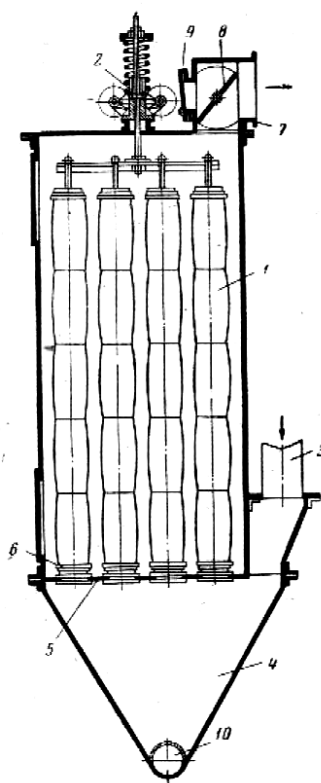
Engli filtrlar changli havoni 99 % gacha tozalanishini ta‘minlaydi. Ko‘pincha ularni siklonlardan keyin xavoni so‘nggi tozalash uchun, asbest fabrikalarida esa chang havoni bir martada tozalash uchun qo‘llaniladi. Engli filtrlarni qurituvchi qurilmalardan chiqqan gazlarni tozalash uchun tavsiya etilmaydi.

Engli filtr zich to‘siqlar orqali seksiyalarga bo‘lingan kameradan iborat. 93 – rasmda engli filtr seksiyasining sxemasi tasvirlangan. G‘ovak matodan engchalar ko‘rinishida tayyorlangan filtrlovchi element 1 lar silkituvchi mexanizmga osilgan.

CHangli havo oqimi 3 patrubka orqali yuqoridan zich plita 5 bilan yopilgan bunkerga beriladi. Bu plitada skoba-obruch bilan mahkamlangan pastki qismi ochiq filtrlovchi engchalar maxkamlanadigan teshiklar mavjud. Seksiya englari bilan 7 patrubka orqali bunkerdan changli havoni so‘rib oluvchi ventilyatorlar bilan bog‘langan.

CHang englarning ichki yuzasida ushlanib qoladi, changdan tozalangan xavo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Vaqti-vaqti bilan seksiya 8 klapan yordamida ventilyatordan uziladi, silkitgich mexanizmi 2 engni silkitadi va englarda cho‘kkan chang bunkerga to‘kiladi va shnek 10 yordamida tushirib olinadi. SHu paytning o‘zida seksiyaga 9 patrubka orqali filtrlovchi matoni g‘ovaklarini tozalash uchun siqilgan havo beriladi.

Filtrlovchi englarning diametri 150-500 mm uzunligi 2,2 dan 9 m gacha.



93-rasm. Engli filtr seksiyasining sxemasi:

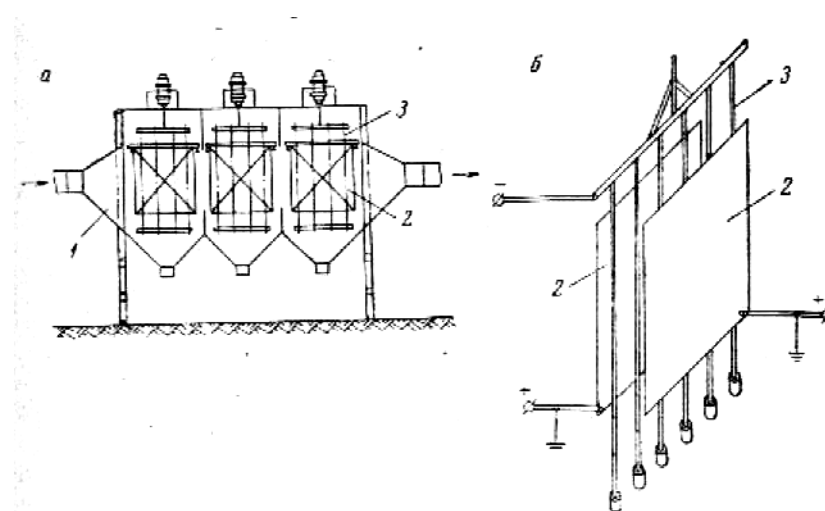
1-filtrlovchi elementlar; 2-silkituvchi mexanizm; 3,7,9-patrubka; 4-bunker;
5-plita; 6-skoba-obruch; 8-klapan; 10-shnek.

Filtrlovchi englarning diametri 150-500 mm uzunligi 2,2 dan 9 m gacha.

2-§. Elektrofiltrlar

Elektrofiltrlar 0,1 mk dan yirikroq changni ushlab uchun mo'ljallangan. Elektrofiltrlarning foydali ish koeffitsienti 99 % atrofida.

94-rasmda gorizontali plastinkali elektrofiltrlarning sxemasi keltirilgan. Temir-beton yoki po'latdan tayyorlangan kamera 1 da plastinka shaklidagi cho'ktirish elektrodleri o'rnatilgan. Plastinkalar orasidagi teshiklarda maxsus ramaga tortilgan parallel simlar sistemasidan tashkil topgan zaryadlovchi elektrodlar joylashtirilgan. Cho'ktiruvchi elektrodlar erga,



94-rasm. Gorizontali plastinkali elektrfiltrning sxemasi:
a-elektrofiltr kesimi; b-elektrofiltrning o'zaro joylashishi;
1-kojux; 2-cho'ktiruvchi elektrod; 3-zaryadlovchi elektrod.

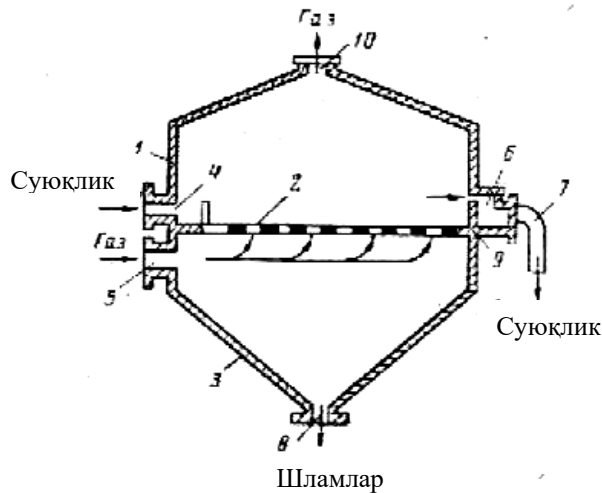
zaryadlovchi elektrodlar esa yuqori kuchlanishli (60 ming V gacha) doimiy tok manbaiga ulanadi. Plastinka va simli elektrodlar orasida hosil bo'luvchi bir jinsli bo'lmagan elektr maydonida yuqori kuchlanish ta'sirida **tojli razryad** hosil bo'ladi. Zaryadlovchi elektrodlar atrofida kuchsiz shu'lanish paydo bo'ladi. Changli havo elektrofiltr kamerasiga kiradi va plastinkalar orasidan o'tadi. Gazning ionlangan molekulalari chang zarrachalarini manfiy zaryadlaydi va bu zarrachalarni musbat plastinkali elektrodga tortilishiga olib keladi. Plastinkalarga cho'kkan chang elektrod silkitilganda qabul qiluvchi idishga tushadi va maxsus teshik orqali bo'shatiladi, changdan tozalangan gaz atmosferaga chiqariladi yoki changsizlantirishning keyingi operatsiyasiga yo'naltiriladi. Gaz elektrofiltr orqali ventilyator yordamida so'rib chiqariladi.

3-§. Ho‘l chang ushlagichlar

Boyitish fabrikalarida ho‘l chang ushlagichlar quritish barabanlaridan chiqqan gazlarni oxirgi tozalash uchun ishlatiladi. Ushlangan chang suv bilan aralashib shlamlarni hosil qiladi va shlamli tindirgichlarda suvsizlantiriladi.

Uchlik skrubber balandligi 10 m atrofida to‘g‘ri burchakli yoki silindrsimon minora po‘lat misdan tayyorlanadi. YUqori qismida bak joylashib, undan purkagich orqali korpus ichiga suv beriladi. Minoraning balandligi bo‘ylab g‘o‘la yoki reykalardan uchliklar o‘rnatiladi. YUqoridagi uchlik oqib tushuvchi suvni minora kesimi bo‘ylab bir tekis taqsimlanishini ta‘minlaydi. Butun yuzasi oqib tushuvchi suv bilan sug‘oriluvchi o‘rtadagi uchlik gaz oqimidan changni ushlash uchun xizmat qiladi. Pastki uchlik tozalanuvchi gazni skrubber kesimi bo‘ylab tekis tarqalishini ta‘minlaydi. Gaz minoraga pastki qismidagi tuynuk orqali kiradi va suv oqimiga qarshi yuqoriga xarakatlanadi. O‘rtadagi uchlikda chang zarrachalari suv bilan ho‘llanadi va suv bilan birgalikda skrubberning piramida qismiga oqib tushadi va undan quvurlar orqali chiqarib olinadi. Tozalangan gaz chiqaruv quvurlari orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Skrubberlarda gazning tozalanish darajasi 98 % ga etadi. Suvning sarfi skrubberning 1 m² kesimiga 5 dan 20 m³/soat gacha. Gazning xarakatlanish tezligi 1,2 m/sek.

95-rasmda ko‘pikli chang ushlagich tasvirlangan.



95-rasm. Ko'pikni chang usnlagich:

- 1-apparat korpusi; 2-panjara; 3-bunker; 4-qabul qiluvchi quticha;
 5-gazni berish; 6-quyulish qutichasi; 7,8-patrubkalar; 9-ostona;
 10-gazlarning chiqishi uchun tuynuk .

Горизонтал текислик то'сиқ билан метал корпус иккита бо'limga bo'lingan. YUqori bo'limga suv shunday beriladiki, teshik to'сиқ (panjara) da u 20-50 mm qalinlikda qolsin, qolgan qismi esa tizillab pastga oqib tushsin. CHangli gaz panjara ostiga beriladi va yuqoriga suv oqimiga qarab xarakatlanadi. Panjarada gaz oqimi suv qatlamidan o'tayotganda 100-200 mm qalinlikda ko'pik qatlami hosil bo'ladi va unda chang zarrachalari ushlab qolinadi. Tozalangan gaz apparatning yuqorisidagi tuynukdan chiqib ketadi, ushlab qolingan chang suv bilan pastki tuynukdan va qisman yon tarafdagi yonbosh tuynukdan chiqarib olinadi.

Bu apparatlar 3 mk gacha yirikligidagi zarrachalarni ushlaydi. Gazning apparatda xarakatlanish tezligi 3,5 m/sek, suv sarfi 1000 m³, changli gaz uchun 0,25 dan 1m³ gacha.

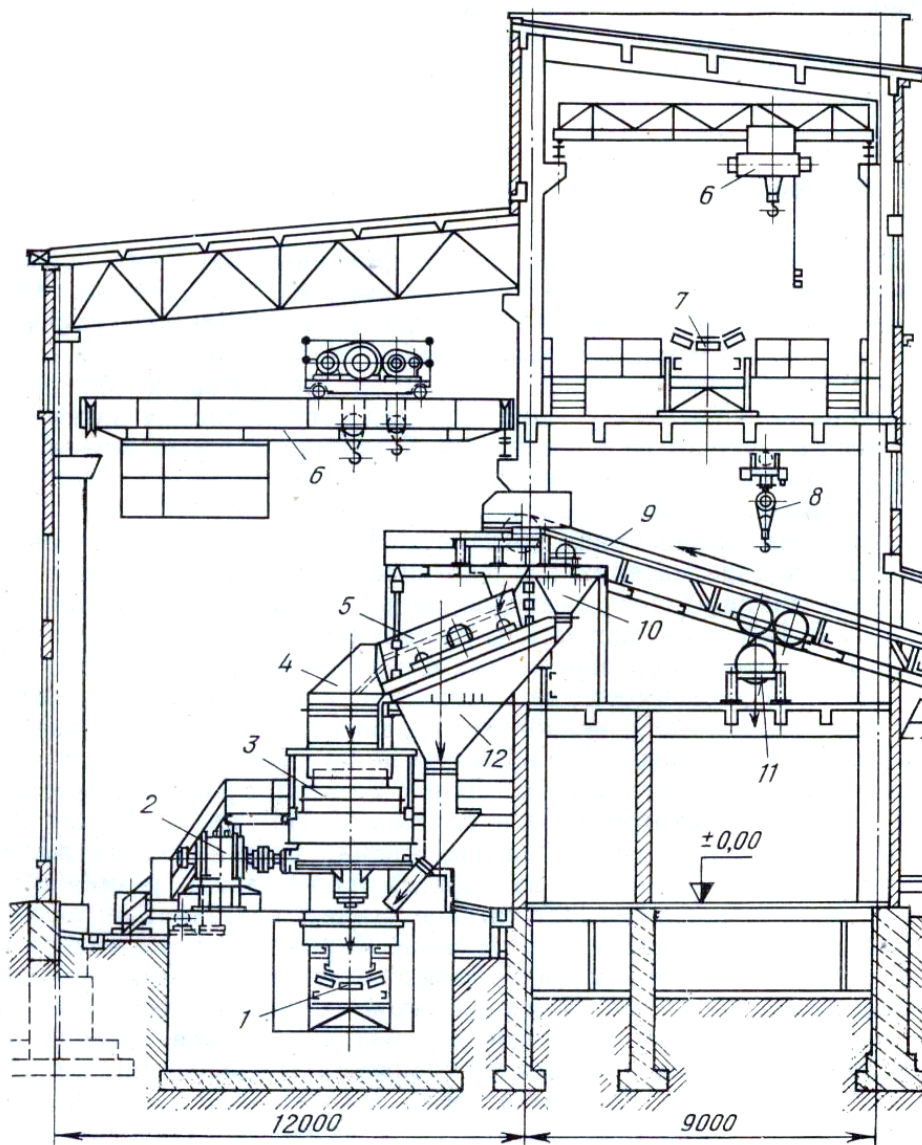
XI bob. YOrdamchi qurilmalar

Boyitish fabrikalaridagi texnologik jarayonlarning xilma – xilligi turli fizik – mexanik xususiyatlariga ega mahsulotlarni sexlar ichida va orasida tashish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Bu esa o'z navbatida uzluksiz (konveyer transporti, gidrotransport, pnevmotransport) va davriy (yuk ko'tarish kranlari, telferlar) ravishda ishlaydigan tashuvchi mashina va mexanizmlarning ham xilma – xilligini ta'minlaydi.

Boyitish fabrikalarida sepiluvchi mahsulotlar tashish uchun konveyerlar va gidroaralashmalar uchun gidrotransportlar qoʻllaniladi.

64 – rasmda zamonaviy boyitish fabrikada texnologik va tashuvchi dastgohlarning joylashish sxemasi keltirilgan:

Texnologik jarayonlar (yirik, oʻrta va mayda maydalash) oʻzaro tasmali konveyerlar (1), (7), (9) orqali bogʻlangan. YUk koʻtaruvchi koʻpriqli kranlar (6) va elektrtelfer (8) remont ishlari uchun xazmat qiladi.



64 – rasm. Oʻrtacha maydalash boʻlimida dastgoxlarni joylashtirish.

