

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI**

**T. A. Otaqo‘ziyev, K. M. Ahmerov,
Z. A. Muhamedbayeva**

MEXANIK JIHOZLAR

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

G‘afur G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2007

35.11

О 86

*Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash tomonidan
nashrga tavsiya etilgan*

Taqrizchilar:

texnika fanlari doktorlari, professorlari
X.S. Nurmuhamedov va **R.I. Abdullayeva**

O-A-M $\frac{1805004000-21}{M352 (04)-2007}$ qat'iy buyurtma, 2007

ISBN 978-9943-03-025-1

© T.A. Otaqo'ziyev, Q.M. Ahmerov,
Z.A. Muhamedbayeva, G'afur G'ulom
nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi,
2007-y.

KIRISH

Ma'lumki, ta'lim-tarbiya tizimini rivojlantirishda Kadrlar tayyorlash milliy dasturining ahamiyati beqiyosdir. Ushbu dasturda boshqa masalalar qatori darslik yaratishga eng dolzarb, sharaflil vazifa sifatida qarash, zero, ta'limning o'zi darslikdan boshlanishi ta'kidlab o'tilgan.

«Qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqish texnologiyasi» yo'nalishi bo'yicha kollej talabalarini tayyorlash o'quv rejasiga muvofiq tayyorlangan mazkur o'quv qo'llanma mualliflarning ko'p yillar davomida talabalarga o'qigan ma'ruzalari, olib borgan tadqiqotlari asosida yuzaga kelgan.

Qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqish texnologiyasi va qurilish kimyo va tog' sanoatida maydalash jarayoni juda katta amaliy ahamiyatga ega. Maydalanadigan qattiq materiallar turlarining ko'pligi, maydalash darajasi va maydalagichlarning turlari bo'yicha qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi qurilish va kimyo sanoatida muhim o'rin tutadi.

Maydalanadigan materiallar qattiq, yumshoq, mo'rt, qovushqoq, yopishqoq, termik beqaror, neytral, kimyoviy aktiv, yonuvchi va portlovchi, atrofdegilar uchun zararli va zararsiz bo'lishi mumkin.

Qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasida hamma tur maydalagichlar — eng katta o'lchamli jinslarni maydalashdan to kolloidli moddagacha, kolloidli modda zarrachalarining o'lchamlari esa mikronning kichkina ulushiga teng bo'lishi mumkin.

Maydalagichlar tipi va o'lchamlarining turli-tumanligi qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarishning ko'lami va xarakteri bilan bog'liq.

Mitti maydalagichlar ham mavjud bo'lib, ularning ish unumi soatiga bir necha kilogrammni tashkil qiladi. Gigant maydalagichlarning ish unumi esa soatiga 1000—1500 tonnagacha yetadi.

Qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish sanoatining rivojlanishi bilan mineral xomashyo, yarim fabrikatlar va iste'mol mahsulotlarini qayta ishlash hajmi ortib bormoqda. Maydalash jarayoni uchun zarur jihozlarga talab ham shunga yarasha o'smoqda.

Qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish korxonalari va zavodlarida qo'llaniladigan asosiy jihozlarni quyidagi xillarga bo'lish mumkin:

- mexanik jarayonlarni bajaradigan jihozlar;
- katta o'lchamdagi mineral jinslarni maydalashda ishlatiladigan jihozlar;
- issiqlik jarayonlarini bajaradigan jihozlar;
- bo'laklarni kukunga aylantiruvchi jihozlar;
- bo'lak va kukunsimon materiallarni xillarga ajratish va tasnif qilishda ishlatiladigan jihozlar;
- gazlarni changdan tozalaydigan jihozlar;
- tashish vositalari.

O'quv qo'llanmada materiallarni gidravlik boyitish va sinflash, materiallarni aralashtirish mashinalari, suyuq massalar aralashtirgichlari (davriy harakatlanuvchi aralashtirgichlar, suyuq massa uchun planetar aralashtirgichlar), qorishmalar, betonlar va plastmassalar tayyorlash uchun ishlatiladigan aralashtirgichlar, asbestsement massasi turbo aralashtirgichlari, gidrotutqichlar to'g'risida qisqacha nazariy ma'lumotlar berilgan va jihozlarni ishlash prinsiplari yetarli darajada yoritilgan.

Jihozlar quyidagi asosiy ish ko'rsatkichlari bilan ifodalanadi: ish unumdorligi, elektr quvvati sarfi, foydalanish koeffitsiyenti. Ish unumdorligi vaqt birligi mobaynida mahsulot ishlab chiqarish bilan baholanadi. Elektr quvvati kattaligini yuritmaning umumiy o'rnatish quvvati va ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligiga elektr energiyasi-ning solishtirma sarfi bilan tavsiflash mumkin. Jihozdan foydalanish koeffitsiyenti mashina tuzilishini va uning puxta ishlashini baholaydi hamda mashina haqiqiy ish vaqtining kalendar vaqtiga nisbati bilan belgilanib, har doim 1 dan kichik bo'ladi.

Barcha jihozlarga xos bo'lgan umumiy talablar: tuzilishining oddiyligi, unga xizmat ko'rsatishning qulayligi va xavfsizligi, yeyiladigan detallarning iloji boricha kamligi, ularni iloji boricha oson almashtirish mumkinligi, foydalanish koeffitsiyentining yuqoriligi, elektr quvvati va yonilg'ichi solishtirma sarfining kichikligi, o'lchamlarining kichikligi va yengilligi, shovqin, titrash va havoning changlilikligi jihatidan

sanitariya-gigiyena me'yorlariga rioya qilinishi, avtomatik tarzda rostdashga o'tkazish mumkinligi.

Ushbu kitobda xomashyo, tayyor mahsulotlar va qo'shimcha materiallarni maydalash va tuyish, saralash, tashish, changlardan tozalash, aralashtirish, hissalash, boyitish, qorish, to'zgi'tish, titish bo'yicha qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish korxonalarida ishlatiladigan jihozlar va uskunalar haqida batafsil ma'lumot keltiriladi.

Ushbu qo'llanma 3580500 — «Qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqish texnologiyasi» ta'lim yo'nalishidagi 3580507 — «Qurilish materiallari ishlab chiqarish mashina va jihozlari ishlatish» mutaxassisligining «Qurilish materiallari ishlab chiqarish mashina va jihozlari ishlatish texnigi», «Sement tegirmoni mashinisti», «Tog' jinlarini maydalovchi», «Xomashyolarni va tayyor mahsulotlarni aralash-tiruvchi» va «Kimyoviy ishlab chiqarish mashina va jihozlari» kasblarini egallovchi kollej talabalariga mo'ljallab yozilgan.

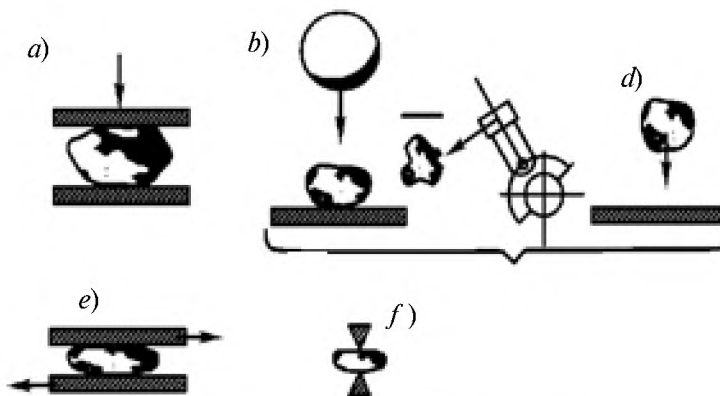
I BOB

MATERIALLARNI MAYDALASH TO‘G‘RISIDA ASOSIY MA’LUMOTLAR

1-§. Maydalash usullari va ularning qo‘llanilishi

Maydalash deganda qattiq material bo‘laklarini zarur o‘lchamlargacha, ya’ni materialdan sanoatda foydalanish uchun zarur bo‘lgan o‘lchamgacha yemirish tushuniladi.

Materiallarni maydalash jarayoni maydalash va kukunlash bosqichlariga bo‘linadi. Dastlabki bo‘lakning mo‘rtligiga qarab maydalash jarayoni o‘z navbatida yirik — 350—100 mm; o‘rta — 100—30 mm; mayda — 30—8 mm va mayin — 0,5 mm gacha maydalashga bo‘linadi. Kukunlashda dag‘al — 0,5 mm; mayin — 0,1 mm va o‘ta mayin — 0,01 mm li bosqichlar farqlanadi. Vazifasi va ishlash tarziga qarab har qaysi maydalash agregatida maydalanadigan material bo‘laklariga yemiruvchi kuchning to‘rtta ta’sir xilidan foydalanish mumkin: ezish (1-*a* rasm); zarb (1-*b*,*d* rasm); egish (1-*f* rasm); ishqalash (1-*e* rasm). Qanday kuchlardan foydalanish zarurligi,



1-rasm. Yemiruvchi kuchning turi:
a—ezish; *b*, *d*—zarb; *e*—ishqalash; *f*—egish.

shuningdek, ta'sir tarzi va o'lchamlari bo'yicha mashinalarning har xilligi maydalanadigan materiallarning xossalari va o'lchamlarining turli-tumanligi bilan bog'liq. Qarshiligining qiymatiga qarab materiallarni ezib maydalash uch guruhga bo'linadi: ezishga qarshiligi 100 MPa dan kichik bo'lgan yumshoq, 100—500 MPa bo'lgan o'rta va 500 MPa dan yuqori bo'lgan qattiq.

Maydalash mashinalari ishining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlaridan biri maydalash darajasi bo'lib, bu dastlabki mahsulot bo'laklari o'lchamlarining tugal mahsulot bo'laklarining o'lchamlariga nisbatidan iborat, u material maydalanganda bo'laklari o'lchami qancha marta kichrayganligini ko'rsatadi, ya'ni

$$i = \frac{D_{o'r}}{d_{o'r}}, \quad (1)$$

bunda $D_{o'r}$, $d_{o'r}$ — dastlabki va tugal mahsulot bo'laklarining o'rtacha maydalangan o'lchami, m.

Maydalashda $i=2-20$. Maydalash mashinalarining maydalash darajasi kichik bo'lgani uchun ko'p bosqichli maydalash sxemasiga zaruriyat tug'iladi. Hozirgi zamon zavodlarida qattiq materiallarni ochiq sikl bo'yicha ikki bosqichli mukammallashtirilgan maydalash sxemasi qabul qilingan.

2-§. Maydalash jarayonidagi energiya sarfi

Materialni ma'lum o'lchamgacha maydalash uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bo'laklarning o'lchamlari, shakli, bir-biriga nisbatan qanday joylashganligi, materialning fizik-mexanik xossalariga bog'liq. Shuning uchun maydalanishga sarflanadigan energiya miqdori bilan maydalanadigan materialning fizik-mexanik xossalari hamda jarayonning natijalari orasidagi analitik bog'liqlikni umumiy tarzda topish mumkin.

Eng ko'p tarqalgan maydalash nazariyasini ko'rib chiqamiz.

1. 1867-yilda professor Ritinger birinchi marta materialni maydalashga sarflanadigan ish yangi hosil bo'lgan sirtga mutanosib ekanligi haqidagi g'oyani ilgari suradi:

$$A = K \cdot \Delta F, \text{ J} \quad (2)$$

bunda K — mutanosiblik koeffitsiyenti; ΔF — sirtning o'sishi.

Bu g'oya maydalashning birinchi qonuni yoki sirtlar qonuni deb ataladi. Materialni maydalashga sarflanadigan solishtirma ish quyidagicha ifodalanadi:

$$A = K \frac{(i-1)Q}{D_{o'r}} \text{ J/kg} \quad (3)$$

Bu nazariya ma'lum maydalash darajasigacha, taxminan 006-elakka mos zarralar mayinligi, ya'ni qurilish materiallarini kukunlash mayinligi chegarasida o'rinlidir.

2. 1885-yilda professor F. Kik deformatsiya ishi quyidagiga teng bo'lgan formula va elastiklik nazariyasi asosida o'z g'oyasini ilgari suradi:

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot V}{2E}, \quad (4)$$

bunda E — deformatsiya paytida vujudga keladigan zo'riqish, N/m^2 ; V — deformatsiyalanadigan jism hajmi, m^3 ; σ — elastiklik moduli.

Bu g'oyaga ko'ra geometrik o'xshash shaklli va bir jinsli jismlarni bir tekis maydalash uchun zarur energiya shu jismlarning hajmi yoki massasiga mutanosib bo'ladi.

Yangi sirtlarning hosil bo'lishi sekin yuz beradigan maydalashda Kik nazariyasi o'rinlidir. U ayni material uchun chegaraviy kuchni bir marta quyilishdan kelib chiqib, jismning elastik va plastik deformatsiyasi uchun sarflarni hisobga oladi, biroq formula (3) da materialning maydalanish darajasi hisobga olinmaydi. Bu esa maydalashda energiya sarfiga ancha katta ta'sir qiladi.

1940-yilda akademik P. Rebinder maydalashdagi energiya sarfi formulasini taklif qildi. Bu formulada yemiriladigan bo'laklarning deformatsiyasiga sarflanadigan ish va yangi sirtlarning hosil bo'lishiga sarflanadigan ish birlashtirilgan:

$$A = K_1 \cdot \Delta V + K_2 \cdot \Delta F, \text{ J} \quad (5)$$

bunda K_1, K_2 — mutanosiblik koeffitsiyentlari; ΔV — deformatsiyalangan hajm; ΔF — yangi hosil bo'lgan sirt.

P. Rebinder formulasi keng tarqalmadi, chunki aniq bir hol uchun mutanosiblik koeffitsiyenti qiymatlarini tanlashga oid ishonchli tavsiyalar yo‘q edi.

1951-yilda F. Bond taklif qilgan g‘oya uchinchi maydalash qonuni deb ataladi. Bu Ritinger va Kirpichev-Kik nazariyalari orasida turgan nazariya bo‘ldi. Bond nazariyasida ko‘zda tutilishicha, ezishda jismga uzatiladigan energiya oldin uning massasi bo‘yicha, ya‘ni D^3 hajmga mutanosib tarzda tarqaladi, lekin sirtida darzlar paydo bo‘la boshlagan vaqtdan boshlab bu energiya darzlarning chetlarida to‘planadi hamda D^2 ga mutanosib bo‘ladi, ish esa quyidagiga teng bo‘ladi:

$$A = K \cdot D^{2,5} \text{ J}$$

Maydalash darajasini hisobga olganda

$$A = K \left(\frac{1}{\sqrt{d_{\text{or}}}} - \frac{1}{\sqrt{D_{\text{or}}}} \right) \cdot Q, \text{ J/kg} \quad (6)$$

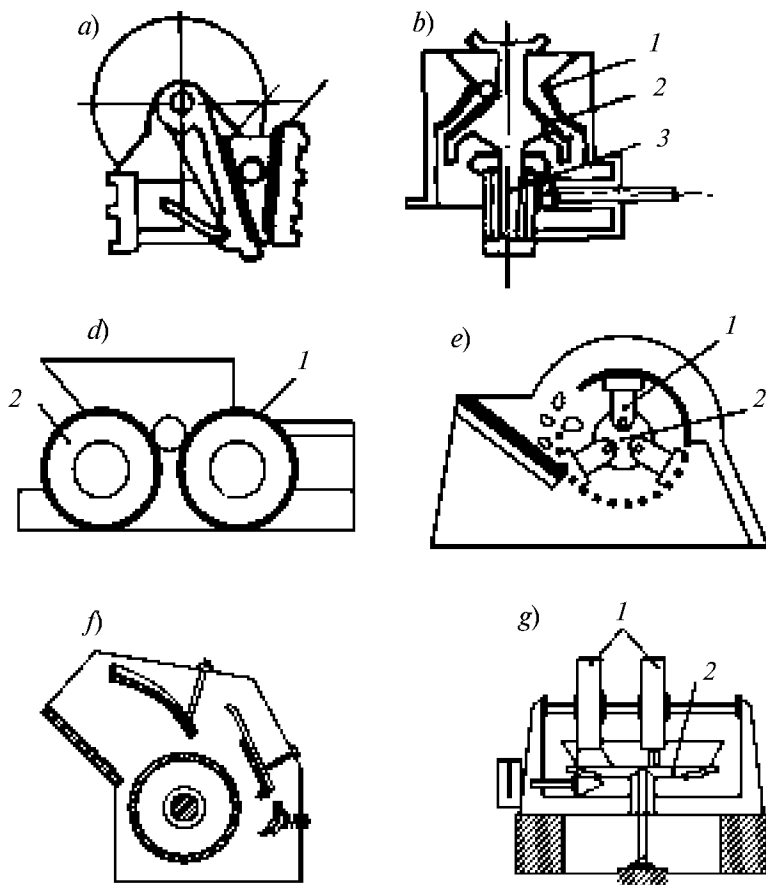
bunda Q — maydalanadigan material miqdori; D_{or} — maydalanadigan materialning o‘rtacha o‘lchami; d_{or} — maydalangan materialning o‘rtacha o‘lchami. Ko‘rib chiqilgan nazariyalar materialni maydalashda yuz beradigan barcha murakkab jarayonlarning mohiyatini ochib bermaydi, lekin maydalash-kukunlash mashinalarini yaratish va takomillashtirish bilan bog‘liq bo‘lgan masalalarni samarali hal qilishga imkon beradi.

3-§. Maydalash mashinalarining tavsifi

Maydalash jarayonlaridagi kabi shu jarayonlar uchun ishlatiladigan mashinalar ham maydalagichlar va tegirmonlarga bo‘linadi.

Ishlash tarziga ko‘ra maydalagichlar jag‘li (shchekali) material ezish, sindirish va qisman ishqalash ta‘sirida ikkita jag‘lar dam-badam bir-biriga yaqinlashganda maydalanadi (2-a rasm); konusli (ikkita konussimon sirt orasida material ezilib, bukilib qisman ishqalanib maydalanadi), konuslardan biri ikkinchisiga nisbatan eksentrik tarzda harakatlanib, materialni uzluksiz maydalaydi (2-b rasm), valkali (juvali) maydalagich ezib ishqalab ishlaydigan (2-d rasm), zarbiy, ular o‘z navbatida bolg‘ali (2-e rasm), rotorli (2-f rasm) xillarga bo‘linadi.

Bolg‘ali maydalagichlarda material asosan o‘rnatilgan sharnirli bolg‘alarning zarbi ta‘sirida, shuningdek, ishqalanib maydalanadi. Rotorli maydalagichlarda rotorga biriktirib mahkamlangan savagichlar materialga zarb bilan urilishi, material qaytargich plitalarga urilishi va material bo‘laklarining bir-biriga urilishi natijasida maydalanadi.



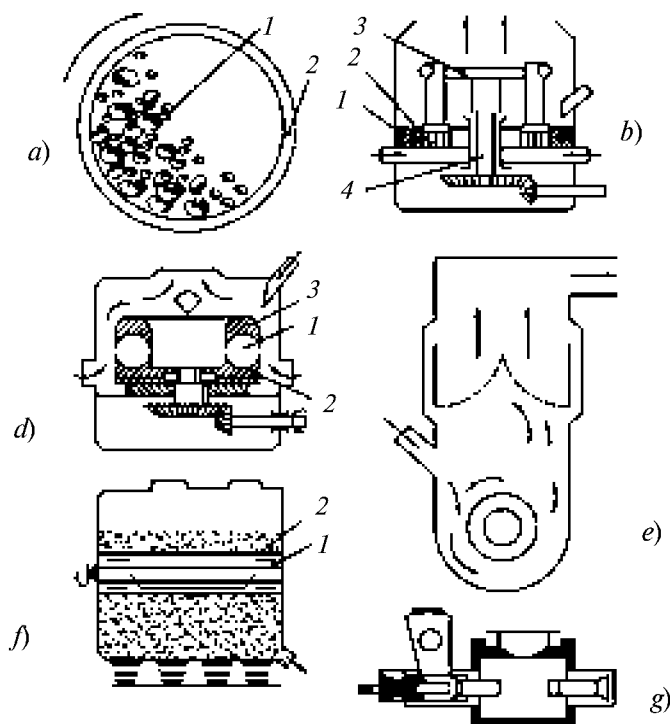
2-rasm. Maydalash mashinalari:

a) jag‘li maydalagich: 1—qo‘zg‘almas jag‘, 2— qo‘zg‘aluvchi jag‘; b) konusli maydalagich: 1—tashqi konus, 2—ichki konus, 3—vertikal o‘q; d) juvali maydalagich: 1, 2—juvalar; e) zarbiy bolg‘ali maydalagich: 1—bolg‘a, 2—tez aylanadigan rotor; f) zarbiy rotorli maydalagich; g) begunlar: 1—aylanuvchi katoklar, 2—tog‘ora (harakatlanuvchi, qo‘zg‘almas).

Tegirmonlar ishlash tarziga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi:

Barabanli (3-*a* rasm), bunda material aylanib turuvchi (3-*b* rasm) yoki titrab turuvchi (3-*f* rasm) barabanda unga joylashtirilgan tuyuvchi jismlar yoki material zarralarining bir-biriga urilishi va bir-biriga ishqalanishiga yoki baraban chetiga urilishi natijasida maydalanadi: o‘rtacha yurishli, bunda material biror asos bilan shar, valikning ish sirtiga ishqalanishi yoki ezilishi natijasida maydalanadi (3-*d* rasm). Zarbiy (3-*e* rasm), bunda material sharnirli yoki biki mahkamlangan bolg‘alarning zarbi natijasida maydalanadi. Maydalangan material ta‘sir zonasidan havo oqimi yordamida olib ketiladi.