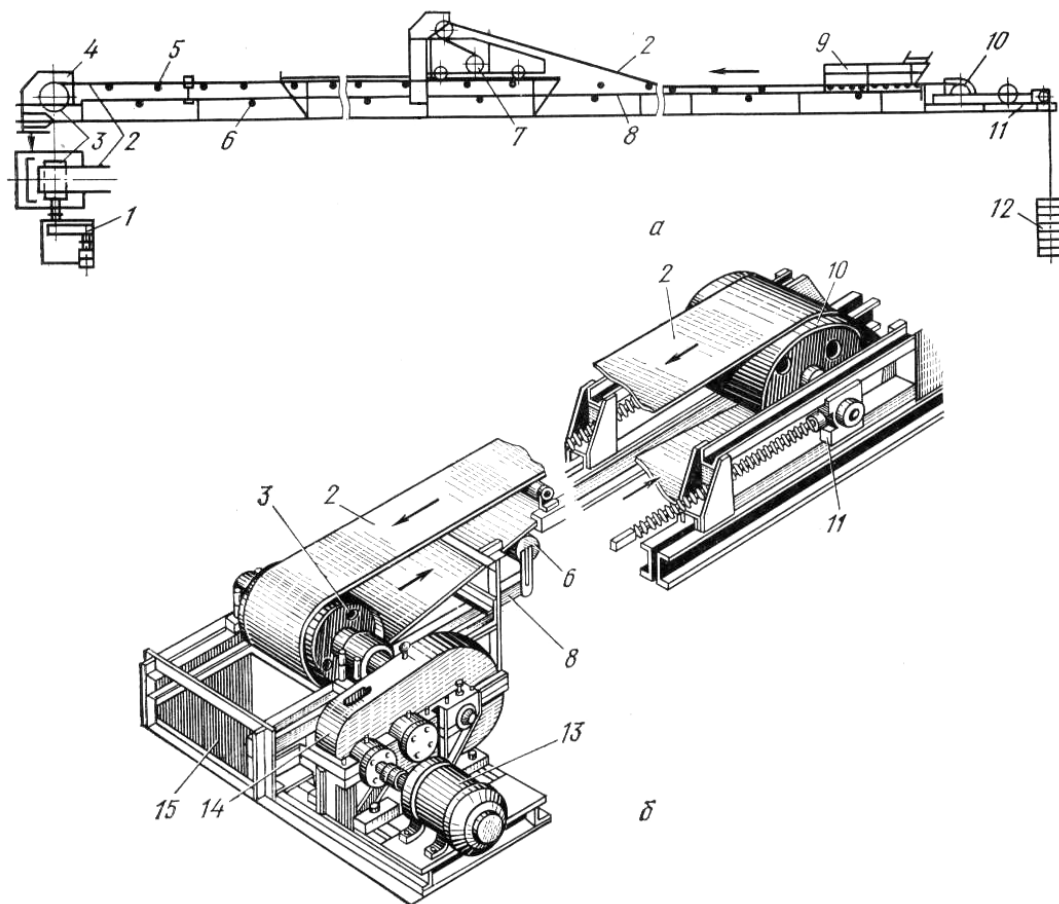
- 1-maydalangan ruda uchun tasmali konveyer, 2-elektrodvigatel,
- 3-konusli maydalagich, 4-yuklash varonkasi, 5-vibratsion elak,
- 6-koʻpriqli koʻtargich kran, 7-tasmali konveyer, 8-elektrtelfer,
- 9-tasmali qiya konveyer, 10-varonka, 11-konveyerning taranglovchi moslamasi, 12-mayda ruda uchun varonka.

§1. Tasmali konveyer

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

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

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



65-rasm Tasmali konveyerlarning sxemasi.

a-novsimon tasmali, b-tekis tasmali,

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

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

Rezina qoplamalarning kengligi qalinligi ishchi tomondan 3-8 mm, qarshi tomondan esa 1-2mm. Og'ir abraziv rudalarda ishlovchi tasmalarda yuqori mustahkamlikka va ishqalanishga chidamli 8-10 mm qalinlikdagi rezinalar ishlatiladi.

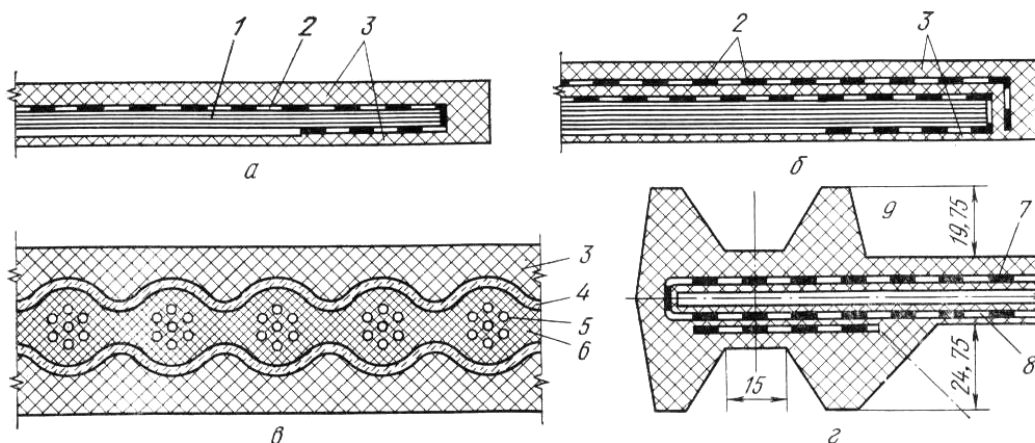
GOST ga ko'ra zavodlarda besh turdagi tasmali konveyerlar ishlab chiqariladi: umumiy foydalanishga, sovuqqa chidamli, yog'ga chidamli, issiqqa chidamli, yuqori issiqlikka chidamli, yonmaydigan va oziq – ovqatga.

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

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

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

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



66-rasm. Tasmali konveyerning ko‘ndalang kesimi.

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

§2. Ta‘minlagichlar

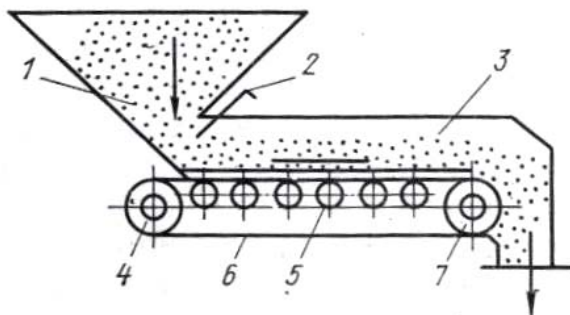
Ta'minlagichlar deb sepiluvchi mahsulotlarning konveyerlarga yoki to'g'ridan to'g'ri texnologik agregatlar (maydalagich, tegirmon va boshqalar) ga bir tekis berish maqsadida bunker va varonkalarining bo'shatish tuynugiga o'rnatiladigan mexanizmga aytiladi.

Ta'minlagichlarning katta guruhi konveyerlarning bir turi hisoblanadi: tasmali, plastinkali, vintli, vibratsion va h.k. SHu turdagi konveyerlardan ta'minlagichlar kaltaligi, yuqori mustahkamliligi bilan ajraladi, chunki ular bunker teshigi ostidagi mahsulot bosimini qabul qilishi mumkin va katta harakatlanishi qarshilikni engishi kerak.

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

Tasmali ta'minlagichlar (67-rasm) gorizontal yoki (10) gacha yuqori yoki pastga og'ilgan holda o'rnatilishi mumkin. Ular tasmali konveyerlardan tayanch rolik (5) lari tez – tez joylashishi, qattiq bortlar (3) ning mavjudligi va tasmaning kichik harakatlanish tezligi (0,1 – 0,5 m/sek) bilan farq qiladi. CHeksiz rezinaning tasma uzatma va taranglovchi barabanlar (4) va (7) ni egadi.

CHanglanuvchi mahsulotlarda ishlaydigan ta'minlagichlar zich yopiladi. Tasmani mahsulot bosimidan bo'shatish uchun varonka (1) ning devori 45–50 °S burchak ostida egiladi, bu mahsulotni boshqaruvchi moslama (2) yordamida tasmaga bir tekis, ohista tushishini ta'minlaydi.



67-rasm. Tasmali ta'minlagichning sxemasi

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

Ta'minlagichlarning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formula orqali hisoblanadi.

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

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

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

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

5 – jadval

Tasmali ta'minlagichlarning texnik xarakteristikasi

Tasmaning kengligi, mm	Barabanlar orasidagi masofa, mm	Baraban dimametri, mm	Tasmaning harakatlanish tezligi, m/s	Ishlab chiqarish unumdorligi, m^3/soat	Dvigatel quvvati, kVt	Og'irligi, dvigatelsiz, kg
250	800	320	0,02-0,035	-	1,0	172

400	865	320	0,05-0,43	5,4-46,5	1,8	327
400	2200	320	0,018- ,0262	4-20	1,8	756
400	3200	320	0,018- 0,262	4-20	1,5-2,5	820
500	1500	320	-	7,2-62	1,8	510
800	2000	320	0,35-0,2	17-17,5	4,0	1500

§3. Plastinkasimon ta'minlagichlar

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

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

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

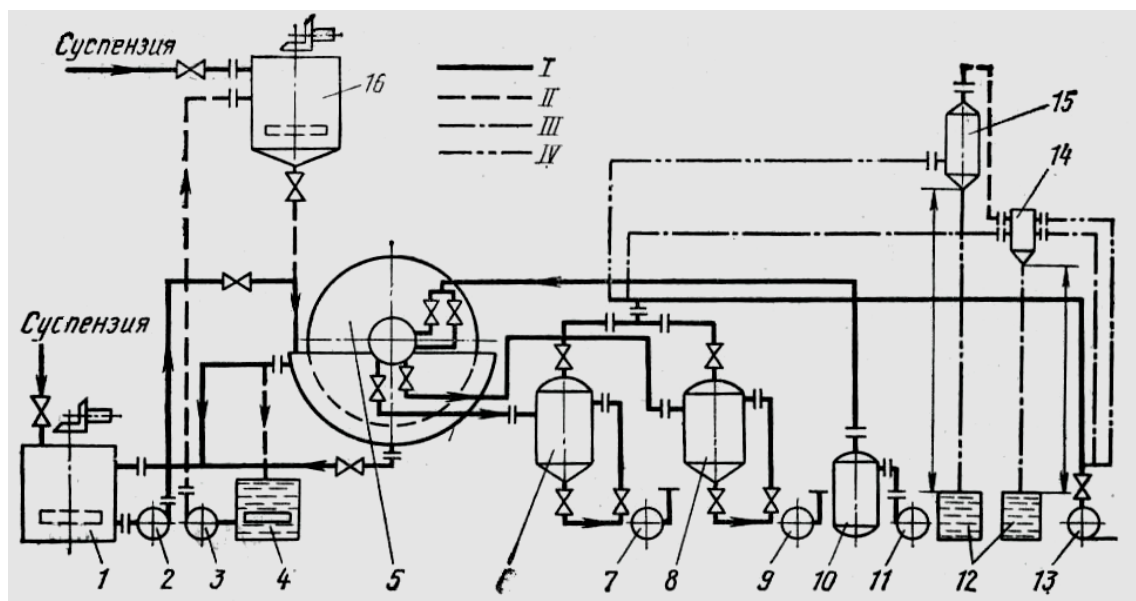
Plastinkasimon ta'minlagichlar gorizontol holda va mahsulot berish tarafiga 1535° burchak ostida o'rnatilishi mumkin.

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

§4. Nasoslar

Boyitish fabrikalaridagi texnologik jarayonlarning xilma-xilligi tufayli bo'tanalar ham muallaq zarralarning yirikligi, qattiqligi, abrazivligi bo'yicha ham, suyuqlikning xossalari bo'yicha ham xilma-xil bo'ladi. Boyitish fabrikalarida neytral (agressiv bo'lmagan) millimetrlarning usulidagi tartib 10 mm va undan ortiqroq o'lchami abraziv zarralari esa gidroaralashmalarni haydashga to'g'ri keladi. Bo'tanani tashish nasoslar deb ataluvchi maxsus mexanizmlar yordamida

amalga oshiriladi. Ishlash prinsipiga ko‘ra nasoslar markazdan kichikroq porshenli, diafragma nasoslarga bo‘linadi. Ularning orasida markazdan qochirma nasoslar keng ishlatiladi (68-rasm).



68-rasm. Markazdan qochirma nasos.

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

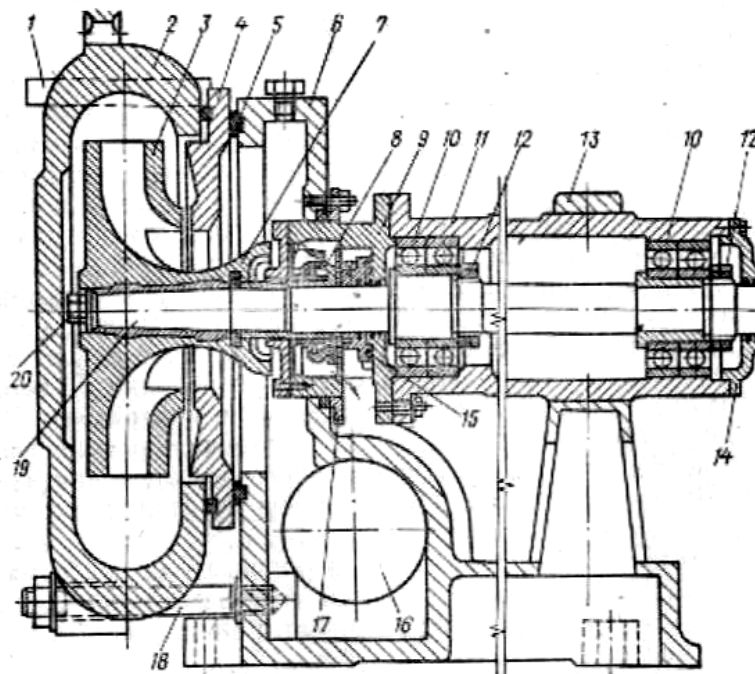
Nasos ishchi g‘ildirak (turbina) (4) va korpus (3) dan tashkil topgan. G‘ildirak bir nechta egri chiziq ko‘rinishidagi kurakcha (1) larga ega va val (2) ning oxiriga mahkamlangan. Korpusga bo‘tananing chiqish tarafiga tomon kengayadigan spiral shakli beriladi.

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

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

Harakatlanuvchi bo‘tanaga qarab markazdan qochirma nasoslar qumli va tuproqli nasoslarga bo‘linadi. Bu bo‘linish shartlidir, chunki har qaysi nasos turli

boʻtanalarni bir joydan boshqa ikkinchi joyga oʻtkazishi mumkin. Tuzilishiga koʻra nasoslar valning joylanishi oʻrniga qarab gorizontal va vertikal nasoslarga boʻlinadi. Nasosga boʻtanani beruvchi patrubkaning joylashishiga koʻra nasoslar boʻtanani yonbosh tarafidan va oʻq boʻylab beruvchi nasoslarga boʻlinadi.

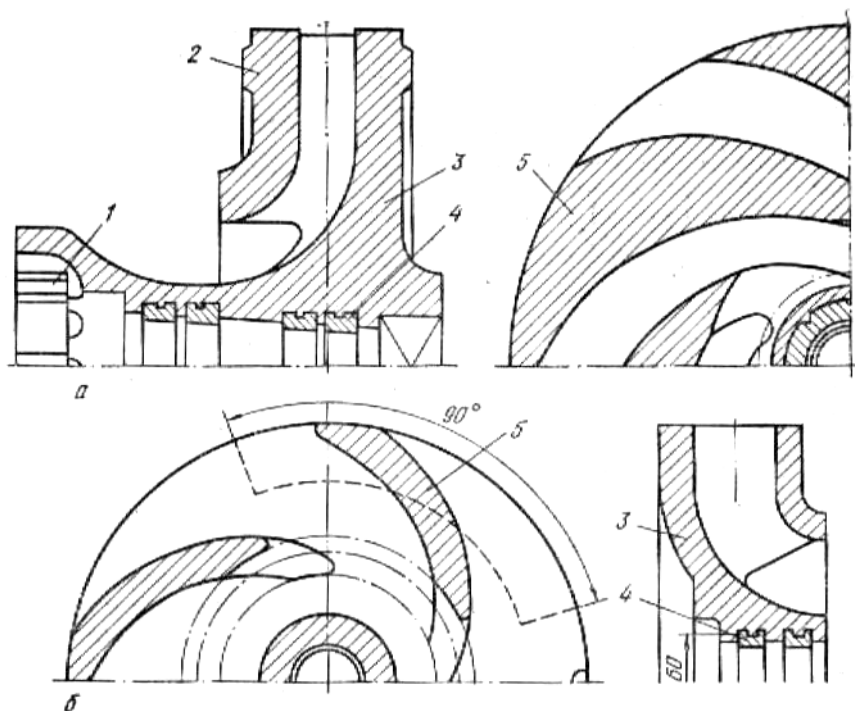


69-rasm.