Oqimli (3-*g* rasm), bunda material zarralarining ishqalanishi va bir-biriga urilishi, shuningdek, kamera devoriga urilishi natijasida maydalanadi. Bu jarayon katta tezlikdagi havo oqimi zarralarining harakatlanishi natijasida ro‘y beradi.



3-*расм.* Tegirmonlarning sxemasi:

a) barabanli: 1—maydalovchi jinslar, 2—baraban; *b)* rolikli: 1—qo‘zg‘almas halqa, 2—tez aylanuvchi rolik, 3—krestovina; 4—vertikal o‘q; *d)* zoldirli: 1—sharlar; 2—aylanuvchan halqa, 3—yuqori halqa; *e)* zarb: 1—aerobil tegirmon; *f)* tebranuvchi: 1—tegirmon g‘ilofi; 2—sharlar; *g)* oqimli.

Maydalagichlar va tegirmonlarda maydalanadigan materialga ish organi bevosita ta'sir etishi natijasida mexanik maydalash yuz beradi. Materiallarni elektr, gidravlik ta'sir, ultratovush tebranishlari, tez almashinadigan yuqori va past haroratlar, lazer nurlari, suv oqimi energiyasidan foydalanib maydalash usullari ishlab chiqilmoqda. Materiallarni maydalash uchun mo'ljallangan mashinalarning xillari turli-tuman bo'lishiga qaramay, bu mashinalar qoniqtirishi lozim bo'lgan umumiy talablar mavjud: oddiy tuzilishi, xizmat ko'rsatish qulayligi va xavfsizligi, yediriladigan detallarning iloji boricha kam bo'lishi va ularning oson almashtiriluvchanligi, ta'sir kuchlari yo'l qo'yilgandan oshib ketganda ishga tushadigan himoya qurilmalarining mavjudligi, shovqin, titrash va havoning changlanganligi bo'yicha sanitariya-gigiyena me'yorlariga rioya qilinishi.

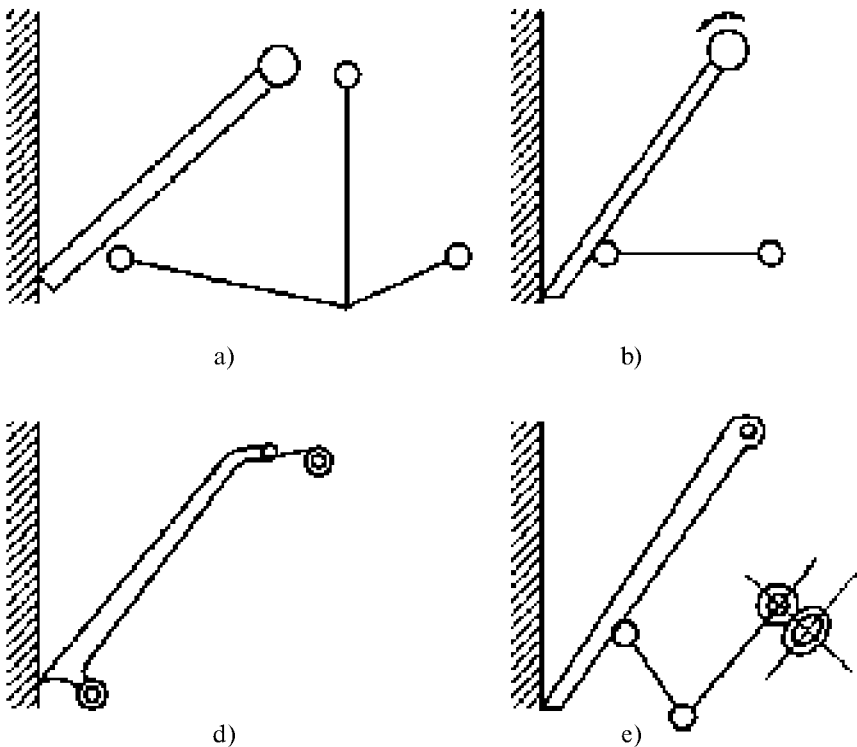
II BOB

JAG'LI MAYDALAGICHLAR

Jag'li maydalagichlar quyidagi tarzda ishlaydi: Maydalanadigan material pona shaklidagi va ikkita jag'li maydalash kamerasiga solinadi. Kamera ponasimon shaklda bo'lgani uchun material bo'laklari kamerada katta-kichikligiga qarab joylashadi: yirikroqlari yuqorida, maydaroqlari pastda. Jag'lar yaqinlashganda material maydalanadi. Qo'zg'aluvchan jag' uzoqlashganda material bo'laklari og'irlik kuchi ta'sirida pastga tushadi, so'ngra sikl takrorlanadi. Maydalash darajasi $i=3-4$. Ish unumdorligi 1 dan 500 t/soatgacha va undan ko'p. Maydalagichlar kirish va chiqish teshiklari bilan farqlanadi. Kirish teshigi xomuza yoki jag', chiqish teshigi tirqish deb ataladi. Jag'li maydalagichlar xomuzasi o'lchami 100x150 mm bo'lganda tirqishning eni 25 mm va undan ko'p, xomuzasining o'lchami 1500x2100 mm bo'lganda tirqishning eni 300 mm qilib tayyorlanadi. Maydalanadigan bo'laklarning o'lchamlari maydalagich xomuzasining enidan 0,80—0,85 chamasi qabul qilingan.

Kinematik xususiyatlarga ko'ra, jag'li maydalagichlarni quyidagi ikki guruhga bo'lish mumkin:

— qo'zg'aluvchan jag' oddiy tebranadigan maydalagichlar (bunda krivoshipdan qo'zg'aluvchan jag'ga ma'lum kinematik zanjir orqali harakat uzatiladi, qo'zg'aluvchan jag' nuqtalarining harakat trayektoriyasi aylana yoyining bir qismidan iborat bo'ladi — 4-a rasm);

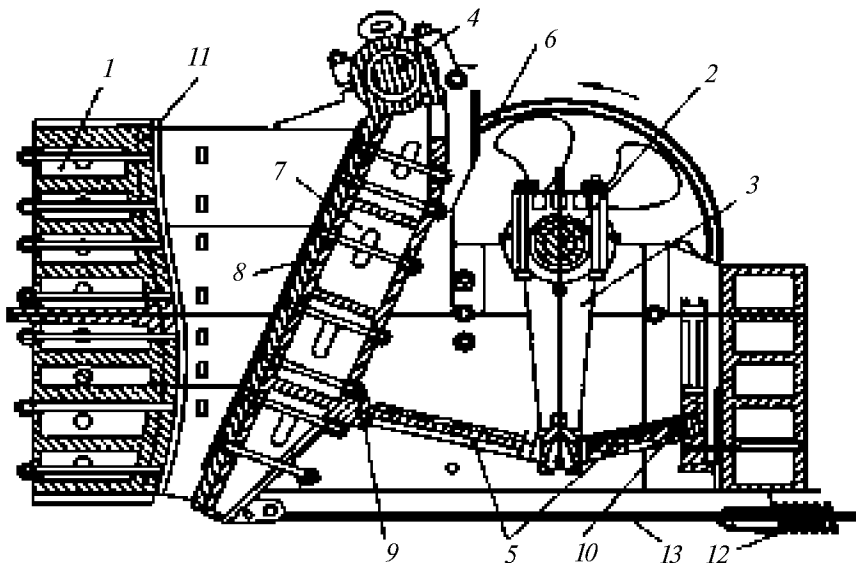


4-rasm. Jag'li maydalagich sxemasi.

— qo'zg'aluvchan jag' murakkab harakat qiluvchi maydalagichlar (bunda krivoshiplar va qo'zg'aluvchan jag' yagona kinematik juftni hosil qiladi, qo'zg'aluvchan jag' nuqtalarining trayektoriyasi yopiq egri chiziq, ko'pincha ellipsdan iborat bo'ladi — 4-b rasm).

5-rasmda yirik maydalash uchun mo'ljallangan, qo'zg'aluvchan jag' oddiy harakatlanadigan maydalagich ko'rsatilgan. Stanina ikkita bo'ylama va ikkita ko'ndalang po'lat devorlardan payvandlanib, bikrlilik qobirg'alari bilan kuchaytirilgan. Staninaning old qismiga qo'zg'almas jag' mahkamlanadi. Staninaning bo'ylama devorlariga o'q uchun ikki podshipnik jufti parallel tarzda mahkamlangan. O'qqa qo'zg'aluvchan jag' o'rnatiladi. Ikki maxovikli eksentrik val ikkinchi podshipnikka o'rnatiladi. Yondagi g'ilof plitalar maydalagich xomuzasi va maydalagich devorlariga taqab o'rnatiladi, ular devorni yeyilishdan asraydi. Qo'zg'aluvchan jag' 7 o'q 4 ga o'rnatiladi va qo'zg'almas jag' bilan maydalagich homuzasi hosil qilinadi. G'ilof plitalar quyib yoki po'latdan tayyorlanadi. Jag'ning ichki tomoni yengillashtirish uchun

qobirg'ali, ba'zan esa qutisimon qilinadi. Jag'ning yuza tomoniga maydalash plitalari qo'yiladi, ular jag'ga zich tegib turishi kerak, shuning uchun qo'rg'oshin qistirmalarga o'rnatiladi. Maydalash plitalari tez yeyiladigan bo'lib, vaqt-vaqti bilan almashtirib turiladi, ular xromli va marganesli po'latdan tayyorlanadi.



5-rasm. Oddiy harakatlanadigan jag'li maydalagich:

1—qo'zg'almas jag'; 2—ekssentrik o'q; 3—shatun; 4—o'q; 5—tirak plitalar; 6—maxovik; 7—qo'zg'aluvchan jag'; 9, 10—o'yiqchalar; 8, 11—zirh taxtalar; 12—prujina; 13—tortqich.

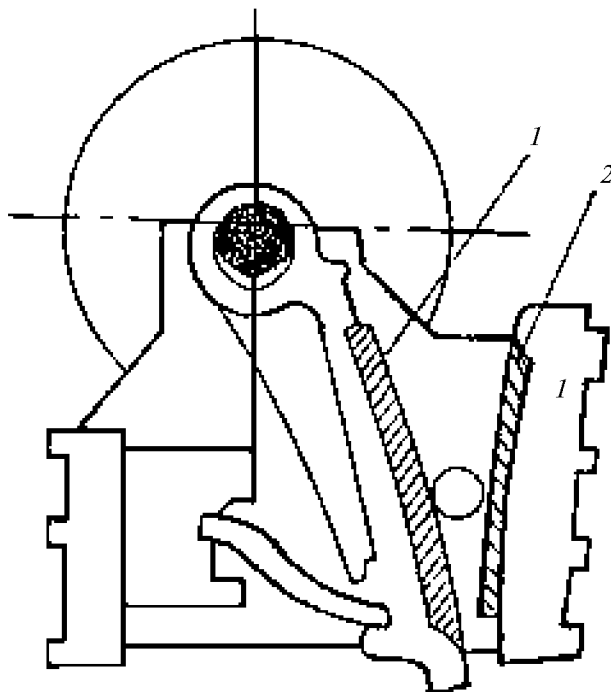
Yumshoq jinslarni maydalash uchun oqartirilgan cho'yan plitalarni ishlatish mumkin. Plitalarning ish sirti taram-taram qilinadi. Taramlar tish shaklida bo'lib, bir jag' botig'iga to'g'ri kelishi kerak. Tish balandligining qadamga nisbati 1:4 dan 1:2 gacha qabul qilinadi.

Pishiq jinslarni maydalash uchun plitalar silliq qilinadi. Tishlar balandligi bo'yicha 30 foizdan ortiq yeyilganda qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lar yangisiga almashtiriladi. Tishlar stalinit bilan qoplab tiklanadi. Yurituvchi o'q ekssentrik va rolikli podshipniklarga o'rnatiladi yoki vkladishli podshipniklarga tiraladi. Ular ancha katta kuch ta'sirida bo'lgani uchun maxsus po'lat: xrom nikelli, xrom molibdenli va vanadiyli po'latdan tayyorlanadi. Maydalagichlarning o'lchamiga qarab val ekssentrisiteti 10 dan 60 mm gacha bo'ladi. Podshipniklar

30—40°C dan ziyod qizib ketmasligi kerak. Ekssentrikli valda shatun va ikkita maxovik erkin o'tkazilgan bo'lib, maxoviklardan biri ponasimon tasmali uzatma shkivi hisoblanadi. Shatun 3 cho'zuvchi kuch ta'siriga uchraydi, u po'latdan tayyorlanadi. Shatunning pastki qismida o'yiqlar 9 bo'lib, ularga tirak plitalar 5 kirib turadi. Chapki tirak plitaning ikkinchi uchi qo'zg'aluvchan jag'ning pastki qismiga, o'ng tirak plita esa staninaning orqa devoriga mahkamlangan maxsus tirak 10 ga tiraladi. Ekssentrikli val 4 aylanganda shatun ilgarilama-qaytma harakatlanadi. Shatun yuqoriga harakatlanganda tirak plitalar to'g'rilanadi va qo'zg'aluvchan jag'ning pastki uchini qo'zg'almas jag' tomonga suradi, natijada material jag'lar orasida eziladi. Shatun pastga harakatlanganda salt yurish yuz beradi, bu esa harakatlanuvchi yuritgichga kuch notekis tushishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun elektryuritgichning salt yurishi quvvati maxovikka to'planadi va undan ish yurishida foydalaniladi. Tirak plitalar 5 cho'yan yoki po'latdan tayyorlanadi va himoya qurilmasi hisoblanadi. Qo'zg'aluvchan jag'ni staninaning orqa devoriga bog'laydigan tortqi 13 silindrik prujina 12 yordamida har doim qo'zg'aluvchan jag'ni orqa devorga tortib turadi, natijada shatun pastga tushganda tirak plitalar uyadan chiqib ketmaydi.

Jag'li maydalagichlarda qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lar, tirak plitalar, tirak plitalarning uyalar, yon zirx plitalar tezroq yeyiladi. Maydalagich yuritmasi elektryuritgich va ponasimon tasmali uzatmadan iborat. Harakat elektr yuritgichdan ponasimon tasmali uzatma orqali eksentrik validagi maxovik shkiviga uzatiladi. Kichik quvvatli elektr-yuritgichni ulaydigan qo'shma yuritma yirik maydalagichlarni ishga tushiradi. Elektryuritgich tishli reduktorning yetakchi valiga ponasimon tasmali uzatma orqali bog'langan. Reduktorning yetaklanuvchi valiga uzish muftasi o'rnatilgan bo'lib, u asosiy elektr yuritgich shkivi bilan tutashtirilgan.

Jag'i murakkab harakatlanadigan maydalagichlarda qo'zg'aluvchan plita valning eksentrik qismiga bevosita o'rnatiladi, shuning uchun ayni vaqtda oldinga va yuqoriga harakatlanadi, ular o'rtacha va mayda qilib maydalashda hamda ish unumdorligi kichik hollarda qo'llaniladi (6-rasm). So'nggi vaqtlarda ko'p firmalarda o'lchamlari oddiy tebranishli maydalagichlarning o'lchamlaridan katta bo'lgan murakkab tebranishli maydalagichlar ishlab chiqarilmoqda. Katta dinamik zo'riqlashlarga chidaydigan yirik tebranish podshipniklari yaratilgandan so'ng bunga erishildi.



6-rasm. Murakkab harakatlanadigan jag'li maydalagich:
 1—qo'zg'almas jag'; 2—qo'zg'aluvchan jag'.

4-§. Jag'li maydalagichlar asosiy ko'rsatkichlarining hisobi

Jag'li maydalagichlarni hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar sifatida dastlabki material bo'laklarining maksimal yirikligi, tayyor mahsulotning zarur maksimal yirikligi, materialning mustahkamligi va ish unumdorligi olinadi.

Material solinadigan teshikning eni maksimal yiriklikdagi bo'laklar bemalol o'tadigan darajada bo'lishi kerak. Shuning uchun quyidagi shart bajarilishi lozim:

$$B \geq \frac{D_{\text{mak}}}{0,85} \quad (7)$$

Operatorning kuzatuvvisiz ishlaydigan avtomat liniyalaridagi maydalagichlar uchun material solish teshigining eni va solinadigan material bo'laklarining maksimal o'lchami quyidagi shartga mos kelishi kerak:

$$B \geq \frac{D_{\text{mak}}}{0,5} \quad (8)$$

Chiqish tirqishining eni tayyor mahsulot bo‘laklarining maksimal yirikligi bilan quyidagicha bog‘langan:

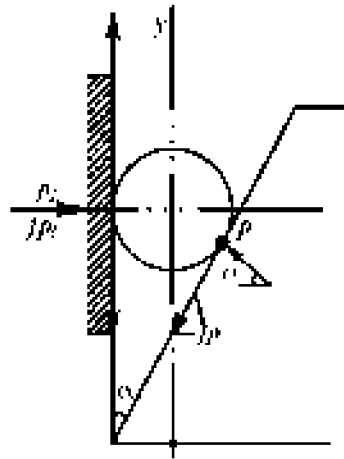
$$d_{\text{mak}} = 1,2 b \quad (9)$$

Maydalash kamerasi shaklini yasash uchun B va v qiymatlardan tashqari qamrov burchagini, ya’ni qo‘zg‘aluvchan jag‘ qo‘zg‘almas jag‘ga yaqinlashgan paytdagi hosil bo‘lgan burchakni aniqlash kerak. Qamrov burchagi shunday bo‘lishi kerakki, jag‘lar orasidagi turgan material yuqoriga chiqib ketmasdan ezilib maydalansin. Qamrov burchagi oshgan sari xomuza eni kattalashadi va maydalagichga yirik bo‘laklarning tushish imkoniyati oshadi. Lekin bu burchak juda katta bo‘lsa, material bo‘laklari chiqib ketadi, agar kichik bo‘lsa, maydalash darajasi kichik bo‘ladi. Chegaraviy qamrov burchagining kattaligi maydalovchi jag‘larning ayni bosimida faqat material bo‘laklari bilan jag‘ sirtlari orasidagi sirpanma ishqalanish koeffitsiyenti orqali aniqlanadi. Material maydalagichdan

chiqib ketmaydigan optimal qamrov burchagini aniqlash uchun jag‘lar vertikal tekislikka bir xil burchak ostida joylashtiriladi (7-rasm). Qo‘zg‘aluvchan jag‘ material bo‘lagiga bosganda uning jag‘ sirtiga tegish nuqtasida normal bosim kuchi P va ishqalanish kuchi Pf paydo bo‘ladi. P kuchlari tashkil etuvchilar — gorizontial $P \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ va vertikal

$P \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$ tashkil etuvchilarga ajraladi, vertikal tashkil etuvchi kuchlar materialni teshikdan chiqarishga intiladi, gorizontial tashkil etuvchi kuchlar esa materialning chiqib ketishiga qarshilik qiladi.

Jag‘li maydalagich normal ishlashi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:



7-rasm. Jag‘li maydalagichning optimal qamrov burchagini aniqlash sistemasi.

$$2P \sin \frac{\alpha}{2} \leq 2Pf \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \quad (10)$$

Tenglamaning ikkala qismini $2P \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ ga bo'lib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \leq f \quad (11)$$

Mexanika kursidan ma'lumki, $f = \operatorname{tg} \varphi$ bunda φ ishqalanish burchagi, bu holda

$$a \leq 2 \varphi.$$

Demak, maydalagich normal ishlashi uchun qamrov burchagi ikkilangan ishqalanish burchagiga teng yoki undan kichik bo'lishi kerak. Amalda $\alpha = 15\text{--}25^\circ$ deb olinadi, bunda $i = 3\text{--}6$, material solish teshigining chuqurligi esa enidan 2—2,5 marta katta bo'ladi.

5-§. Ekssentrik o'qning eng qulay aylanish tezligi

Qo'zg'aluvchan jag' qo'zg'almas jag'dan S qiymatga jag' yo'lga qochganda (8-rasm) maydalangan material og'irlik kuchi ta'sirida bo'shatish tirqishidan o'zi tushadi. Agar material trapetsiyedal prizma shaklida tushsa va qamrov burchagi o'zgarmay qolsa, material prizmasining balandligi $h = \frac{S}{\operatorname{tg} a}$ bo'ladi, bunda h — prizma balandligi, m., S — jag' yo'lining kattaligi, m.

Jismning erkin tushish qonuniga asosan $h = \frac{gt^2}{2} m$, bundan

$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ s, bunda t_1 — erkin tushish vaqti; g — materialning erkin tushish tezlanishi, m/s^2 . Ikkinchi tomondan, agar qo'zg'aluvchan jag' sekundiga n to'liq tebransa, bir yo'l vaqti (ekscentrikli valning yarim aylanishi vaqtiga o'tiladigan bir yo'l vaqti) $t_1 = \frac{1}{2n}$. Prizmaning tushishi uchun $t_1 = t_2$ bo'lishi kerak.

$$\frac{1}{2n} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

h ning o'rniga uning qiymatini qo'yib, quyidagini olamiz:

$$1 = 2n\sqrt{\frac{2h}{g}} = 2n\sqrt{\frac{2}{g \cdot \text{tg} \alpha}} \quad (12)$$

bundan

$$n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g \cdot \text{tg} \alpha}{2S}} \text{ ayl/s.} \quad (13)$$

Texnik birliklar tizimida formula (13) quyidagi ko'rinishni oladi:

$$t = \frac{1}{2} \cdot \frac{60}{n_1} = \frac{30}{n_1} \text{ s,} \quad n_1 = 30 \sqrt{\frac{g \cdot \text{tg} \alpha}{2S}} \text{ ayl/min,} \quad (14)$$

bunda n_1 — eksentrikli valning aylanishlar soni. Amalda valning aylanish tezligi

$$n_1 = 27 \sqrt{\frac{g \cdot \text{tg} \alpha}{2S}} \text{ ayl/min,} \quad (15)$$

ya'ni nazariy n ni chiqarishda material maydalagichdan erkin tushadi deb qabul qilindi.