69-rasmda boʻtanani yonboshdan beruvchi qumli nasos koʻrsatilgan. Nasosning asosiy qismlari quyidagilar: stanina (6), korpus (2), ishchi gʻildirak (3), val (19) podshipniklari va zichlashtirgichlari bilan. Boʻtana staninadagi kirish tuynugi orqali beriladi. Oraliq disk (4) uning oqimini val uchida konsolli mahkamlangan gʻildirak markaziga yoʻnaltiriladi. Val olib qoʻyiladigan stakan (11) ichida joylashgan ikkita sharikli podshipnikka tayanadi. Stakaning bir tomoni staninaning ustiga tayangan va xomut (13) bilan qisiladi; boshqasi avtomat salnik qutisi bilan bogʻlangan va u orqali stanina devoriga mahkamlangan. Staninaning korpus, oraliq disk va salnik qutisi bilan zich birikishi rezina halqachalar yordamida taʼminlanadi. SHarikli podshipniklar salnik tomonidan zichlashtirgich va fetrhamsalari bilan, mufta tomonidan esa qopqoq va fetrhamsalar bilan himoyalangan.

Ishchi gʻildirak, korpus va oraliq disk nasosining asosiy qismi – asosi boʻlish ishchi qismini tashkil etadi. Nasosning birdek ishlashi uning chidamliligiga

bog‘liq. G‘ildirak (70-rasm, a,) ikkita (2) va (3) parallel disklar orasida joylashgan beshta parrakka ega.



70-rasm. Nasosning ishchi g‘ildiragi.
a-Pn turdagi, b-Ps turdagi.

Bunday g‘ildirak bitta diskli yarim ochiq va umuman diskka ega emas ochiq g‘ildiraklidan farq qilib yopiq deb ataladi. G‘ildirak gupchagining ichida ekspeller (turbina) joylashgan bo‘lib, uning parraklari salnik zonasida bo‘tanani so‘rib oladi, val va zichlashtirgich orasidagi bo‘shliqqa abraziv zarralar tushib qolishiga qarshilik ko‘rsatadi. Cho‘yan xalqa (4) lar yoki vtulka gupchakka qo‘yilib, valga o‘tkazish uchun konus shkalaga o‘yib kengaytiriladi. G‘ildiraklarni mahkamlash gayka yoki kontrgayka yordamida amalga oshiriladi. Bu esa elektrodvigatelga noto‘g‘ri ulash natijasida yoki nasos to‘xtaganda bo‘tanani haydaydigan trubadan teskari oqishi tufayli g‘ildirakning beixtiyor burilishining oldini olish uchun kerak.

Val elektrodvigateldan mufta orqali harakatga keltiriladi. Nasos elektrodvigatel bilan birga tegishli fundamentda o‘rnatilgan umumiy payvandlangan cho‘yan yoki po‘lat plitaga mahkamlanadi.

Ko‘rib chiqilayotgan nasos valni ishqalanishdan saqlovchi po‘lat vtulka (7) da joylashgan avtomatik tarzda ishlaydigan salnik bilan ta‘minlangan. Salnik

zichlashtirgich (3) (yoyilishga chidamli bronza yoki rezina) xalqalari, prujina (6) va uchta o‘ng qismi qalinlashtirilgan og‘irlashtirilgan mushtchalar (5) dan tashkil topgan. Val aylanganda mushtchalarning og‘irlashtirilgan uchlari tarqaladi, o‘z o‘qi atrofida aylanadi, chap uchi esa xalqani itarib, prujinani siqadi xalqaga mahkamlangan zichlashtirgichni chiqarib yuboradi. SHunday qilib, nasos bo‘tana salnik zonasida so‘rib olinadi va ekspeller (1) markazdan qochirma kuchi yordamida uloqtirib yuboriladi. Nasosni ishga tushirish va to‘xtatishda zichlashtirgich kengaytirilgan konusga itarib kiritiladi va zich bog‘lanish hisobiga kerakli zichlik ta‘minlanadi. Salnik zonasi orqali sizib chiqqan bo‘tana salnik korpusi (8) dagi tuynuk (9) orqali nasosdan chiqadi.

6 – jadval

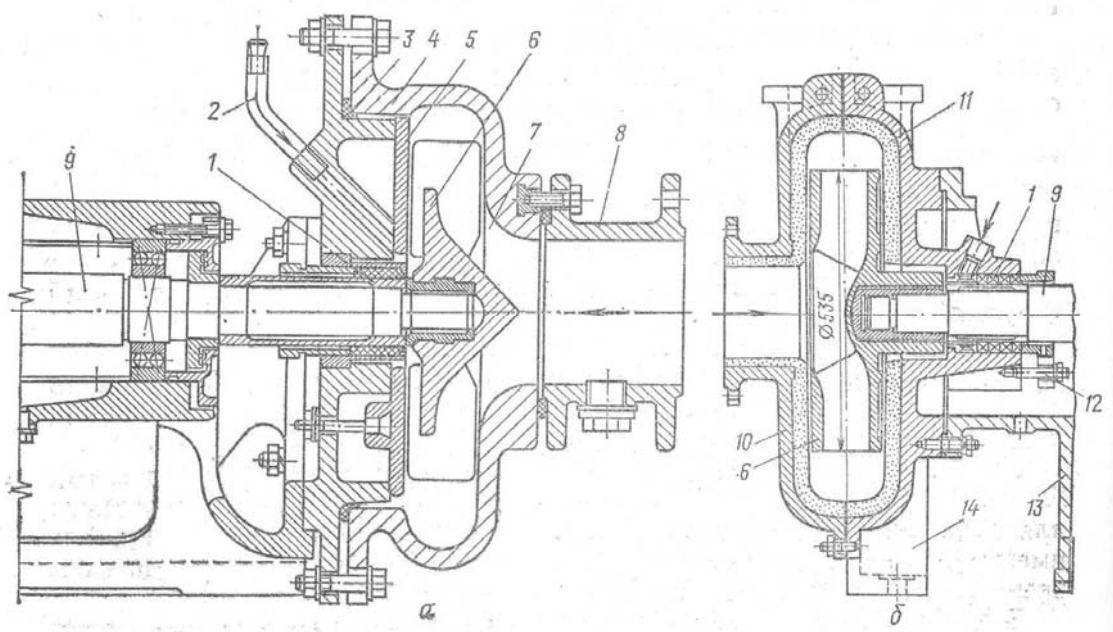
Qumli nasoslarning qisqacha texnik xarakteristikasi quyida keltirilgan

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

§5. Bo‘tanani o‘q bo‘ylab beruvchi nasoslar

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

qatorda konstruksiyasi g'ildirakni nisbatan oson qo'yishga imkon beradi. Ochiq g'ildiraklar asosan mahsulot kam miqdorda beriladigan va bo'tananing bosimi yuqori bo'lmagan hollarda qo'llaniladi.



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

Nasosning oqib o'tuvchi qismi yumshoq yuviluvchi salnik (1) va zichlovchi rezina xalqa (3) bilan himoyalangan. Suv gidrozulfinga quvur (2) orqali tushadi. G'ildirak gupchagiga ishchi zonaga bo'tana oqimining bir tekis kirishini ta'minlash uchun konus shakli berilgan. Gupchakka g'ildirakni val (9) ga mahkamlovchi rezbali cho'yan vtulka quyulgan.

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

§6. Moylash materiallari haqida umumiy tushuncha

Moylash yog'lari

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

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

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

Kinematik qovushqoqlik yoki ichki ishqalanishning solishtirma koeffitsienti bu bir xil haroratda suyuqlik dinamik qovushqoqligining uning zichligiga bo'lgan nisbati. Kinematik qovushqoqlikning o'lchov birligi m^2/sek .

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

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

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

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

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

7 – jadval

YOg‘larni ifloslanishining ruxsat etilgan ko‘rsatkichlari

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

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

8 – jadval

Moylash materiallarining sifati ustidan nazorat

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

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

Konsistent moylarning asosiy ko‘rsatkichlari:

- penetratsiya, moyning yumshoqlik darajasini xarakterlaydi. Penetratsiya soni qanchalik ko‘p bo‘lsa, moy shuncha yumshoq bo‘ladi va u moylash sistemasi bo‘ylab shuncha oson haydaladi.

- tomchi tushish harakati – moylash apparatida qizdirilganda birinchi tomchi tushish harakati.

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

Nazorat uchun savollar

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

Adabiyotlar

1. Abramov A.A., Pererabotka, obogashenie i kompleksnoe ispolzovanie tverдых poleznych iskopaemyx. t.1 Obogatitelnye protsessы i apparaty: Uchebnik – 2-e izd., stereotip. 2014.

2. Abramov A.A., Pererabotka, obogasheniye i kompleksnoye ispolzovanie tverdykh poleznykh iskoraemykh. T.2 Tekhnologiya pererabotki i obogasheniya poleznykh iskoraemykh : Uchebnik – 2014.
3. Abramov A.A., Pererabotka, obogasheniye i kompleksnoye ispolzovanie tverdykh poleznykh iskoraemykh. T.2 Tekhnologiya pererabotki i obogasheniya poleznykh iskoraemykh : Uchebnik – 2014.
4. Abramov A.A., Tekhnologiya pererabotki i obogasheniya rud svetnykh metallov. Uchebnoye posobie, v 2 kn. 2015.
5. Avdoxin V.M. Osnovy obogasheniya poleznykh iskoraemykh. Uchebnik v 2t. – 2016.
6. Avdoxin V.M. Osnovy obogasheniya poleznykh iskoraemykh. Uchebnik v 2t. – 2006. t2. Tekhnologiya obogasheniya poleznykh iskoraemykh.
7. Arashkevich V.M. Osnovy obogasheniya rud, M., Nedra,2019.
8. Egorov V.L. Osnovy obogasheniya rud, M., Nedra,2016
9. Rudenko K.G., SHemaxanov M.M. «Obezvozhivaniye i ryelavlivaniye» -M.: Nedra. 2017.
10. CHuyanov G.G., «Obezvozhivaniye, ryelavlivaniye i ohrana okruzhayushchey sredy» -M.: Nedra. 2011.
11. Zverevich V.V., Osnovy obogasheniya poleznykh iskoraemykh –M.: Nedra. 2018.
12. Salimov Z. Ximiyaviy tekhnologiya protsesslari va apparatlar Toshkent «O‘qituvchi», 2019.
13. Razumov K.A., Proektirovaniye obogatitelnykh fabrik. M., Nedra, 2013.
14. Morshinin V.M. Osnovy obogasheniya poleznykh iskoraemykh. -M.: Nedra. 2016.
15. Zelikman A.N. i dr. S sb. Primeneniye kiruyushchego sloya v narodnom khozyaystve. - M.: Nedra. 2015.
16. Spravochnik po obogasheniyu rud. Spetsialnyye i vspomogatelnyye protsessy. – M.: Nedra, 2018.
17. Spravochnik po obogasheniyu rud. Obogasheniye poleznykh iskoraemykh. – M.: Nedra, 2018.

18. Tekhnologicheskaya otsenka mineralnogo сыruа: Spravochnik. Tom 4. Razrabotka tekhnologii obogasheniya rud. – M.: Nedra, 2012.
19. Nazarov V.V., CHikin YU.M. Vodosnabjenie i ochiska stochnых vod pri razrabotke rossырных mestorojdeniy – M.: Nedra, 2018.
20. Goldberg YU.S., Goncharenko L.A. Filtrovalщик rudoobogatitelных fabrik. - M.: Nedra 2017.
21. Stukanov V.I., YAnov A.P. Ochistka vozduха ot пыli na gorno-rudных predpriyatiyah. – M.: Tekhnika, 2017.
22. Karmazin V.I., Sergo E.S., Jindrinsky A.P. Protsessы i mashiny dlya obogasheniya polezных iskopaемых. -M.: Nedra 2018.
23. Kasadkin A.G. Osnovные protsessы i apparaty khimicheskoy tekhnologii - M.: Khimiya, 2018.
24. Abramov A.A., Leokov S.B. Obogashenie rud svetных metalloв. - M: Nedra, 2019.
25. Xan G.A., Gabrielova L.I., Vlasova M.S. «Flotatsionные reagentы i ix primenenie» - M: Nedra 2010.
26. A.I. Basov Mexanicheskoe oborudovanie obogatitelных fabrik i zavodov tyazhelых svetных metalloв., M, Metallurgiya, 2018.
27. A.S. Donchenko, V.A. Donchenko. Spravochnik mexanika rudoobogatitelnoy fabriki. M, Nedra, 2016.

Mundarija

I bob. Rudalarning granulometrik tarkibi va uni aniqlash usullari.

- § 1. Rudalar, minerallar va konlar haqida tushuncha
- § 2. Rudaning granulometrik tarkibi va uni aniqlash usullari
- § 3. Elaklar turkumi yordamida granulometrik tarkibni aniqlash
- § 4. Sedimentatsion taxlil
- § 5. Ma'danning yiriklik xarakteristikasini tuzish va undan foydalanish

II bob. Elash jarayoni.

- § 1. Elash jarayonining asoslari. Elashning turlari va qo'llanilishi.
- § 2. Elash samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillar.
- § 3. Elaklarning turlari, tuzilishi va ishlash prinsiplari.
- § 4. Qo'zg'almas panjarali elaklar.
- § 5. YAssi tebranuvchi elaklar.
- § 6. YArim vibratsion elaklar.

III bob. Maydalash jarayoni.

- § 1. Maydalash haqida umumiy ma'lumotlar.
- § 2. Rudalarning qattiqligiga qarab tasnifi.

- § 3. Maydalash darajasi, maydalash bosqichlari va maydalash usullari.
- § 4. Maydalash qonunlari.
- § 5. Maydalash mashinalarining tasnifi va ularning ishlash prinsiplari.
- § 6. Jag‘li maydalagichlar.
- § 7. Yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
- § 8. O‘rta va mayda maydalovchi konusli maydalagichlar.
- § 9. Bolg‘achali maydalagichlar.
- § 10. Zarbali maydalagichlar.
- § 11. Maydalagichlarni avtomatlashtirish

IV bob. Yanchish jarayoni.

- § 1. Yanchish haqida tushuncha. Rudalarning yanchiluvchanligi.
- § 2. Barabanli tegirmonlarni ishlash tartibi. Barabanning kritik aylanish tezligi.
- § 3. SHarli va sterjenli tegirmonlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
- § 4. O‘z – o‘zini yanchuvchi barabanli tegirmonlar.

V bob. Klassifikatsiya jarayoni.

- § 1. Mineral zarrachalarning suvda tushish qonunlari.
- § 2. Klassifikatorlar.
- § 3. Kamerali gidravlik klassifikatorlar.
- § 4. Spiralli klassifikatorlar.
- § 5. Gidrotsiklonlar.

VI bob. Gravitatsiya usulida boyitish

- § 1. Umumiy ma’lumotlar.
- § 2. CHo‘ktirish.
- § 3. CHo‘ktirish mashinalarining asosiy parametrlari va ishlash tartibi.
- § 4. Og‘ir muhitlarda boyitish.
- § 5. Konsentratsion stolda boyitish.
- § 6. Konsentratsion stollar ishiga ta’sir qiluvchi omillar.
- § 7. SHlyuzlarda boyitish.
- § 8. SHlyuzlar ishiga ta’sir qiluvchi omillar.

§ 9. Vintli separatorlarda boyitish.

VII bob. Flotatsiya jarayoni.