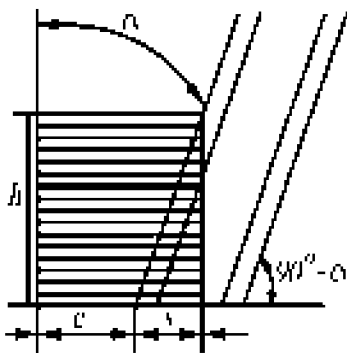
Qamrov burchagi $\alpha = 20^\circ$ bo'lganda $n = \frac{400}{\sqrt{S}}$ ayl/min.

Kichik va o'rta o'lchamli maydalagichlar uchun chiqarilgan formulalar amaldagiga yaqin natijalarni beradi. Yirik maydalagichlar uchun val aylanishlar sonini ishda yuz beradigan katta dinamik zo'riqishlarni pasaytirish maqsadida aylanishlar sonini kamaytiradigan koeffitsiyentlar kiritib pasaytirish tavsiya etiladi.

Faraz qilaylik, qo'zg'aluvchan jag' nari ketgandagina material bo'shaydi va valning bir aylanishida asosining yuzasi F bo'lgan material prizmasi (8-rasm) tushadi.

$$F = \frac{a+S+a}{2} \cdot h = \frac{2a+S}{2} \cdot h, \text{ m}^2. \quad (16)$$

Bunda a — bo'shatish teshigining eng kichik eni; S — jag' yo'li; h — asos balandligi.



8-rasm. Ekssentrik o'qining burchak tezligini va maydalagichning unumdorligini aniqlash sxemasi.

koefitsiyenti — 0,3—0,7.

Maydalagichdan tushadigan material bo'laklarining eng kichik o'lchami α , eng katta o'lchami d deb hisoblab, tushadigan bo'laklarning o'rtacha o'lchamini quyidagicha olish mumkin:

$$\alpha = \frac{2a+S}{2} \quad (19)$$

(17) va (19) formulalardagi V va α qiymatlarini (18) formulaga qo'yib, quyidagini hosil qilamiz:

$$Q = \frac{d \cdot s \cdot n \cdot z}{\text{tg} \alpha} \cdot \rho \cdot \mu \text{ kg/s} \quad (20)$$

μ ni tanlashda materialning qattiqligini ham hisobga olish kerak. Maydalanadigan materialning pishiqligi va uni maydalash darajasi oshgan sari uning yumshatish qattiqligini kichik chegaraga yaqin olish kerak.

Elektryuritgich quvvati hisoblanadigan formulalarni uch guruhga bo'lish mumkin.

Birinchi guruh jag'li maydalagichlar sanoat sharoitida ishlatilganda energiya sarfini o'lchab topiladigan statik ma'lumotlar asosida taklif qilingan emperik formulalarni birlashtiradi. Bonvich formulasi shu guruhga xos bo'lib, u yuritma quvvatini maydalagichning qabul teshigi yuzasiga va maydalash bosqichlariga bog'lab aniqlashni tavsiya qiladi.

Yirik maydalagichlar uchun:

Prizma hajmi

$$V = \frac{(2a+S) \cdot S}{2 \text{tg} \alpha} \cdot Z, \text{ m}^3, \quad (17)$$

bunda Z — jag' yoki homuza eni, m.

Maydalagichning ish unumdorligi quyidagiga teng:

$$Q = V \cdot n \cdot \rho \cdot \mu \quad (18)$$

bunda n — eksentrikli valning aylanishlar soni, ayl/s, ρ — material zichligi, kg/m^3 ; μ — yumshatish

$$N = \frac{B \cdot \alpha}{200}, \text{кVТ} \quad (21)$$

oʻrtacha maydalagichlar uchun:

$$N = \left(\frac{B\alpha}{100} + \frac{B\alpha}{150} \right), \text{кVТ} \quad (22)$$

mayda maydalagichlar uchun:

$$N = \frac{B\alpha}{60}, \text{кVТ} \quad (23)$$

bunda B va α qabul teshigining eni va uzunligi, sm.

Maydalagich zoʻriqlari qiymatlarini oʻz ichiga oladigan analitik bogʻliqliklar ikkinchi guruh formulalari qatoriga kiradi. Professor V.A. Bauman chiqargan va professor V. A. Olevskiy oʻzgartirgan formula shunday formulalardir.

Jagʻi oddiy harakatlanadigan maydalagichlar uchun:

$$N = 700 m \cdot a \cdot H \cdot S \cdot n \quad (24)$$

Jagʻi murakkab harakatlanadigan maydalagichlar uchun:

$$N = 720 \cdot a \cdot H \cdot n \cdot r, \quad (25)$$

bunda N — quvvat, kVt, m — tuzilish koeffitsiyenti, 0,56—0,60 ga teng; a — maydalash kamerasing uzunligi, m; H — qoʻzgʻalmas plita balandligi, m; S — jagʻning pastki zonadagi yoʻli, m; r — val eksentrisiteti, m; n — valning aylanishlar soni, ayl/s.

Asosiy maydalash energetika qonunlari asosida chiqarilgan bogʻliqliklar uchinchi guruh formulalar jumlasiga kiradi.

Kichik oʻlchamli maydalagichlar uchun 1 t ishlab chiqarilgan mahsulotga sarflanadigan energiyaning solishtirma normasi — 2,2 kVt soat/t, oʻrtacha oʻlchamli maydalagichlar uchun — 1,3 kVt soat/t gacha, yirik oʻlchamli maydalagichlar uchun — 1,1 kVt soat/t gacha.

Jagʻli maydalagichlarda maydalanganda poʻlat sarfi maydalovchi va qoplama plitalarning ishqalanishidan aniqlanadi va ular yasalgan materialning pishiqligiga hamda maydalanadigan materialning qattiqligiga bogʻliq boʻladi. Plitalar marganesli poʻlatdan tayyorlanganda poʻlat sarfi 0,05—0,03 kg, toblangan choʻyandan tayyorlanganda 0,01—0,1 kg (1 t maydalangan mahsulot uchun). Jagʻli maydalagichlarning tavsifi 1- va 2-jadvallarda koʻrsatilgan.

Jag'li maydalagichlar elektryuritgichining quvvati

$B \times L$ o'lchamli maydalagich modeli, mm	$N = \frac{\sigma_{siq} \pi L}{12 E \eta} (D^2 - d^2) n$ formulasi bilan hisoblan- gan quvvat, kVt	Elektr yuritgichning belgilangan quvvati, kVt	Hisoblangan quvvat amaldagi quvvatga nisbatan ortiq, marta
400×600	103	28	3,68
600×900	300	75	4,0
900×1200	528	100	5,28
1200×1500	945	160	5,9
1500×2100	1660	250	6,65

Jag'li maydalagichning texnik tavsifi

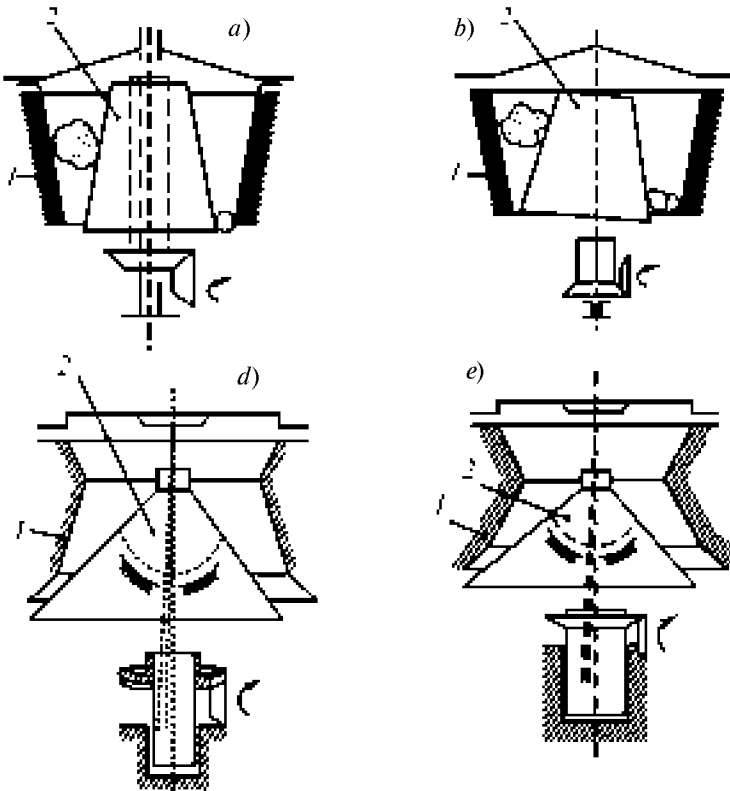
Ko'rsatkich	Maydalagich modeli						
	oddiy		murakkab				
	UZTM-1	UZTM-2	SH 5	CM-204A	CM-190	CM-16 A	CM-166 A
Homuzasi o'lchami, mm	900 x 1200	1200 x 1500	250 x 400	600 x 900	175 x 250	600 x 900	250 x 900
Jag'ining minu- tiga aylanish soni	170	135	220 — 275	225	330	250	275
Dastlabki mahsulot bo'laklari, mm	750	1000	220	500	150	500	220
Tirqish kengligi, mm	200	280	35 — 180	100 — 200	20	75 — 200	80 gacha
Ish unumdorligi, m ³ /soat	90 — 125	100 — 220	7 — 16	70	2,5	35 — 120	6 — 30
Elektryuritgich quvvati, kVt	110	175	15	80	10	75	28
Gabarit o'lchami, mm: uzunligi kengligi balandligi	4840 3690 2700	6200 4450 3650	2300 1560 1250	3450 2460 2420	1085 1000 935	2250 2280 2430	1352 2045 1230
Maydalagich og'irligi, t	58,5	140	215	4,5	23	15,3	5,83

III BOB

KONUSSIMON MAYDALAGICHLAR

Noorganik moddalar va nometall materiallar ishlab chiqariladigan korxonalar tabiiy namligi kam materiallarni maydalash uchun konussimon maydalagichlardan foydalaniladi. Ularda material ikkita kesik konus orasidagi halqasimon bo'shliqda uzluksiz asta-sekin kuchayib boradigan siqish kuchi ta'sirida eziladi. Konuslar bir-birining ichiga yoki stanina qoplamasi bilan ichki maydalovchi konus orasiga qo'yiladi. Maydalovchi sirtlar yaqinlashganda material maydalanadi, bir-biridan uzoqlashganda maydalangan material pastga tushadi.

9-rasmda konussimon maydalagichlarning sxemasi berilgan.



9-rasm. Konussimon maydalagichlar sxemasi:

1—qo'zg'almas konus; 2—qo'zg'aluvchan konus.

Konussimon maydalagichlar quyidagi asosiy alomatlari bo'yicha tasniflanadi (xillarga ajratiladi):

1. Vertikal val yoki o'qni o'rnatish — qo'zg'aluvchan valning yuqori tayanchi bilan, qo'zg'aluvchan valning pastki tayanchi bilan.

2. Qo'zg'aluvchan konusning harakat xili bo'yicha aylanma tebranma harakatlanadigan konusli, qo'zg'almas konusning ichki sirtiga nisbatan eksentrik, gorizonta tekislikda ilgari harakatlanadigan konusli.

3. Yuritmaning xili bo'yicha — bir tomonli va ikki tomonli tasmali yoki reduksion yuritmani.

4. Amortizatsiya qurilmalarining mavjudligi va tuzilishi bo'yicha amortizatsiyasiz va amortizatorli.

5. Texnologik vazifasiga ko'ra:

YMK — yirik maydalaydigan konusli, chiqish teshigining eni 50—200 mm bo'lganda, bo'laklarning o'lchami 300—1500 mm, maydalash darajasi 3—4, $Q=150-2600 \text{ m}^3/\text{soat}$ (9-*a, b* rasm).

O'MK — o'rtacha maydalaydigan konusli, chiqish teshigining eni 15—50 mm bo'lganda, bo'laklarning o'lchami 50—350 mm, maydalash darajasi 4—5, $Q=190-580 \text{ m}^3/\text{soat}$ (9-*d* rasm).

MMK — mayda maydalaydigan konusli, chiqish teshigining eni 3—15 mm bo'lganda, bo'laklarning o'lchami 30—75 mm, maydalash darajasi 4—6, $Q=180 \text{ m}^3/\text{soat}$ (9-*e* rasm).

Tuzilishi bo'yicha maydalagichlar quyidagi xillarga bo'linadi:

— o'rnatma valli maydalagichlar (10-rasm);

— eksentrikli maydalagichlar (11-rasm);

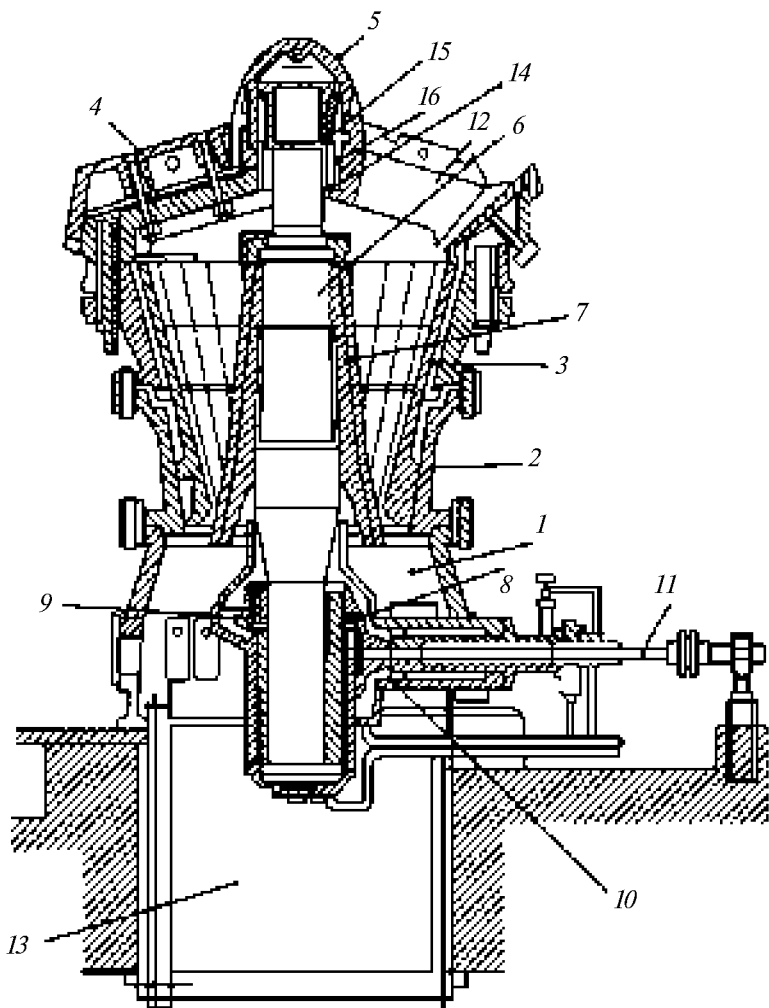
— konsol valli maydalagichlar (bular o'z navbatida normal konusli, o'rtacha konusli va kalta konusli xillarga bo'linadi) (12-rasm).

Konusli maydalagichlarda material ikkita konussimon sirt hosil qiladigan maydalash kamerasida maydalanadi. Tashqi konus sirt qo'zg'almas, ichkisi qo'zg'aluvchan.

Dag'al maydalash uchun vali sharnirli o'rnatilgan, ish unumdorligi 5000 t/soat, yuritgichining quvvati 420 kVt (570 ot kuchi) bo'lgan maydalagichlar ishlatiladi. O'rtacha va mayda maydalash uchun ish unumdorligi pastroq va ixchamroq bo'lgan, konsol valli, konusli maydalagichlar ishlatiladi. Bunday maydalagichlarda maydalash darajasi 20 va undan ortiq.

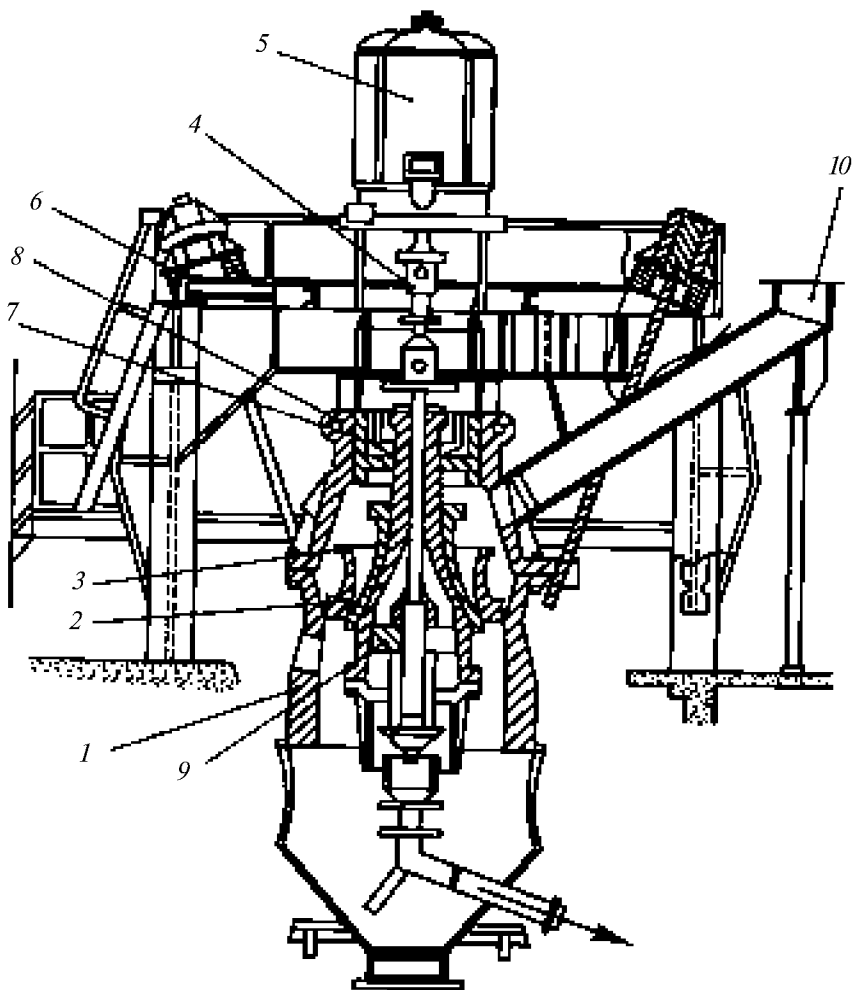
Bunday maydalagichlarning maydalovchi detallari tashqi qo'zg'almas konus 1 (11- rasm) va qo'zg'aluvchan konus 2 dan iborat. Qo'zg'aluvchan konus tebranuvchi val 3 ga biki mahkamlangan. Val esa shesternalar 5 va 6 dan iborat konus uzatma bilan bog'langan

stakan 4 ga eksentrik tarzda oʻrnatilgan. Shesternalar aylanganda elektr yuritgich yordamida qoʻzgʻaluvchan konus maydalagich vertikal oʻqi atrofida tebranib, goh qoʻzgʻalmas konusga yaqinlashadi, goh undan uzoqlashadi. Shunda konuslar orasidagi tirqishga tushayotgan material boʻlaklari maydalanib pastga tushadi.