§ 1. Flotatsiya jarayonining fizik-kimyoviy asoslari.

§ 2. Flotatsiya usullari.

§ 3. Flotatsion reagentlarning tasnifi.

§ 4. To'plovchilar.

§ 5. Aminlar va ularning tuzlari.

§ 6. So'ndiruvchilar.

§ 7. Faollashtiruvchilar.

§ 8. Ko'pik hosil qiluvchilar.

§ 9. Muhitning regulyatorlari.

§ 10. Flotatsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar.

§ 11. Flotatsiya sxemalari.

§ 12. Flotatsiya mashinalari.

§ 13. Pnevmatik flotatsiya mashinalari.

§ 14. Pnevмомexanik flotatsiya mashinalari.

§ 15. Flotatsiyada qo'llaniladigan yordamchi dastgohlar.

§ 16. Flotomashinalarning hajmini hisoblash.

VIII. Magnit usulida boyitish.

§ 1. Magnit maydoni va uning xossalari

§ 2. Minerallarning magnit xossalari va ularning tasnifi.

§ 3. Magnit separatorlarining tasnifi

§ 4. Kuchli magnitli ma'danlar uchun separatorlar.

IX bob. Elektr usulida boyitish.

§ 1. Elektr maydoni va uning xossalari.

§ 2. Ruda va minerallarning elektr xossalari.

§ 4. Mineral zarrachalarni zaryadlash usullari.

§ 5. Elektr separatorlarining tuzilishi.

§ 6. Elektr separatsiyaga ta'sir etuvchi omillar.

X bob. Yordamchi jarayonlar.

§ 1. Suvsizlantirish.

- § 2. Quyultirish jarayoni.
- § 3. Cho‘kish tezligini aniqlash.
- § 4. Piramidial tindirgichlar va quyultiruvchi konuslarda quyultirish.
- § 5. Filtrlashning nazariy asoslari.
- § 6. Sentrifugalash.
- § 7. Quritish jarayoni.
- § 8. Quritish tezligi.
- § 9. Barabanli quritgichlar.

XI bob. Yordamchi qurilmalar.

- § 1. Tasmali konveyer.
- § 2. Ta‘minlagichlar.
- § 3. Plastinkasimon ta‘minlagichlar.
- § 4. Nasoslar.
- § 5. Bo‘tanani o‘q bo‘ylab beruvchi nasoslar.
- § 6. Moylash materiallari haqida umumiy tushuncha. Moylash yog‘lari.

Adabiyotlar

Tosh DTU Geologiya va konchilik ishi fakulteti
«Konchilik ishi» kafedrasining dotsenti I.K. Umarovning «Boyitish
fabrikalarini mashina va qurilmalari» nomli kollejlari uchun tayyorlagan
o'quv qo'llanmasiga

Taqriz

I.K. Umarovning «Boyitish fabrikalarini mashina va qurilmalari» nomli o'quv qo'llanmasi mazkur fanning o'quv rejasi, dasturi va ishchi dasturiga mos keladi. O'quv qo'llanma 3540200 tog' kon ishlari, 3540205 Foydali qazilmalarni boyitish kasb-xunar kollejlari talabalari uchun mo'ljallangan. O'quv qo'llanmada Moskva davlat konchilik universiteti olimlari tomonidan chop etilgan adabiyotlardan foydalanilgan.

I.K. Umarovning «Boyitish fabrikalarini mashina va qurilmalari» nomli kollejlari uchun tayyorlangan o'quv qo'llanma 11 bobdan iborat bo'lib, har bir bob o'ziga tegishli paragraflar bilan muayyan izchillik va ketma-ketlikda yoritilgan. O'quv qo'llanmada foydali qazilmalarni boyitishning usullari, jarayonlari, ularga ta'sir qiluvchi omillar xaqida qisqacha nazariy ma'lumotlar bayon qilingan. Boyitish fabrikalarida qo'llaniladigan barcha dastgoxlar: ya'ni maydalagichlar, elaklar, tegirmon, klassifikatorlar, gravitatsiya, flotatsiya, elektr, magnit usullarida boyitish dastgoxlari va suvsizlantirishda qo'llaniladigan dastgoxlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari xaqida mufassal ma'lumotlar berilgan.

O'quv qo'llanmada, shuningdek, inersion maydalagichlar, o'z-o'zini yanchuvchi tegirmonlar, elektrostatik va elektrodinamik separatorlar va x.k. lar

kabi yangi turdagi dastgoxlarning tuzilishi, ishlash prinsiplari, boyitish fabrikalarida bu jarayonlarning texnologiyasini takomillashtirish masalalari xam ko‘rib chiqilgan.

SHu vaktgacha konchilik mutaxassisligi ukuvchi va talabalari uchun uzbek tilida yozilgan adabiyotlar nixoyatda kam, ayniksa ma’danlarni boyitishga bagishlangan kitoblar umuman nashr etilmagani sababli dots. I.K. Umarovanning «Boyitish fabrikalarini mashina va qurilmalari» nomli ukuv kullanmasi o‘z vaktida yozilgan deb xisoblayman. Kursatilgan ayrim kamchiliklar tugrilangandan sung kitobni nashr etishga tavsiya etaman.

Mineral resurslar instituti

NMRB laboratoriyasi mudiri

t.f.n. Axmedov X.

Toshkent Davlat Texnika Universiteti Geologiya va konchilik ishi fakulteti
dotsenti I.K. Umarovning kasb - hunar kollejlari uchun “Boyitish fabrikasining
mashina va qurilmalari” nomli o‘quv

qo‘llanmasiga

Taqriz

Ma’lumki, XXI asrda yashalayotgan hozirgi davrda “Ta’lim to‘g‘risidagi qonun” va “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ning xayotga tadbiq etilishi yangi turdagi kasb –hunar kollejlariida yuqori ixtisoslikka ega bo‘lgan, o‘z bilimi va mehnati bilan davlatimizni boyitib beradigan komil insonni tarbiyalashni taqozo etadi.

I.K. Umarovning kasb - hunar kollejlari uchun “Boyitish fabrikasining mashina va qurilmalari” nomli o‘quv qo‘llanmasi boyitish fabrikasida ma’danlarni boyitishga tayyorlash va boyitishdagi asosiy va yordamchi mashina xamda qurilmalarning konstruksiyasi va ishlash prinsiplarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Bunday mashina va dastgoxlarga maydalagichlar, elaklar, tegirmon va klassifikatorlar, gravitatsiya va flotatsiya uchun boyitish dastgoxlari, suvsizlantirish jarayonlarida qo‘llaniladigan quyiltirgich, filtr, quritgichlar, yordamchi qurilmalardan tasmali konveyerlar, ta’minlagichlar, nasoslar kiradi. Xar bir dastgoxdan oldin shu dastgoxlar ishlatiladigan jarayonlar xaqida qisqacha nazariy ma’lumotlar berilgan.

O‘quv qo‘llanma sodda va ravon tilda yozilgan, oson o‘qiladi. Xozirda tog‘ kon ishlari mutaxassisliklari uchun o‘zbek tilida adabiyotlar etarli emasligini hisobga olsak, I.K. Umarovning “Boyitish fabrikasining mashina va qurilmalari” o‘quv qo‘llanmasi juda zarur va o‘z vaqtida yozilgan deb hisoblayman.

O‘quv qo‘llanmani ko‘p nusxada chop etishga tavsiya etaman.

Geologiya va konchilik ishi fakulteti

Kon elektromexanikasi kafedrası dots.

t.f.n. Mirsaidov G‘. M.

Annotatsiya

Boyitish fabrikalarini mashina va qurilmalari nomli o'quv qo'llanmada maydalash, elash, yanchish, klassifikatsiya kabi tayyorlash jarayonlari, gravitatsiya, flotatsiya, magnit, elektr usulida boyitish kabi asosiy jarayonlar, boyitish maxsulotlarini suvsizlantirish kabi yordamchi jarayonlar haqida qisqacha nazariy ma'lumotlar berilgan. Bu jarayonlarda qo'llaniladigan mashina va qurilmalarning tuzilishi, ishlash prinsiplari keltirilgan. SHuningdek, tasmali va plastinkasimon konveyerlar, ta'minlagichlar, nasoslarning tuzilishi va ishlash prinsiplari, dastgoxlarni yog'lash materiallari haqida ham ma'lumotlar bayon qilingan.

Аnnotatsiya

В учебном пособии приведены краткие теоретические сведения об основных методах и процессах обогащения. Подробно описаны конструкция и принципы действия обогатительных машин и механизмов, применяемых на обогатительных фабриках. А также приводятся конструкции и принципы действия транспортирующих машин и насосов.

Taqrizchilar

1. Axmedov X. – t.f.n.Mineral resurslar instituti nodir metallar rudalarini boyitish laboratoriyasi mudiri
2. Mirsaidov G‘.M. – t.f.n. Geologiya va konchilik ishi fakulteti dotsenti.

Muallif xaqida ma’lumot

Umarova Inoyat Karimovna – 1947 yil 20 avgustda Toshkent shaxrida tug‘ilgan. Toshkent Davlat texnika universiteti Geologiya konchilik ishi fakulteti Konchilik ishi kafedrasida dotsent lavozimida ishlaydi, texnika fanlari nomzodi.

Pasport seriyasi: SA 0472809 S.Raximov IIB tomonidan 04.01.1996 yilda berilgan.

Telefonlar: 2288780 – uy, 5299131 – sot., 524 ish.

X bob. YOrdamchi jarayonlar.

Foydali qazilmalarni boyitishning oxirgi jarayoni hisoblanadi.

YOrdamchi jarayonlarni o'tkazishdan maqsad ajratib olingan boyitma (boyitma) va chiqindini qayta ishlashdir. YOrdamchi jarayonlar o'z navbatida suvsizlantirish va changsizlantirish jarayonlariga bo'linadi.

§1. Suvsizlantirish.

Suvsizlantirish deb boyitish mahsulotlaridan suvni ajratib olib, boyitmadagi suvning miqdorini me'yoriga etkazish 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 ishlatiladi. Bu usul bilan suvsizlantirishda namlik siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochirma kuch yordamida yo'qotiladi. Odatda mexanik yo'l bilan namlikni ajratish – mahsulotni birinchi bosqichi hisoblanadi. Mexanik suvsizlantirishdan so'ng materialda yana bir qism namlik qoladi, bu qolgan namlikni issiqlik yordamida, ya'ni quritish yuli bilan yo'qotiladi.

2.Fizik-kimyoviy usul bilan materiallarni suvsizlantirish laboratoriya sharoitida ishlatiladi. Bu usul suvni o'ziga tortuvchi moddalardan (sulfat kislotasi va kalsiy xlorid) foydalanishga asoslangan. YOpiq idish ichida suvni tortuvchi modda ustiga nam material joylashtirish yo'li bilan uni suvsizlantirish mumkin.

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

Ayrim ishlab chiqarish korxonalarida, mahsulotni suvsizlantirish ikki bosqichdan iborat bo'lib, namlik oldin arzon jarayon hisoblangan mexanik usul bilan, so'ngra qolgan namlik bo'lsa quritish yo'li bilan ajratiladi. Mahsulot

tarkibidagi namlikni bunday murakkab yo‘l bilan ajratish usuli jarayonning samaradorligini oshiradi.

Foydali kazilmalarni boyitish fabrikalarida, flotatsiya gravitatsiya usulida boyitishda juda katta miqdorda suv sarflanadi. M: flotatsiya usulida rudani boyitishda olingan boyitma tarkibining har bir tonnasida 3-4 m³ gacha, chiqindi tarkibida esa 10 m³ gacha suv bo‘ladi, shu sababli boyitma (boyitma) va chiqindi suvsizlantiriladi. Boyitma tarkibidagi suvni ajratib olishdan maqsad, boyitma tarkibidagi suvning miqdorining 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, oqava suvlarni ifloslanmasligining oldi olinadi, shuningdek atrof-muhitni har-xil zaharli moddalardan saqlaniladi.

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

§2. Quyultirish jarayoni.

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

Quyultirish mahsulotning mineral va granulometrik tarkibiga,

zarrachalarning shakliga, suyuqlikning qovushqoqligiga, bo'tananing haroratiga, muhitning rNi ga, bo'tananing tarkibida maxsus kiritiluvchi bor yo'qligiga va h.k. larga bog'liq. Quyultirishdan maqsad, tarkibida 50-70% qattiq zarrachalarni saqlovchi quyultirilgan mahsulot olishdan iboratdir. Bunda tinitish va toza suyuq faza olish masalasi ham hal etiladi.

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

Quyultirishda quyidagi dastgohlar va moslamalar ishlatiladi.

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

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

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

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

- gidrotsiklonlar, cho'ktiruvchi sentrifugalar.

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

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

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

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

$$V_{\kappa} = \frac{T}{\gamma}; \quad V_c = \frac{\gamma - T}{\gamma}; \quad (4)$$

b) S : Q (nisbati og'irlik buyicha)

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

v) 1m³ bo'tanadagi qattiq zarrachalarning og'irligi:

$$K = \frac{\gamma \cdot 1000}{n \gamma + 1} \quad (5)$$

g) bo'tananing zichligi (kg/m³)

$$\gamma = \frac{(\gamma - T) \cdot 1000}{\gamma}; \quad (6)$$

d) kattiq zarrachalarning og'irlik buyicha konsentratsiyasi.

$$C = \frac{T - 100}{\gamma};$$

$$K = \gamma \frac{\gamma - 1000}{\gamma - 1000}; \quad (7)$$

bu erda: γ – qattiq zarrachalarning zichligi: kg/m³

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

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

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

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

$$V = \frac{0,545d(\sigma - \gamma)}{\mu}; (8)$$

Zarrachalarning siqilib tushish tezligi quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$V_{ct} = \theta V_0 (9)$$

bu erda:

d- zarrachaning diametri; mm

b-qattiq zarrachalarning zichligi; kg/m³

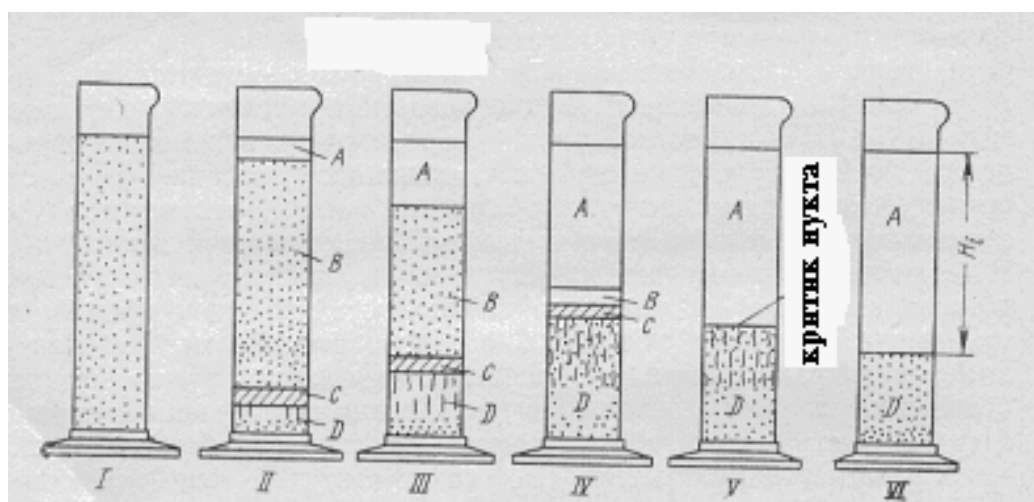
γ - suyuq zarrachaning zichligi kg/m³

μ - muhitning qovushqoqligi; Pa

θ - koeffitsient (g‘ovaklanish)

§3. Cho‘kish tezligini aniqlash

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



49-rasm. SHisha silindrlarda bo‘tanani quyultirish jarayoni.