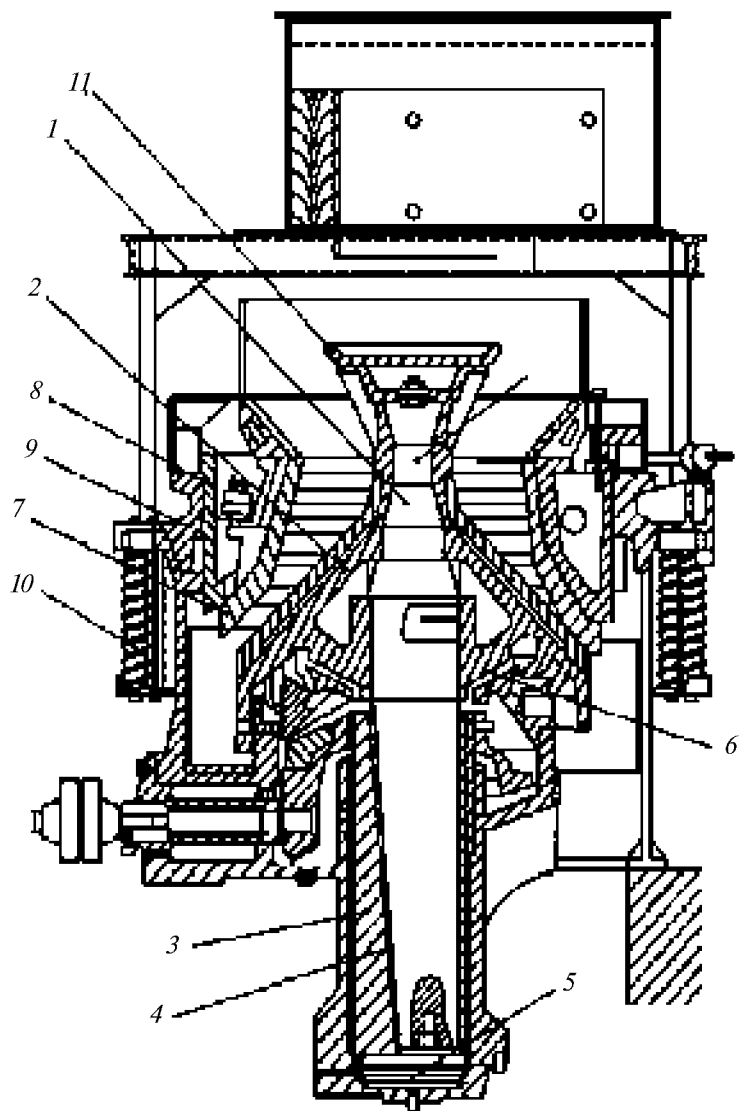


10-rasm. Oʻrnatma oʻqli konusli maydalagich:

1—yaxlit (massiv) asos; 2—tashqi konus; 3—zirh taxtalar; 4—koʻndalangcha (poperechina); 5—koʻndalangchanning bosh qismi; 6—asosiy oʻq; 7—ichki konus; 8—vtulka; 9—tishli gʻildirak; 10—shesternya (tishli gʻildirak); 11—yetaklovchi oʻq; 12—taʼminlovchi derazalar; 13—tarnov; 14—tayanch; 15, 16—vtulkalar.



11-rasm. Ekssentrik konusli (yoki inersion) maydalagich:
 1—osilgan korpus; 2—harakatlanmaydigan konus; 3—harakatlanadigan konus; 4—kardan
 vali (o'qi); 5—elektryurgich; 6—prujina kanatli osilchoq (ilgak); 7—sferik tayanch;
 8—cheryvakli reduktor; 9—debalans (posangi); 10—maylagichga tushiradigan tarnov.



12-rasm. Konsol o'qli konusli maydalagich:

1-konsol vali; 2-maydalovchi konus; 3-ekssentrik vtulka; 4-qo'zg'almas nuqta;
 4-bronzali vtulka; 5-podpyatnik; 6-bronzali halqa; 7-halqasi bilan tashqi konus;
 8-rezba; 9-halqa; 10-prujina; 11-tarelka (taqsimcha).

Jagʻli maydalagichlardagi kabi konusli maydalagichlarda ham material uning bir-biriga yaqinlashadigan detallari orasida eziladi. Biroq konusli maydalagichda maydalash jarayoni uzluksiz, salt yurishsiz davom etadi. Shuning uchun konusli maydalagichlarning ish unumi ancha yuqori.

6-§. Konussimon maydalagichlar asosiy koʻrsatkichlarining hisobi

Val bir marta aylanganda maydalagich kamerasiga kesimli material tushadi. Tushayotgan material boʻlagining halqasi oʻrta diametrini maydalovchi konusning pastki diametriga teng deb olib, valning bir aylanishida maydalagichdan tushadigan material hajmini aniqlaymiz:

$$V = \pi D \frac{2a+S}{2} \cdot h \text{ m}^3. \quad (26)$$

Balandlik h ni uchburchak ABS dan aniqlaymiz: $S=2r$, bunda r — val eksentrisiteti.

$C = h \cdot \operatorname{tg}\beta$, $b = h \cdot \operatorname{tg}\beta_1$, C va b ning yigʻindisi quyidagiga teng boʻladi:

$c + b = h(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1) = S = 2r$, bundan S oʻrniga $2r$ ni qoʻyib, quyidagini olamiz:

$$h = \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1} \text{ m}, \quad V = \pi D \frac{2(a+S) \cdot 2r}{2(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1)} \text{ m}^3. \quad (27)$$

Sekundiga aylanishlar soni n va yumshatish koeffitsiyenti μ boʻlganda, maydalagichning ish unumdorligi quyidagiga teng:

$$Q = V \cdot n \cdot \mu \cdot \rho;$$

$$Q = \frac{377 D_H (\alpha + c) r \cdot n \cdot \mu \cdot \rho}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1} \text{ kg/s}, \quad (28)$$

Formula (28)da barcha chiziqli oʻlchamlar metrda berilgan, n — ayl/s, r — material zichligi, kg/m^3 .

O‘MK va MMK maydalagichlar uchun valning bir aylanishida maydalagichdan tushadigan material hajmi 8-rasmga muvofiq:

$$V = d \cdot l \cdot \pi \cdot D_{o,r} \text{ m}^3;$$

bunda d — chiqayotgan bo‘laklar diametri, l — parallellik zonasining uzunligi, $D_{o,r}$ — parallellik zonasidagi maydalovchi konusning o‘rtacha diametri, odatda, pastki diametr Dn ga teng deb olinadi.

Valning sekundiga aylanishlar soni n da va yumshatish koeffitsiyenti μ bo‘lganda, maydalagichning ish unumdorligi:

$$V = \pi \cdot Dn \cdot d \cdot l \cdot n \cdot \mu \text{ m}^3/\text{s}; \quad (29)$$

$$Q = \pi \cdot Dn \cdot d \cdot l \cdot n \cdot \mu \cdot j \text{ kg/s.}$$

7-§. Valning aylanishlar tezligi

Uzun konusli maydalagichlar uchun valning aylanishlar soni materialning erkin tushish shartidan topiladi.

Erkin tushish balandligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$h = 0,706 \div 0,745 \sqrt{\frac{tq\beta + tq\beta_1}{r}} \text{ ayl/s.} \quad (30)$$

O‘MK va MMK uchun

$$h \geq 2,2 \sqrt{\frac{\sin\beta - t \cos\beta}{l}} \text{ ayl/s.} \quad (31)$$

Yirik maydalaydigan konusli maydalagichlarning quvvatini tishli maydalagichlar uchun tavsiya qilingan formulalar bo‘yicha aniqlash mumkin. Quvvat formula bo‘yicha hisoblanganda natija haqiqiyga yaqin chiqadi. O‘rtacha va mayda qilib maydalagichlarning quvvati emperik formuladan topiladi:

$$N = 8,8 Dn^3 \sqrt{D^2} \text{ kVt,} \quad (32)$$

bunda Dn — konusning pastki diametri, m; D — maydalanadigan bo‘laklarning o‘rtacha diametri, m.

Elektr energiyasining solishtirma sarfi KKD uchun 0,1—0,3 kVt soat/t, O^oMK va MMK uchun 0,5—2,5 kVt soat/t.

3-jadvalda konussimon maydalagichlarning elektr yuritgich quvvati berilgan.

3 - j a d v a l

**Yirik maydalaydigan konussimon maydalagichlarning (YMKM)
elektr yuritgich quvvati**

Maydalagich modeli	$N = \frac{\sigma_{\text{siq}} \pi L}{12E\eta} (D^2 - d^2)^n$ formulasi bilan hisoblangan quvvat, kVt	Elektr yuritgichning belgilangan quvvati, kVt	Mutanosiblik koeffitsiyenti, R_{mut}
YMKM —500/75	121,3	125,0	0,96
YMKM—900/160	237,3	250,0	0,698
YMKM—1200/150	362,8	—	0,625
YMKM —1500/180	383,6	400,0	0,555

IV BOB

JUVALI MAYDALAGICHLAR

Juvali (valikli) maydalagichlar yopishqoq va nam materiallar — loy, bo‘r, nam mergel hamda qattiq jinslarni o‘rtacha va mayda maydalash uchun qo‘llaniladi. Ishlash prinsipi: ezish, qisman ishqalash, zarb va egish. Juvalar soni bo‘yicha bir juvali, ikki juvali va ko‘p juvali xillarga bo‘linadi. Ikki juvali maydalagichlar tuzilishi jihatidan bir juft qo‘zg‘aluvchan podshipnikli va ikki juft qo‘zg‘aluvchan podshipnikli xillarga ajratiladi. Juvalar silliq, taram-taram va tishli bo‘lishi mumkin.

8-§. Bir juvali maydalagichlar

Bir juvali maydalagichlar o‘rtacha qattqlikdagi mergellarni, bo‘sh ohaktoshlarni, qattiq loyni, slaneslarni yirik maydalash uchun ishlatiladi. Bir juvali tishli maydalagich bitta tishli juva va qo‘zg‘almas jag‘dan iborat. Jag‘ o‘qqa o‘rnatiladi, uni bu vaziyatda prujinali

tortqi tutib turadi, shu tufayli mashinaga maydalanmaydigan material tushib qolganda jag‘ orqaga surilib, unga yo‘l beradi. Juvaning diametri 400—1600 mm, uzunligi diametridan 1,5—3 marta katta.

Uncha qattiq bo‘lmagan ohaktoshlar va mergellarni hamda yumshoq jinslarning o‘ta nam xomashyosini maydalash uchun jag‘-juvali maydalagich qo‘llaniladi (13-rasm). U 100 mm balandlikdagi, chiqiqli aylanuvchi juva va sharnirli o‘rnatilgan qo‘zg‘aluvchan jag‘dan iborat. Jag‘ning pastki uchini prujinali tortqi tutib turadi.

9-§. Ikki juvali maydalagichlar

Bir juft qo‘zg‘aluvchan podshipnikli ikki juvali maydalagichlar keng tarqalgan. Maydalagich bir-biriga qarab aylanadigan ikkita juva 1 va 2 (14-rasm)dan iborat. Juvalar vallarga mahkamlangan podshipniklarga tiraladi. Bir juft podshipnik ramaga qo‘zg‘almas qilib o‘rnatilgan (15-a rasm), ikki jufti qo‘zg‘alganda (15-b rasm) esa ramadagi yo‘nal-tiruvchilarda juva surilishi mumkin, chunki shu podshipniklar bilan rama tiraklari 4 orasida prujina 3 bor. Prujina borligi tufayli maydalagich puxta ishlaydi, chunki metall yoki boshqa maydalanmaydigan narsalar tushib qolganda juva orqaga suriladi va haligi narsa zonadan bimalol chiqib ketadi. Juvalarni elektryuritgich tasmali va tishli uzatmalar orqali harakatlantiradi. Materialning xossalariga qarab silliq, taram-taram refl i yoki tishli juvalar ishlatiladi. Silliq juvalar bilan qattiq materiallar, tishli juvalar bilan plastik materiallar (bo‘r, loy) maydalanadi. Juvalar bir xil yoki har xil tezlikda aylanganda material ezilibgina qolmay, ishqalanadi ham. Qattiq jinslarni maydalashda ikki juvali maydalagichlarning maydalash darajasi $i - 3-5$, nam materiallarni maydalashda $i - 8-10$.