Birinchi silindrda (I) dastlabki bo'tana ko'rsatilgan. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng silindrning balandligi buyicha bo'tana qatlamlarga ajraladi:

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

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

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

Quyultirish egri chizig'ini tuzish uchun absissa o'qiga qattiq zarrachalarning cho'kish vaqti, ordinata o'qiga esa tiniqlashgan suyuqlik qatlami (A) joylashtiriladi. (29-rasm).

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

Grafikda quyidagilarni belgilaymiz:

N – silindrdagi bo'tananing umumiy balandligi.

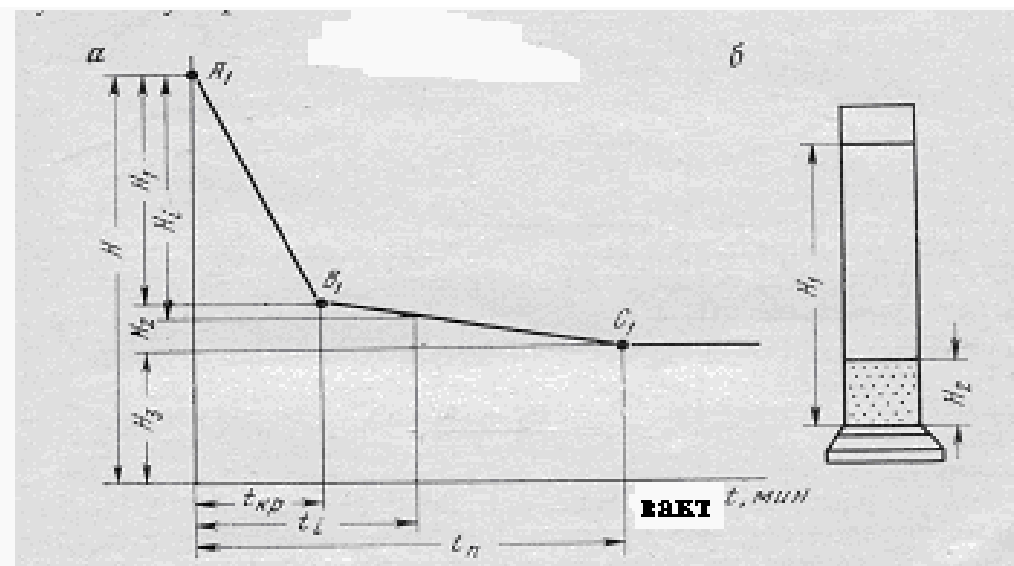
N_1 – erkin cho'kish qatlamining balandligi.

N_2 – cho'kmaning zichlashish qatlamining balandligi.

N_3 – cho'kmaning balandligi.

t_{kp} – zarrachalarning kritik nuqtagacha cho'kish vaqti.

t_n – zarrachalarni cho'kishi va cho'kmani zichlanishining to'liq vaqti.



50-rasm. Quyultirish egri chizig'i grafigi

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

1) Optimal tezlik:

$$V_0 = \frac{H}{t_{kr}} \quad (10)$$

Quyultirishning berilgan bosqichidagi tezligi:

$$V = \frac{H_t}{t_t} \quad (11)$$

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;

$S : Q = v$ - oxirgi quyuqlik bosqichi;

Q – bo'tanadagi qattiq moddalarning miqdori;

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

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

$$V_1 = Q \cdot a; V_2 = Q \cdot v; \quad (12)$$

Bundan:

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

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

bo'lganligi uchun:

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

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

Jarayonning o'rtacha tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = \frac{H_1 - H}{\tau}; m/c(13)$$

bu erda: t – cho'kish vaqti. mm

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

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

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

Mayin va xira suspenziyalardagi qattiq zarrachalar cho'kishini tezlashtirish uchun koagulyasiya yoki flokulyasiyani chaqiruvchi turli reagentlar qo'shiladi. Bunda suspenziyadagi juda mayda zarrachalar molekulyar tortishish kuchlarining ta'sirida bir-biriga yopishib, nisbatan yirik, tez cho'kuvchi pag'asimon agregatlarni hosil qiladi.

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

Suspenziyaga quyidagi reagentlar kiritiladi:

1. Suspenziyada ionlarga parchalanadigan elektrolitlar.

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

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

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

Koagulyasiya va flokulyasiya uchun reagentlar sifatida ko'pincha quyidagi reagentlar ishlatiladi:

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

b) organik reagentlar - kraxmal, separan, poliakrilamid.

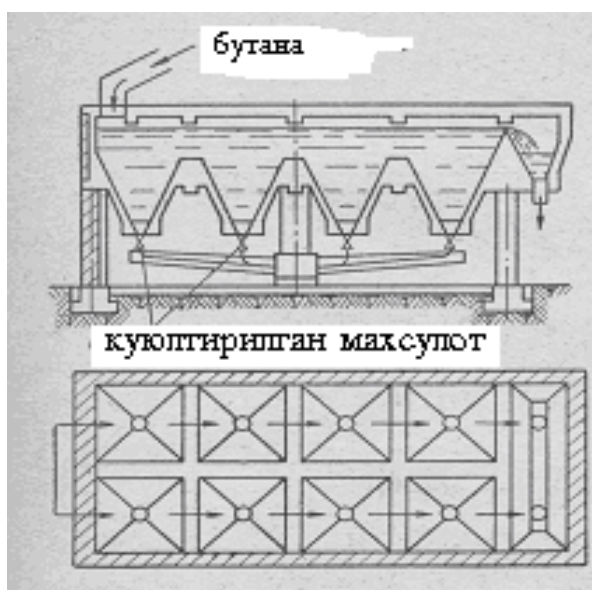
Poliakrilamid (PAA) yuqori molekulyar birikma bo'lib, kimyo sanoati tomonidan 8 % li eritma holida ishlab chiqariladi.

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

Odatda eng mayda qattiq zarrachalar koagulyasiyalanadi. Suspenziyadagi yirik zarrachalar koagulyasiyalangan agregatlar bilan to‘qnashib, ularning yaxshi cho‘kishini ta’minlaydi.

Loyli suspenziyalar uchun ohak yaxshi koagulyant hisoblanadi.

§4. Piramidial tindirgichlar va quyultiruvchi konuslarda quyultirish



51-расм. Пирамидал тндиргич

Piramidial tindirgichlar quyultiruvchi konuslar bo‘tana va dag‘al suspenziyalarni quyultirishga mo‘ljallangan. Quyultirilgan mahsulotga 0,1-0,3 mm dan katta qattiq zarrachalar, quyulmaga esa, 0,1 mm gacha yiriklikdagi zarrachalarni saqlovchi unchalik tiniq bo‘lmagan suv ajraladi. Pi-ramidal tindirgichlar temir betonli hovuzdan iborat bo‘lib

(51-rasm), 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 kranli patrubkalar 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 zarrachalar cho‘kadi va ma’lum miqdorda yig‘ilgandan keyin kran orqali tushirib olinib, quyiltirilgan mahsulot to‘plagichga jo‘natiladi.

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

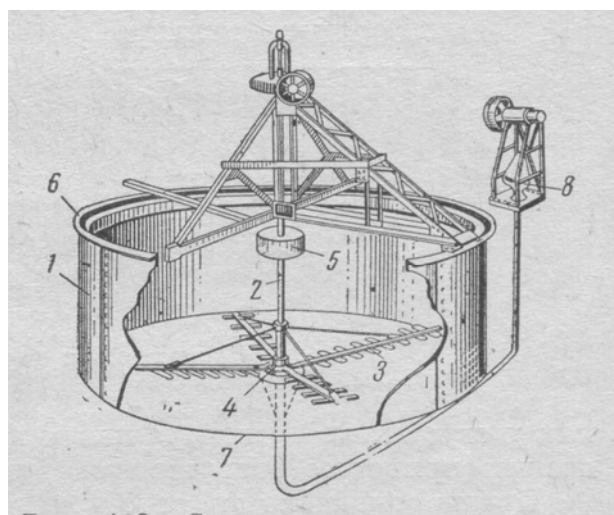
Quyultirilgan mahsulotni piramidial tindirgichdan chiqarib olish faqat kranli patrubka orqali emas, balki diafragmali nasos yoki shlyuzli ta'minlagich orqali ham amalga oshirilishi mumkin. SHlyuzli ta'minlagich aylanishlar soni tarmoqqa ulanadigan qarshilikka qarab, o'zgaradigan elektrodvigateldan harakatga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

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

§5. Silindrik quyultirgichlarda quyultirish

Silindrik quyultirgichlar boyitish fabrikalarida keng qo'llaniladi, 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.

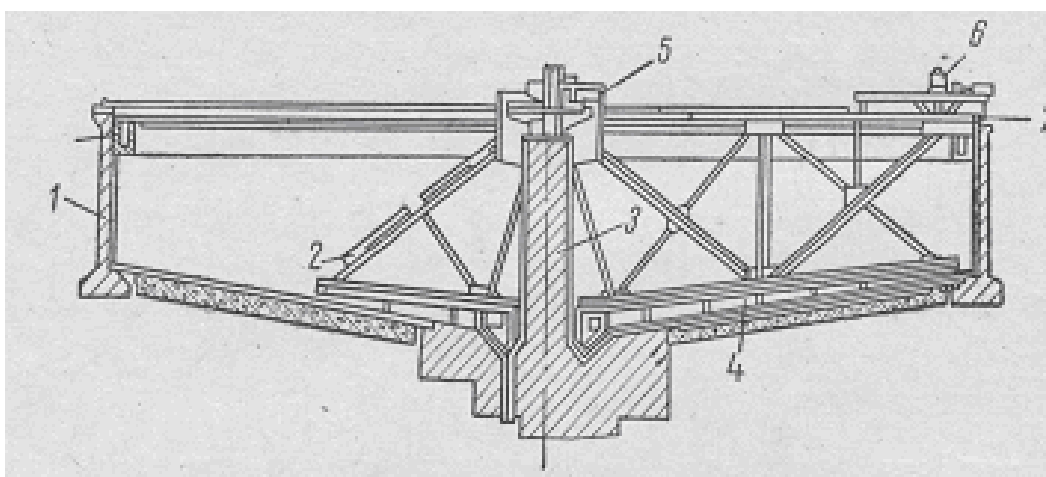


52-rasm. Markaziy uzatmali quyultirgich
1-silindrik chan; 2-val; 3-krestovina panjalari; 4-krestovina; 5-qabul qiluvchi idish;
6-xalqalsimon tarnovcha ; 7-konussimon taglik; 8-nasos.

1. Markaziy uzatmali silindrik quyultirgichlar katta ochiq temirbetonli yoki metall silindr shakldagi chandan(1) iborat bo‘lib, u chetki devordan markazga tomon 6-12⁰ qiyalikda tekis yoki biroz konussimon(7) taglikka ega (52-rasm).

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

2. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich (53-rasm), markaziy uzatmali quyultirgichdan eshkakli ramaning tuzilishi bilan farq qiladi. U temir betonli chan (1)dan iborat bo‘lib, ularda eshkakli rama (4) pastki qismida eshkaklarni ko‘tarib turuvchi radial ferma (2) ko‘rinishida tayyorlangan. Fermaning bir uchi channing markazida joylashgan temirbeton ustunga (3) mahkamlangan, aylanuvchi podshipnikka (6) tayanadi, ikkinchi uchi esa, aylanuvchi g‘ildirak yoki g‘altak(5) orqali channing bortiga o‘rnatilgan aylanma rels (7) bo‘ylab harakatlanadi.



53-rasm. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich
1-temir beton chan; 2-ferma; 3-markaziy kolonna; 4-eshkakli rama;
5-sharikli podshipnik; 6-aravacha; 7-rels.

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

§6. Filtrlashning nazariy asoslari.

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

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

Filtrlash jarayonining boshlang'ich davrida suyuqlik faqat g'ovak to'siqdan o'tadi, keyinchalik to'siq yuzasiga cho'kma o'tirgandan so'ng u cho'kma qatlamidan kam 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 etganda 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 qaytariladi. Hozirda filtrlovchi dastgohlarda filtr yuzasiga bo'tana berish, cho'kmani to'plash, uni quritish, ajratib olish kabi ishlar tartib bilan avtomatik bajariladi.

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

Filtrlash jarayonining unumdorligi olinadigan suyuqlikning tozaligi, asosan filtr to'siqning xususiyatlariga bog'liq. Filtr to'siqlarning teshiklari katta va gidravlik qarshiliklari kichik bo'lishi zarur. Filtr to'siqlar sifatida mayda teshiklar

to'rlar, turli gazlamalar, sochiluvchan ashyolar (kum, maydalangan ko'mir va x.k.), sopol buyumlar ishlatiladi. Filtr mato sifatida paxta yung va sun'iy tolalardan to'qilgan gazlamalar ishlatiladi.

Filtr to'siqlardan 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:

Bosimlar farqi ta'sirida filtrlash.

Markazdan qochma kuchlar ta'sirida filtrlash (sentrifugalash).

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

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

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

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

$$V_K = \frac{\pi}{128} \frac{\Delta P d^4}{l \mu};$$

Bu erda, P – bosimlar farqi, Pa;

d - kapillyar diametri, mm;

l- kapillyar uzunligi, mm;

μ – suyuqlikning qovushqoqligi, Pa.s.

14 – tenglamadan suyuqlikning kapillyardan oqib chiqish tezligi:

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

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

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

suv oqimiga ko'rsatayotgan qarshiligi, u holda,

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

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

$$R = r_0 h + P_0;$$

Bu erda: r_0 – cho'kmaning hajm birligidagi solishtirma qarshiligi:

h - cho'kma qalinligi

P_0 - filtr matoning solishtirma qarshiligi

yuqoridagi formuladagi R ni qiymatiga formuladagi qiymatini qo'ysak, ya'ni:

$$W = \frac{\Delta P}{\mu R} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)}; \quad \text{ma'lumki}$$

$$W = \frac{dV_{\kappa}}{F dt}; \quad \text{bu erdan:}$$

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

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

CHO'kma qatlamining qalinligi:

$$h = \frac{\alpha V_K}{dt}; a = V_t / V_c$$

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

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

21. Formulani ΔR bosim o'zgarmas holatida integrallasak

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

bu formula $\frac{t}{V_K} = f(V_K)$; bulib,

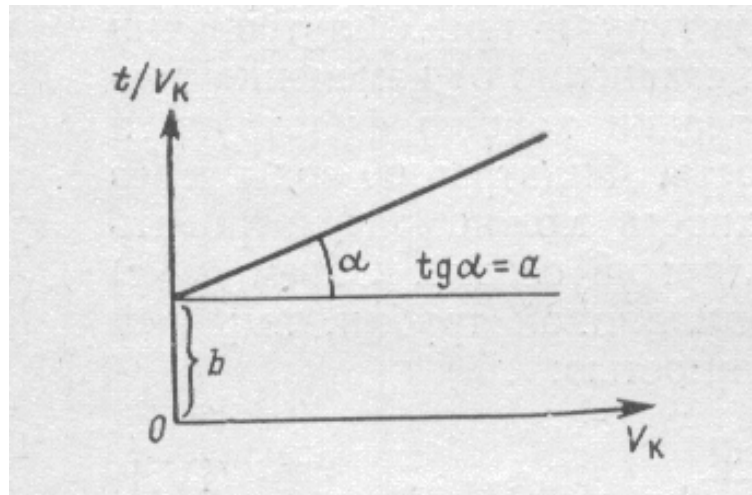
$u = ax + v$ ko'rinishida to'g'ri chiziq tenglamasi.

bu erda $\alpha = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta P F^2}$; filtr egri chizig'ini og'ish burchagi tangensi

$(tg \beta = \alpha)$

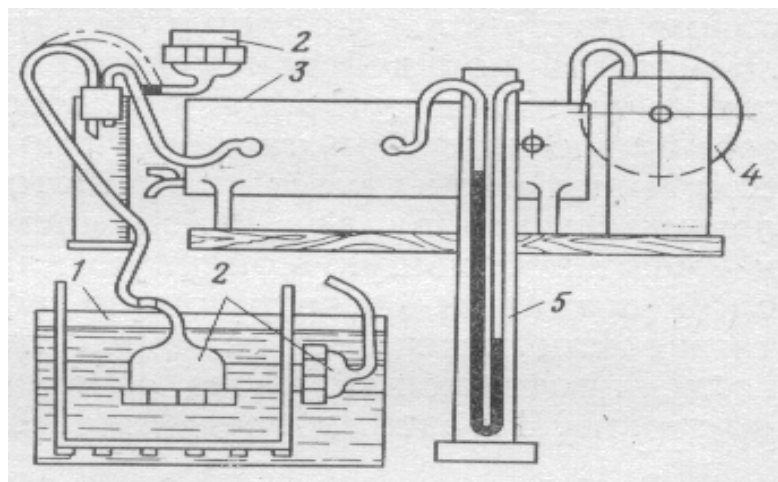
$b = \frac{\mu P_0}{\Delta P F}$ - ordinata o'qini kesib o'tish balandligi quyidagi grafik

asosida (54-rasm);



54-rasm. Filtrlash grafigi.

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



55-rasm. Filtrlash qurilmasi.

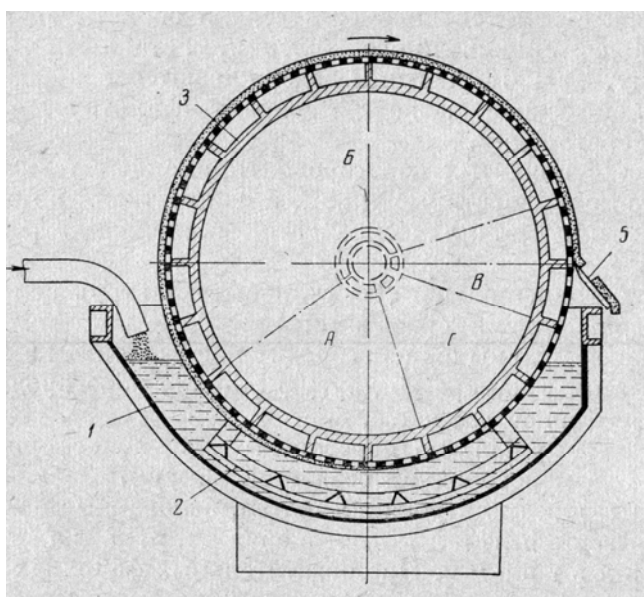
a va b larning qiymatlari topilgandan so‘ng, solishtirma qarshilik r_0 va ρ_0 larni quydagi formuladan topiladi.

$$r_0 = \frac{2\Delta PF^2 a}{\mu \alpha} \quad (23)$$

$$\rho_0 = \frac{\Delta PF b}{\mu} \quad (24)$$

Vakuum-filtrlar tuzilishiga ko‘ra tashqi va ichki filtrlovchi yuzali, barabanli, diskli, tasmali, plan-filtrlar va filtr-quyultirgichlarga bo‘linadi.

Barabanli vakuum-filtrlarning ishlash prinsipini 56-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha tushuntirish mumkin.



56-rasm. Tashqi filtrlovchi yuzali vakuum-filtr:

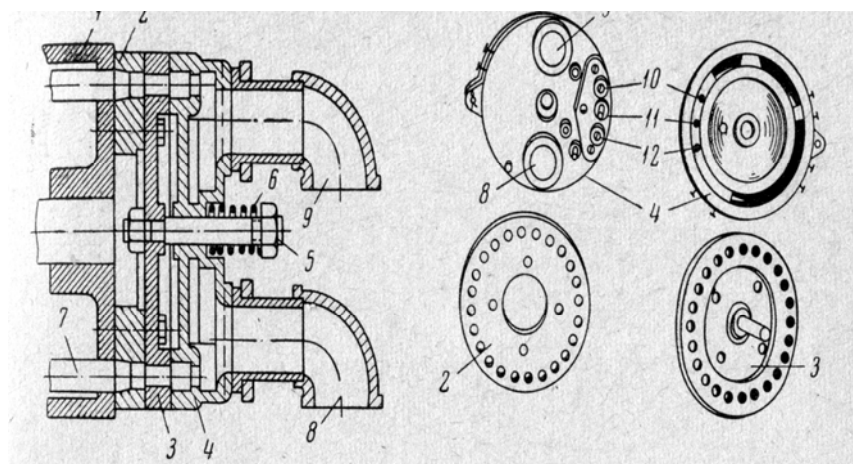
A-cho'kmani yig'ish zonasi; B-cho'kmani selgitish; V-cho'kmani shishirish zonasi; G-matoni tozalash zonasi; 1-filtr vannasi; 2-aralashtirgich; 3-filtr barabani; 4-bo'tanani berish; 5-cho'kmani tushirib olish uchun pichoq.

Qirrasiga panjara mahkamlangan baraban yuzasiga filtrlovchi mato tortilgan. Baraban yuzasi, qirra va mato o'zaro birlashmaydigan kameralarni hosil qiladi va quvurlar orqali filtrning taqsimlovchi kallagi bilan ulangan. Baraban aylanganda kallak kameralari navbatma-navbat vakuumli yoki havo beruvchi qurilmalar bilan bog'lanadi.

A va B sektorlarda joylashgan kameralar vakuum moslama bilan bog'langan va ularda havoning siyraklashishi hosil bo'ladi. V va G sektorlar esa havo beruvchi qurilmalar bilan bog'langan, ularda bosim atmosfera bosimidan yuqori. Baraban aylanganda kameralar barcha sektorlardan o'tadi. Dastlabki bo'tana baraban ostidagi vannaga beriladi. Bo'tana filtr vannasida uzluksiz aralashtirib turiladi. Bo'tanaga botirilgan A sektorning kamerasida vakuum hosil qilinadi. Bu kameralarda cho'kma hosil bo'ladi, suv (filtrat) esa filtrlovchi mato g'ovaklaridan o'tib ketadi va taksimlovchi kallak quvurlari orqali kameradan chiqib ketadi. A sektor cho'kmani yig'ish zonasi deyiladi. B sektorning kamerasida ham past bosim ushlab turiladi. B sektorda cho'kma va mato orqali havo sizib

o‘tadi va cho‘kmadagi namlikni o‘zi bilan olib ketadi. B sektori cho‘kmani selgitish zonasi deyiladi. V sektorining kameralarida atmosfera bosimidan yuqori bosim ushlab turiladi, havo mato orqali kameradan atmosferaga intiladi, yopishgan cho‘kma matodan ko‘tariladi va qirquvchi pichoq bilan tushirib olinadi. V sektor cho‘kmani shishirish zonasi deyiladi. G sektorining kameralarida bosim atmosfera bosimidan yuqori. Mato orqali o‘tuvchi havo yopishib qolgan zarrachalarni puflab, g‘ovaklarni tozalaydi.

Vakuum-filtr taqsimlovchi kallagining tuzilishi va ishlash prinsipi 57 – rasmda keltirilgan.



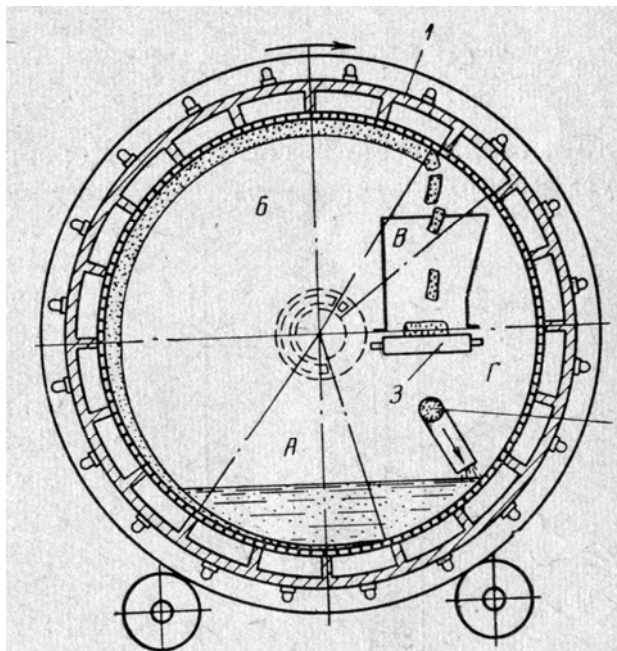
57-rasm. Vakuum-filtr taqsimlovchi kallagining tuzilish sxemasi
 1 – bo‘sh val; 2,3 – shaybalar; 4 – taqsimlovchi kallak; 5 – bolt;
 6 – prujina; 7 – quvur; 8,9,10,11,12 – patrubkalar.

Doimiy va almashtiriluvchi shaybalar baraban filtri bilan birgalikda aylanadi. Ular ichi bo‘sh valga to‘rtta qalpoqchali mix bilan mahkamlangan. Almashtiriluvchi shayba (3) taqsimlovchi kallakning ichki yuzasida sirpanadi. Kallak uchta ikki tomoni ochik teshikchalarga ega va u prujinali bolt bilan shaybaga siqiladi. Kallakning tashqi yuzasida ichki xalqali o‘yiq bilan bog‘langan ikkita va ikki tomoni ochiq teshikchalar bilan bog‘langan uchta patrubkaga ega.

(8) va (9) patrubkalar vakuum qurilma bilan (10), (11), (12) – patrubkalar esa havo beruvchi qurilma bilan ulangan. Baraban aylanganda quvurlar galma-galdan goh xalqali o‘yiqlardan, goh ikki tomoni ochiq teshiklardan o‘tadi, buning

natijasida filtrlovchi kamerada yo vakuum, yoki yuqori bosim hosil bo‘ladi. Filtrat (8) – patrubka orqali chiqariladi.

58 – rasmda ichki filtrlovchi yuzali barabanli vakuum-filtr sxemasi keltirilgan.

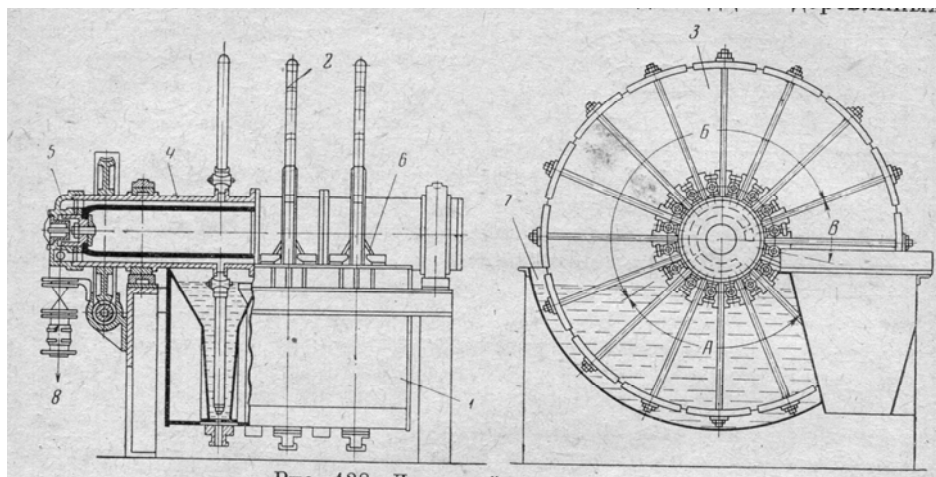


58-rasm. Ichki filtrlovchi yuzali barabanli vakuum-filtr sxemasi.
A – cho‘kmani yig‘ish zonasi; B – selgitish zonasi; V – cho‘kmani shishirish zonasi; 1 – baraban filtri; 2 – bo‘tana berish; 3 – cho‘kmani chiqarish uchun konveyer.

Bo‘tana to‘g‘ridan-to‘g‘ri barabanning filtrlovchi yuzasiga tushadi. Uning ortiqchasi quyulish ostonasi orqali oqib tushadi. Og‘irlik kuchi ta’sirida dastlab nisbatan yirik zarrachalar, keyin esa mayda zarrachalar filtrlovchi matoga cho‘kadi. Cho‘kmaning bunday tuzilishi ichki filtrlovchi yuzaki barabanli filtrlarda suvni filtrlashni tezlashtiradi.

Bunday turdagi vakuum-filtrlar filtrlovchi yuzasi 40 m² gacha tayyorlanadi.

59-rasmda diskli vakuum-filtr ko‘rsatilgan. Disklarning soni 12ta gacha etadi. Disklar 12 ta yog‘och yoki metalli sektorlarga bo‘linadi.



59 - rasm. Diskli vakuum-filtr

A – cho‘kmani yig‘ish zonasi; B – selgitish zonasi; V – cho‘kmani shishirish zonasi; 1–filtr vannasi; 2–filtr disklari; 3–disk sektorlari; 4 – bo‘ylama kanalli ichi bo‘sh val; 5–filtr kallagi; 6–cho‘kmani kesuvchi pichoqlar; 7–bo‘tana satxi; 8–filtr quvurlari.

YOg‘ochli sektorlar botiq yoki bo‘rtma chiziqlar bilan qoplangan yuzaga, metalli sektorlar esa ichi bo‘sh teshik-teshik yuzaga ega. Har qaysi sektor filtrlovchi mato bilan qoplanadi va mustaqil filtrlovchi element hisoblanadi. Filtrlovchi matoning ichki kobig‘i filtrlovchi kamera hisoblanadi. Disklar radial spitsalar yordamida filtrning bo‘sh valiga mahkamlanadi, filtrlovchi kameralar esa bo‘sh valda qilingan o‘n ikkita bo‘ylama kanallarning biri bilan ulanadi. Ichi bo‘sh valning ikkala yonbosh tarafiga taqsimlovchi kallaklar siqilgan. Bo‘tana filtr vannasiga beriladi, cho‘kma shishirib va pichoqda qirqib tushirib olinadi.

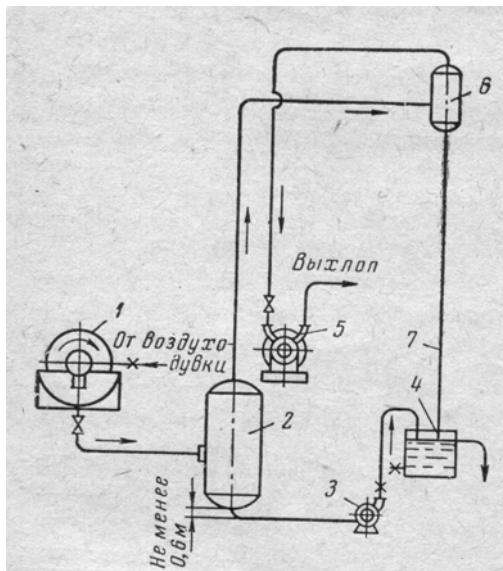
Diskli vakuum-filtrlarning filtrlovchi yuzasi 80 m² gacha tayyorlanadi.

60 – rasmda filtrlovchi vakuum-qurilmaning sxemasi keltirilgan. Filtrat filtrdan resiverga tushadi va undan nasos orqali chiqarib olinadi.

Tuzoq filtratni vakuum-nasosga tushishiga yo‘l qo‘ymaydi. Tuzoqdan suv o‘z-o‘zidan quvur orqali filtrat yig‘uvchi to‘plagichga quyiladi. Suv to‘plagichdan tuzoqqa surilib o‘tmasligi uchun tuzoqning pastki qismi va filtrat to‘plagichdagi suyuqlik sathining orasidagi balandlik 10,5 m dan ko‘p bo‘lishi kerak.

Vakuum-filtrlar 300-650 mm simob ustuni bosimida ishlaydi, cho‘kmani shishirishdagi ortiqcha bosim 0,4-0,7 atm. Xavoning sarfi 1 m³ filtrlovchi yuza uchun vakuum hosil qilishda 0,4-2 m³/min va shishirishda 0,05 - 0,5 m³/min.

Solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi 1 m^2 filtrlovchi yuza uchun $0,1 - 1$ t/soatiga, filtrlardan tushirib olinadigan cho‘kmaning namligi $9 - 14 \%$.



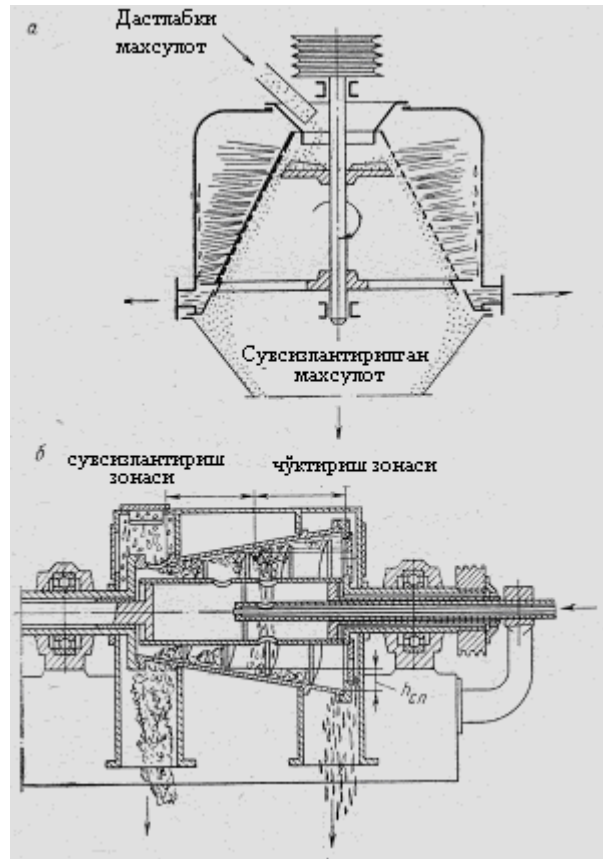
60-rasm. Filtrlovchi vakuum-qurilmaning sxemasi:

1 – vakuum – filtr; 2 – vakuum nasos resiveri; 3 – nasos; 4 – filtrat yig‘uvchi idish;
5 – vakuum – nasos; 6 – filtrat uchun tuzoq; 7 – filtrat uchun quvur.

§7. Sentrifugalash

Sentrifugalash deb mayin zarrachali mahsulotlardagi suvni yo‘qotish uchun markazdan qochirma kuchni ishlatib suvsizlantirish jarayoniga aytiladi.

Sentrifugalarning sxemasi 61– rasmda keltirilgan. YOn devori setkali (teshik-teshik) yoki yaxlit konusli rotor o‘z o‘qi atrofida katta tezlikda aylanadi. Setkali rotorli sentrifugalalar filtrlovchi sentrifugalalar deyiladi va ko‘pincha mayda ko‘mirli boyitmalarni suvsizlantirish uchun ishlatiladi.



61-rasm. Sentrifugalarning sxemasi. a) filtrlovchi; b) cho'ktiruvchi.

Aylanuvchi rotor ichiga yuklangan mahsulot markazdan ko'chirma kuch bilan rotorning setkali yuzasiga siqiladi va sekin pastga sirpanuvchi cho'kma hosil qiladi. Suv shu kuch ta'sirida cho'kma orqali filtrlanib, setkaning teshiklari orasidan o'tadi va quyulish patrubkalari orqali chiqarib olinadi. Yaxlit rotorli sentrifugalarda cho'ktiruvchi sentrifugal deyiladi va suyuq bo'tanalarni suvsizlantirish uchun qo'llaniladi. Suvsizlantiriluvchi mahsulot barabandagi tuynuk orqali markazdan qochirma kuch bilan sentrifuga rotoriga tashlanadi va rotorning yaxlit yon devoriga siqiladi. Suv cho'kmadan siqib chiqariladi, rotorning yonbosh qopqog'idagi teshikdan oqib tushadi va quyulish patrubkasi orqali chiqarib olinadi. Cho'kma shnek yordamida rotorning devori bo'ylab ikkinchi yon bosh qopqoqqa tomon harakatlanadi va bo'shatuvchi voronkadan tushirib olinadi. Cho'ktiruvchi sentrifuganing rotori va shneki bir tomonga, lekin turlicha tezlikda aylanadi. Ikkala turdagi sentrifugalarning rotorlari ham qoplama bilan yopiladi.

Filtrlovchi sentrifugalar yirikligi - 13 + 0 mm va namligi 15 - 30 % ko‘mirli boyitmalarni suvsizlantirishda 8 – 10 % namligi mahsulot beradi va ishlab chiqarish unumdorligi qattiq zarrachalar bo‘yicha 30 – 40 t/soatga etadi.

Cho‘ktiruvchi sentrifugalar esa -1 +0 mm li ko‘mirli shlamlarni suvsizlantirishda 16 – 18 % namlikka ega cho‘kmani ushlab beradi. Ishlash unumdorligi qattiq zarrachalar bo‘yicha 40 – 60 t/soatga etadi.

§8. Quritish jarayoni.

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

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

Nam materiallarni quritish jarayonini sanoatda katta ahamiyatga egadir. Quritilgan materiallarni transport vositasida uzatish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, dastgohlar va trubalarning korroziyaga uchrashi kamayadi.

Mis boyitmalarini kuydirish va eritishdan oldingi ruxsat berilgan namlik 5-7%, ko‘mir boyitmalariga 7-8 %, nometall mahsulotlar tarkibidagi (talk, grafit, kaliyli tuzlar) namlik 1-2% va h.k. Bunday namlikka yuqorida ko‘rib chiqilgan suvsizlantirish usullari (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 qizdirilgan bug‘ ishlatilishi mumkin. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun odatda yonilg‘ini yonishidan hosil bo‘lgan tutunli gazlar ishlatiladi.

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

1. Konvektiv quritish – nam material bilan qurituvchi agent to‘g‘ridan – to‘g‘ri o‘zaro aralashadi.

2. Kontaktli quritish – issiqlik tashuvchi agent va nam material o‘rtasida ularni ajratuvchi devor bo‘ladi,

Radiatsiyali quritish - issiqlik infraqizil nurlar orqali tarqaladi.

Sublimatsiyali quritish – material muzlagan holda, yuqori vakuum ostida suvsizlantiriladi.

Dielektrik quritish-material yuqori chastotali tok maydonida quritiladi.

Boyitish fabrikalarida konvektiv quritish keng tarqalgan usullardan biridir.

Quritish xalq xo‘jaligining tarmoqlarida: qora va rangli metallurgiyada, kimyo, energetika, engil va boshqa ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo‘llaniladi.

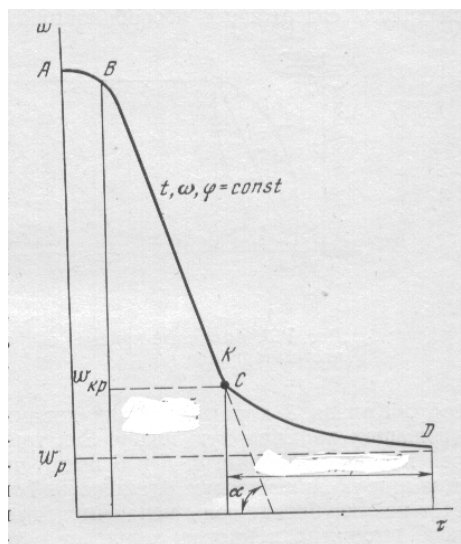
§9. Quritish tezligi.

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‘zgarimas bo‘lganda olingan grafik bog‘liqligi, quritish egri chizig‘i deb yuritiladi

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



62-rasm. Quritish egri chizig'i

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

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

§10. Quritish dastgohlarining tuzilishi.

Sanoatda xilma-xil turdagi quritish apparatlari ishlatiladi. Quritgichlar bir-biridan turli belgilar bilan farq qiladi. Nam mahsulotga issiqlik berish usuliga ko‘ra dastgohlar konvektiv, kontaktli va boshqa turdagi quritgichlarga bo‘linadi. Issiqlik tashuvchi sifatida havo, gaz yoki bug‘ ishlatilishi mumkin. Quritish kamerasidagi bosimning qiymatiga ko‘ra atmosferali va vakkumli quritgichlar bo‘ladi. Konvektiv quritgichlarda mahsulot va qurituvchi agent bir – biriga nisbatan (quruq) to‘g‘ri, qarama-qarshi yohud perpendikulyar 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 sirkulyasiya 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 (issiq havo va sovuq havoni mahsulot qatlamiga ketma-ket almashtirib berish) va hokazo. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun turli xil quritgichlar ishlatiladi: barabanli, trubali quritgichlar, qaynar qatlamli quritgichlar.

4 – jadval

Boyitish mahsulotlarini quritish dastgohlarining
asosiy turlari va konstruksiyasi.

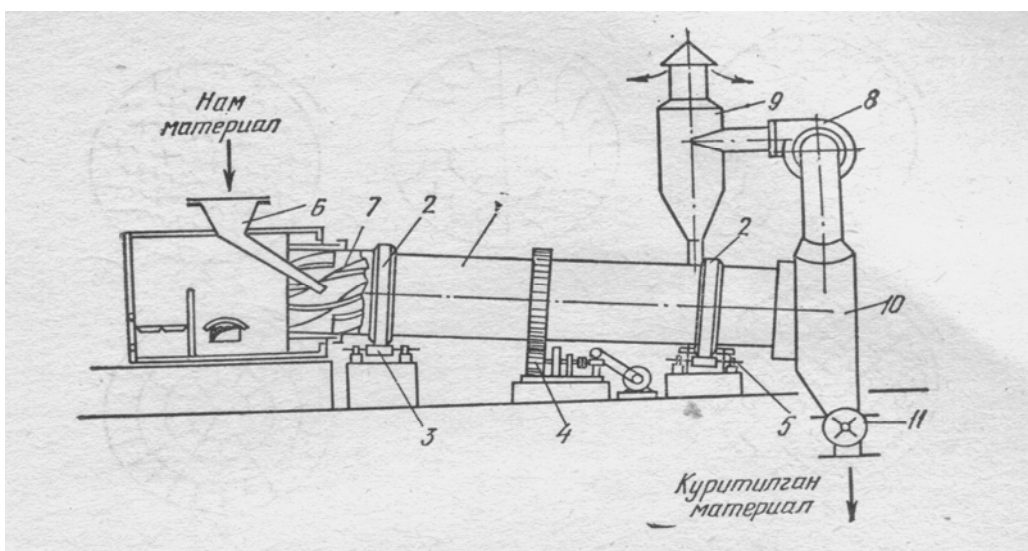
Quritgich turi	Quritish usulida	Quritish konstruksiyasi	Quritishda mahsulotni qo‘llanish sinfi
1	2	3	4
Gazli isitish	Konvektiv	Barabanli	Quritiladigan mahsulotni har xil yirikligi (50-300 mm gacha)
		Trubali quritgich	Mayda mahsulotlarni sinfli quritish (< 25 mm)

		Qaynar qatlamli quritgichlar	Mayda sinfli mahsulotlarni quritish (6- 10 mm gacha, ba'zan 50 mm li mahsulotlarni (quritishda))
Bug'li istish	Kontaktli - konvektiv	Truba barabanli	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)
	Kontaktli	Tarelkali	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)

§11. Barabanli quritgichlar.

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

To'g'ridan-to'g'ri issiq almashuvchi barabanli quritgich 1-5⁰ burchak ostida o'rnatilgan (mahsulot bo'shatish tomonga qarab) aylanuvchi barabandan iborat bo'lib (63-rasm), barabanga ikkita bandaj (kamar) va uzatmaning tishli halqasidan iborat. Baraban bandajlar orqali tayanch ramalariga o'rnatilgan erkin harakatlanuvchi rolklarga tayanadi, barabanning bir uchi o'txona va mahsulotni beruvchi moslama bilan tutashsa, ikkinchi uchi quritilgan mahsulotni tushirib oluvchi kamera bilan tutashgan. Barabanli quritgichlar 1-2,2m diametr va 4-16m uzunlikda; 2,5-3,5m diametr va 14-27m uzunlikda tayyorlanadi. Issiqlik yo'qolishining oldini olish uchun barabanning tashqi yuzasi po'lat bilan qoplanadi. Bunda tashqi devorning harorati 40⁰ dan oshmasligi kerak.



63-rasm. Barabanli quritgich

1-silindrik baraban; 2-bandajlar; 3,5- tayanch roliklari; 4- uzatgich;
6-bunker; 7-qabul qiluvchi nasadka; 8-ventilyator; 9-siklon;
10-kamera; 11-tushirib oluvchi moslama.

Mahsulot bunkerdan (6) ta'minlagich orqali quritgichning silindrsimon barabaniga (1) 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 nasadka (7) ga beriladi, bu erda mahsulot aralashtirish ta'sirida bir oz quriydi. So'ngra mahsulot barabanning ichki qismiga o'tadi. Nasadkalar barabanning kesimi bo'yicha mahsulotni bir me'yorda tarqatish va aralashtirishni ta'minlaydi. Bunday sharoitda mahsulot bilan qurituvchi agentning o'zaro ta'siri samarali bo'ladi. Baraban ichidagi mahsulotning o'ta qizib ketish darajasini kamaytirish uchun, mahsulot va qurituvchi agent (tutunli gazlar) bir-biriga nisbatan to'g'ri yo'nalishda bo'ladi, chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq gazlar katta namlikka ega bo'lgan mahsulot bilan to'qnashadi. Mayda zarrachalarning gazlar bilan ketib qolishini kamaytirish maqsadida barabandan so'rib olinayotgan gazlarning tezligini ventilyator (8) yordamida ushlab turiladi. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklon (9) da tozalanadi. Quritilgan mahsulot barabandan tushirib oluvchi kamera (10) orqali tushiruvchi qurilma (11)

dan chiqariladi. Baraban uzatgich (4) orqali harakatga keltiriladi. Qurutish uchun kerak bo‘ladigan gaz-havoli aralashma o‘txonada yonilg‘i yonishidan hosil bo‘ladi.

Bu turdagi barabanli quritgichlar misli, ruxli, magnetitli, piritli va h.k. rudali boyitmalar va nometal mahsulotlarni quritishda ishlatiladi. Qurituvchi gazlarning barabanga kirishdagi harorati 600-1100⁰S, barabandan chiqishdagi harorati 100-200⁰S.

Barabanli quritgichlarni ishlab chiqish quvvati baraban uzunligiga, uning diametriga va quritish vaqtiga bog‘liq. 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.

Nazorat uchun savollar

1. Boyitish mahsulotlari nima maqsadda suvsizlantiriladi usullari qanday tanlanadi ?
2. Suvsizlantirish usullari qanday tanlanadi ?
3. Filtrlash deb nimaga aytiladi ?
4. Filtrlash tezligiga ta’sir qiluvchi omillar.
5. Barabanli vakuum filtrlarda filtrlash jarayoni qanday sodir bo‘ladi ?
6. Quritish deb nimaga aytiladi ?
7. Barabanli quritgichlarning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.

XIII-bob. CHangni ushlash

1-§. Quruq chang ushlagichlar

CHangni ushlab deb chang hosil bo'lish joylarida uni so'ruvchi ventilyator orqali so'rib, keyin qattiq fazani havo yoki gaz oqimidan ajratish jarayoniga aytiladi.

CHangdan tozalangan havo yoki gaz ko'pincha atmosferaga chiqarib yuboriladi; ba'zan gazni qisman yoki to'liq qayta ishlatish amalga oshiriladi.

Qattiq zarrachalarining o'lchami 0,001 dan 0,1 mm gacha bo'lgan chang sanoat changi deb ataladi. Havoda chang zarrachalari uzoq vaqt muallaq holda joylashishi mumkin. Tinch muhitda ular Stoks qonuni bilan aniqlanuvchi doimiy tezlik bilan cho'kadi. CHangli havodagi qattiq zarrachalarning miqdori havoning hajm birligidagi chang og'irligi orqali nazorat qilinadi (mg/m^3).

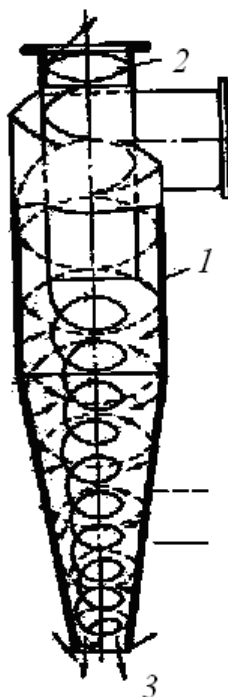
Boyitish fabrikalarida changli havo yoki gaz oqimi texnologik operatsiyalardan pnevmatik boyitish, quruq yanchish, g'alvirlash va h.k. kabi jarayonlarda, shuningdek changni dastgohlardan so'rib olishda, quruq donasimon mahsulotni tashishda hosil bo'ladi.

Boyitish fabrikalarida qo'llaniladigan changsizlantirish usullari mexanik va elektr usullarga bo'linadi. Mexanik usullarga og'irlik kuchi, tez xarakatlanuvchi zarrachalarning inersiya kuchi, markazdan qochirma kuch, g'ovak to'siq orqali filtrlash, changli havoni suv bilan namlash usullari kiradi. CHangsizlantirish usulini tanlash ushlanadigan changning xossalari va qiymatiga, havoning zarur bo'lgan tozalash darajasiga, tozalanayotgan havoning xaroratiga va h.k. larga bog'liq.

CHo'ktiruvchi kameralar changli gazlar oqimidan yirik chang (100 mk dan katta zarrachalar) ni ajratib olishga mo'ljallangan. Gaz oqimi havo beruvchining kesimidan katta cho'ktirish kamerasiga kelib tushib, tezligini keskin kamaytiradi va chang zarrachalari og'irlik kuchi ta'sirida pastga cho'kadi, qabul qiluvchi idishlarda yig'iladi va bo'shatiladi. Yirik changdan tozalangan havo kameradan chiqib, chang ushlabning keyingi operatsiyalariga ketadi.

Siklonlar 10 mk dan yirikroq changni ajratishga mo'ljallangan. Siklonning korpusi (91-rasm) po'lat misdan payvandlanadi. Siklonning yuqori qismi silindr,

pastki qismi esa konussimon shaklga ega. CHangli havo korpusning silindr qismining ichki yuzasiga katta tezlik (25 m/sek gacha) da beriladi. Siklon ichida korpusning devorlari bo‘ylab burama (vintli) chiziq yo‘nalishida xarakatlanuvchi gaz oqimi hosil bo‘ladi. Zarrachalar markazdan qochirma kuch ta’sirida siklon devoriga siqiladi, tezligini yo‘qotadi, pastga tushadi va korpusning pastki konus qismidagi uchlik orqali tushirib olinadi. CHangdan tozalangan havo korpusning vertikal o‘qi bo‘ylab aylanib, yuqoriga ko‘tariladi va korpusning silindr qismi yuqorisidagi tuynuk orqali chiqib ketadi.

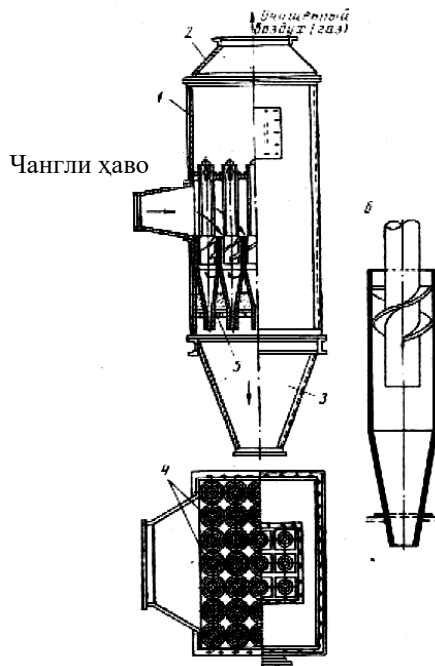


91-rasm. Siklonning sxemasi:

1-silindr konusli kamera; 2-chiqarish quvuri; 3,4-changni tushirib olish uchun trubka.

Batareyali siklonlar 10 mk dan yirikrok changni ajratishga mo‘ljallangan. Ular elementlar deb ataluvchi bitta agregatga ulangan, diametri uncha katta bo‘lmagan bir nechta siklonlardan iborat. (92-rasm)

Тозаланган ҳаво



92-rasm. Batareyali siklon:

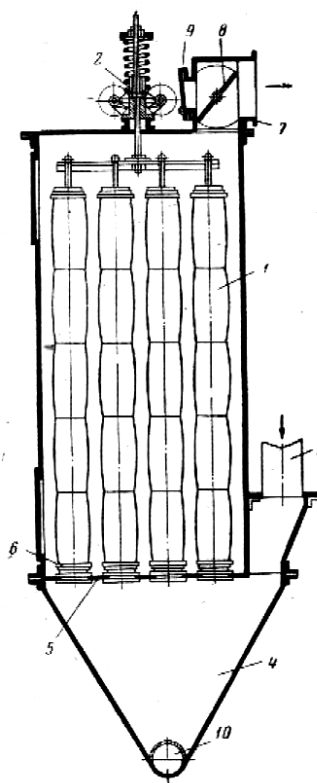
- a-siklonning rejasi va qirqimi; b-elementlarning umumiy ko‘rinishi;
 1-kojux; 2-kojux qopqog‘i; 3-chang uchun bunker; 4-siklon elementlari;
 5-zich to‘siqlar.

Elementlarning diametri 40 dan 250 mm gacha. CHanglangan havo chang beruvchi quvur orqali berilib, zich to‘siqlar orasidagi kamerani to‘ldiradi va siklon elementlari yoki elementning silindr qismidagi tirqishga intiladi va havo oqimiga aylanma xarakat beradi. Tutib qolinggan chang elementlardan pastga piramidal qabul qilgichga bo‘shatiladi; changdan tozalangan xavo esa chiqarish quvurlari orqali elementlardan yuqoriga, zich to‘siqlar ustidagi kameraga tushadi va chiqarish quvurlari orqali chetlashtiriladi.

Engli filtrlar changli havoni 99 % gacha tozalanishini ta‘minlaydi. Ko‘pincha ularni siklonlardan keyin xavoni so‘nggi tozalash uchun, asbest fabrikalarida esa chang havoni bir martada tozalash uchun qo‘llaniladi. Engli filtrlarni qurituvchi qurilmalardan chiqqan gazlarni tozalash uchun tavsiya etilmaydi.

Engli filtr zich to‘siqlar orqali seksiyalarga bo‘lingan kameradan iborat. 93 – rasmda engli filtr seksiyasining sxemasi tasvirlangan. G‘ovak matodan engchalar ko‘rinishida tayyorlangan filtrlovchi element 1 lar silkituvchi mexanizmga osilgan.

CHangli havo oqimi 3 patrubka orqali yuqoridan zich plita 5 bilan yopilgan bunkerga beriladi. Bu plitada skoba-obruch bilan mahkamlangan pastki qismi ochiq filtrlovchi engchalar maxkamlanadigan teshiklar mavjud. Seksiya englari bilan 7 patrubka orqali bunkerdan changli havoni so‘rib oluvchi ventilyatorlar bilan bog‘langan.



93-rasm. Engli filtr seksiyasining sxemasi:

1-filtrlovchi elementlar; 2-silkituvchi mexanizm; 3,7,9-patrubka; 4-bunker;
5-plita; 6-skoba-obruch; 8-klapan; 10-shnek.

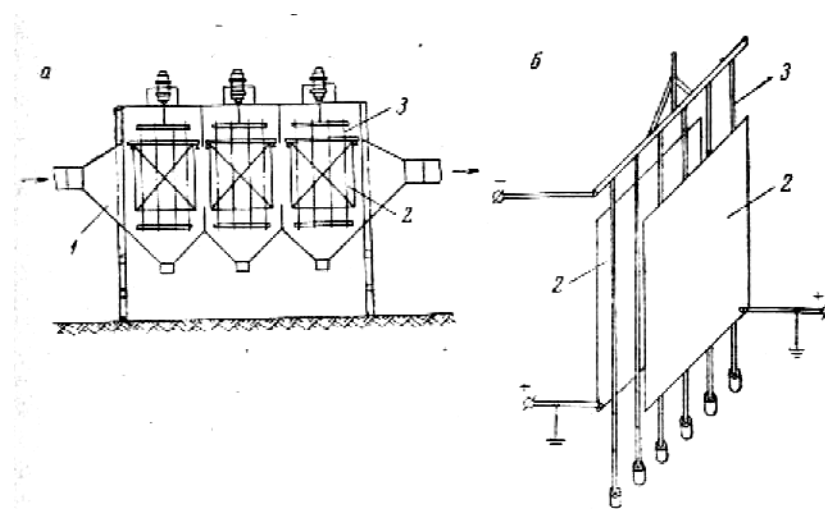
CHang englarning ichki yuzasida ushlanib qoladi, changdan tozalangan xavo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Vaqti-vaqti bilan seksiya 8 klapan yordamida ventilyatordan uziladi, silkitgich mexanizmi 2 engni silkitadi va englarda cho‘kkan chang bunkerga to‘kiladi va shnek 10 yordamida tushirib olinadi. SHu paytning o‘zida seksiyaga 9 patrubka orqali filtrlovchi matoni g‘ovaklarini tozalash uchun siqilgan havo beriladi.

Filtrlovchi englarning diametri 150-500 mm uzunligi 2,2 dan 9 m gacha.

2-§. Elektrofiltrlar

Elektrofiltrlar 0,1 mk dan yirikroq changni ushlab uchun mo'ljallangan. Elektrofiltrlarning foydali ish koeffitsienti 99 % atrofida.

94-rasmda gorizontali plastinkali elektrofiltrlarning sxemasi keltirilgan. Temir-beton yoki po'latdan tayyorlangan kamera 1 da plastinka shaklidagi cho'ktirish elektrodleri o'rnatilgan. Plastinkalar orasidagi teshiklarda maxsus ramaga tortilgan parallel simlar sistemasidan tashkil topgan zaryadlovchi elektrodlar joylashtirilgan. Cho'ktiruvchi elektrodlar erga,



94-rasm. Gorizontali plastinkali elektrfiltrning sxemasi:
a-elektrofiltr kesimi; b-elektrofiltrning o'zaro joylashishi;
1-kojux; 2-cho'ktiruvchi elektrod; 3-zaryadlovchi elektrod.

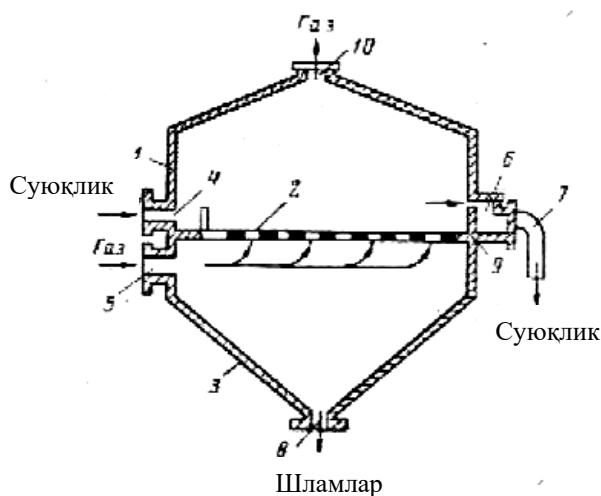
zaryadlovchi elektrodlar esa yuqori kuchlanishli (60 ming V gacha) doimiy tok manbaiga ulanadi. Plastinka va simli elektrodlar orasida hosil bo'luvchi bir jinsli bo'lmagan elektr maydonida yuqori kuchlanish ta'sirida **tojli razryad** hosil bo'ladi. Zaryadlovchi elektrodlar atrofida kuchsiz shu'lalanish paydo bo'ladi. Changli havo elektrofiltr kamerasiga kiradi va plastinkalar orasidan o'tadi. Gazning ionlangan molekulalari chang zarrachalarini manfiy zaryadlaydi va bu zarrachalarni musbat plastinkali elektrodga tortilishiga olib keladi. Plastinkalarga cho'kkan chang elektrod silkitilganda qabul qiluvchi idishga tushadi va maxsus teshik orqali bo'shatiladi, changdan tozalangan gaz atmosferaga chiqariladi yoki changsizlantirishning keyingi operatsiyasiga yo'naltiriladi. Gaz elektrofiltr orqali ventilyator yordamida so'rib chiqariladi.

3-§. Ho‘l chang ushlagichlar

Boyitish fabrikalarida ho‘l chang ushlagichlar quritish barabanlaridan chiqqan gazlarni oxirgi tozalash uchun ishlatiladi. Ushlangan chang suv bilan aralashib shlamlarni hosil qiladi va shlamli tindirgichlarda suvsizlantiriladi.

Uchlik skrubber balandligi 10 m atrofida to‘g‘ri burchakli yoki silindrsimon minora po‘lat misdan tayyorlanadi. Yuqori qismida bak joylashib, undan purkagich orqali korpus ichiga suv beriladi. Minoraning balandligi bo‘ylab g‘o‘la yoki reykalardan uchliklar o‘rnatiladi. Yuqoridagi uchlik oqib tushuvchi suvni minora kesimi bo‘ylab bir tekis taqsimlanishini ta‘minlaydi. Butun yuzasi oqib tushuvchi suv bilan sug‘oriluvchi o‘rtadagi uchlik gaz oqimidan changni ushlash uchun xizmat qiladi. Pastki uchlik tozalanuvchi gazni skrubber kesimi bo‘ylab tekis tarqalishini ta‘minlaydi. Gaz minoraga pastki qismidagi tuynuk orqali kiradi va suv oqimiga qarshi yuqoriga xarakatlanadi. O‘rtadagi uchlikda chang zarrachalari suv bilan ho‘llanadi va suv bilan birgalikda skrubberning piramida qismiga oqib tushadi va undan quvurlar orqali chiqarib olinadi. Tozalangan gaz chiqaruv quvurlari orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Skrubberlarda gazning tozalanish darajasi 98 % ga etadi. Suvning sarfi skrubberning 1 m² kesimiga 5 dan 20 m³/soat gacha. Gazning xarakatlanish tezligi 1,2 m/sek.

95-rasmda ko‘pikli chang ushlagich tasvirlangan.



95-rasm. Ko‘pikli chang ushlagich:

1-apparat korpusi; 2-panjara; 3-bunker; 4-qabul qiluvchi quticha;

5-gazni berish; 6-quyulish qutichasi; 7,8-patrubkalar; 9-ostona;

10-gazlarning chiqishi uchun tuynuk .

Gorizontal tekislik to'siq bilan metal korpus ikkita bo'limga bo'lingan. YUqori bo'limga suv shunday beriladiki, teshik to'siq (panjara) da u 20-50 mm qalinlikda qolsin, qolgan qismi esa tizillab pastga oqib tushsin. CHangli gaz panjara ostiga beriladi va yuqoriga suv oqimiga qarab xarakatlanadi. Panjarada gaz oqimi suv qatlamidan o'tayotganda 100-200 mm qalinlikda ko'pik qatlami hosil bo'ladi va unda chang zarrachalari ushlab qolinadi. Tozalangan gaz apparatning yuqorisidagi tuynukdan chiqib ketadi, ushlab qolingan chang suv bilan pastki tuynukdan va qisman yon tarafdagi yonbosh tuynukdan chiqarib olinadi.

Bu apparatlar 3 mk gacha yirikligidagi zarrachalarni ushlaydi. Gazning apparatda xarakatlanish tezligi 3,5 m/sek, suv sarfi 1000 m³, changli gaz uchun 0,25 dan 1m³ gacha.