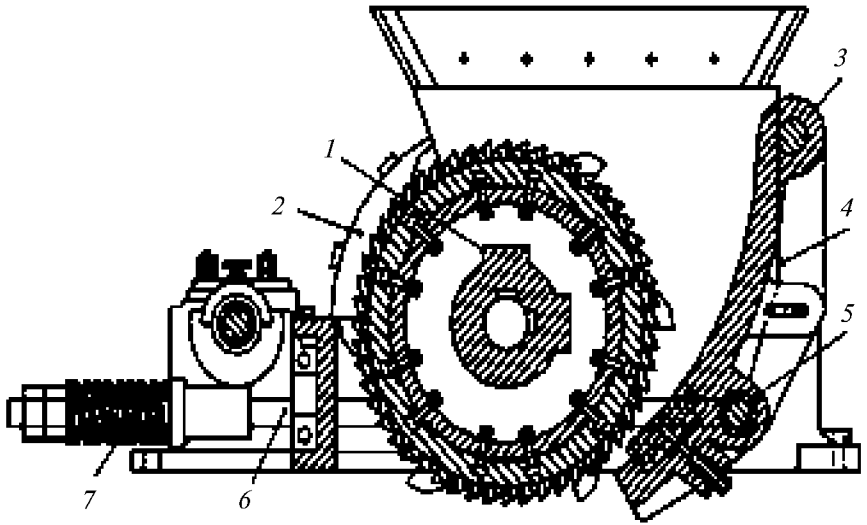
Ko‘p juvali maydalagichlar shaxtali pechlardan chiqqan materialni maydalashda qo‘llaniladi.

Juvali maydalagichlar juvalarning diametri va uzunligi bilan ifodalanadi. Juvalarning diametri qancha katta bo‘lsa, maydalash uchun shuncha yirik bo‘laklarni uzatish mumkin. Har xil juvali maydalagichlarda juva diametri bilan maydalanadigan bo‘laklar orasidagi nisbat quyidagicha:

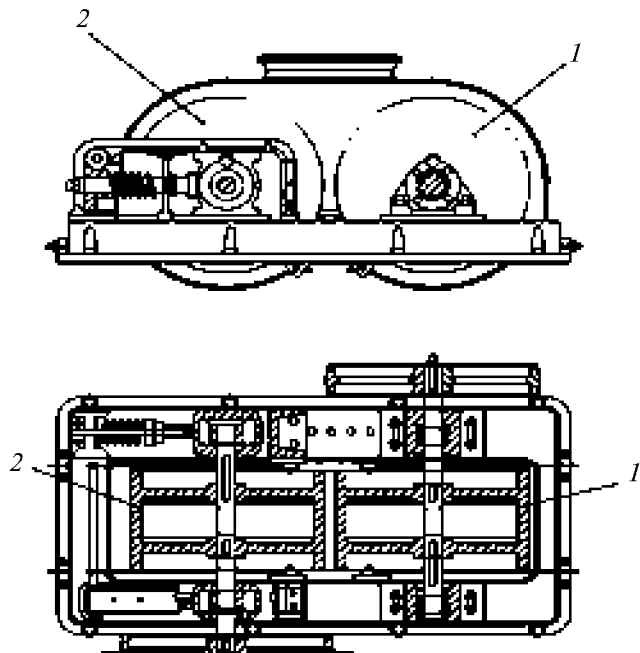
$$\text{silliq juvalar uchun } \frac{D}{d} = 18 \div 22;$$

$$\text{taram-taram juvalar uchun } \frac{D}{d} = 10 \div 12;$$

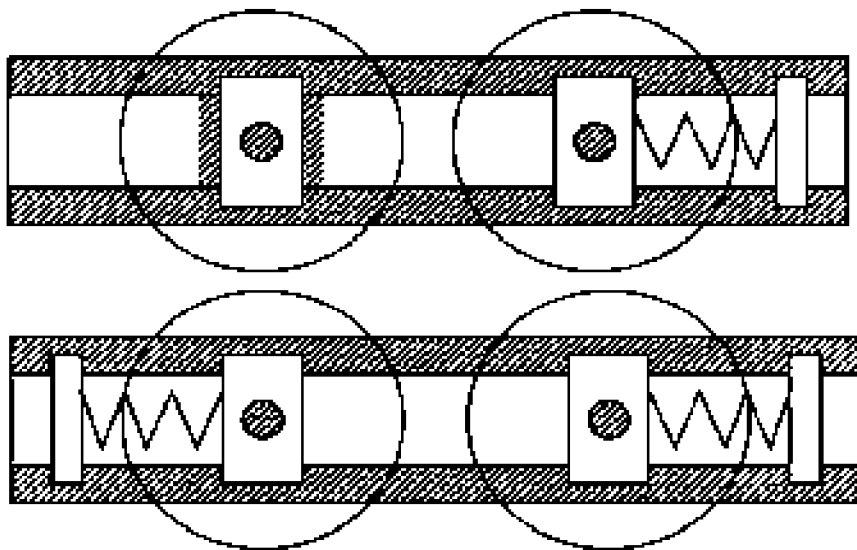
$$\text{tishli juvalar uchun } \frac{D}{d} = 1,5 \div 4, 5.$$



13-rasm. Juvali-jag'li maydalagich:
1-2-juvalar; 3-rama; 4-yo'naltiruvchilar; 5-podshipnik; 6-o'q; 7-prujina.



14-rasm. Ikki juvali maydalagich:
1, 2-silliqlik yuzali juvalar.



15-rasm. Podshipnikli juvali maydalagichlar:
a-bir jufti qo'zg'almas; *b*-ikki jufti qo'zg'aluvchan.

10-§. Juvali maydalagichlar asosiy ko'rsatkichlarining hisobi

Ikki juvali maydalagichlarda qamrov burchagi deb material bo'lagi juva sirtiga tegib turgan nuqta orqali o'tkazilgan urinmalar hosil qilgan burchakka aytiladi. Bunda α — ishqalanish burchagi, $\alpha \leq 2I$, $\text{tg}\varphi = f$ — sirpanma ishqalanish koeffitsiyenti qattiq jinslar uchun $f = 0,3$; nam va yumshoq jinslar uchun $f = 0,45$.

Juvalarning uzunligi L , juvalar orasidagi masofa l bo'lsa, chiqayotgan material lentasining kesim yuzasi $F = L \cdot l$. Vaqt birligida juvalardan chiqayotgan materialning hajmi nazariy jihatdan $l \cdot L \cdot W$ m³/s. Chiqayotgan material lentasining tezligi W m³/s ni tashkil qiladi.

Faraz qilaylik, material lentasining chiqish tezligi taxminan juvalarning aylanma tezligiga teng bo'lsin,

$$V_{\text{ayl}} = \pi Dn$$

$$Q = \pi \cdot D \cdot n \cdot L \cdot l \cdot \mu \cdot \rho \text{ kg/s} \quad (33)$$

Bunda D — juvalar diametri, m; l — juvalar orasidagi tirqish eni, m; L — juvalar uzunligi, m; n — sekundiga aylanishlar soni; p — materialning hajmiy zichligi, kg/m³; μ — yumshatish koeffitsiyenti. Qattiq jinslar uchun $m = 0,2-0,3$; nam va yopishqoq materiallar uchun $\mu = 0,5-0,7$.

Juvalarning aylanishlar soni qancha katta bo'lsa, ish unumdorligi shuncha yuqori bo'ladi, lekin bu ma'lum chegaragacha o'rinli, chunki ishqalanish kuchi juvalar orasidagi tirqishdan materialni tutib qolish uchun yetarli bo'lmasligi mumkin.

Professor Levinson aylanishlar sonini quyidagi formuladan topishni tavsiya qiladi:

$$n \leq 102,5 \sqrt{\frac{f}{\rho \cdot j \cdot D}} \text{ ayl/s.} \quad (34)$$

Bunda ρ — aylanadigan bo'laklar o'lchami, m; D — juva diametri, m; j — materialning hajmiy massasi, kg/m³; f — materialning juvalarga ishqalanish koeffitsiyenti, sekin ishlaydigan maydalagichlarda qattiq materiallarni maydalashda 0,5–2,5 m/s, tez ishlaydigan maydalagichlarda yumshoq materiallarni maydalashda 6–8 m/s.

V.P. Romadin juvali maydalagichning quvvatini (ko'mirni maydalashda) quyidagicha aniqlashni tavsiya qiladi:

$$N = 0,1 i \cdot Q \text{ kVt,} \quad (35)$$

Bunda i — maydalash darajasi; Q — ish unumdorligi, t/soat. Quyidagi empirik formula ham tavsiya qilinadi:

$$N = k \cdot D \cdot L \cdot h \text{ kVt.} \quad (36)$$

Bunda k — koeffitsiyent, 0,85 ga teng.

Elektr energiyasining solishtirma sarfi 0,4–3 kVt/soat.

V BOB

ZARB BILAN ISHLAYDIGAN MAYDALAGICHLAR

Bolg‘ali maydalagichlar o‘rtacha qattqlikdagi va yumshoq, biroz nam va yopishqoq materiallarni maydalashda qo‘llaniladi. Quyidagi asosiy alomatlar bo‘yicha xillarga bo‘linadi:

- rotorlarning soni bo‘yicha: bir rotorli va ikki rotorli;
- bolg‘alarni tutqichga mahkamlash bo‘yicha: sharnirli o‘rnatilgan bolg‘ali va biki mahkamlangan bolg‘ali;
- kolosnik panjara mavjud bo‘lganda: maydalagichning material solish va materialni bo‘shatish qismlarida kolosnik panjarali va kolosnik panjarasiz;
- bolg‘alarning tuzilishi bo‘yicha: tuzilishi oddiy, ixcham.

Bolg‘ali maydalagichlarning ishlash prinsipi materialga zarbiy va ishqalab ta‘sir qilishdan iborat. Biki yoki sharnirli mahkamlangan bolg‘alarda to‘plangan kinetik energiya hisobiga maydalash yuz beradi.

Zarbiy ta‘sir qiladigan maydalagichlarda material zarbiy kuch hisobiga maydalanadi. Bu kuch material bilan maydalovchi jism tushayotganda urilishi hisobiga, tushayotgan material qo‘zg‘almas sirtga urilishi hisobiga, maydalanayotgan zarralarning tushayotganda bir-biriga urilishi hisobiga paydo bo‘ladi. Qisilgan va erkin zarblar mavjud. Qisilgan zarbda material ikkita sirt orasida yemiriladi va yemirilayotgan jism bo‘laklari yon devorlarga erkin uchib borib tegadi. Urilayotgan jismning urilish paytidagi kinetik energiyasi

$$E_y = \frac{\rho \cdot W_u^2}{2g}, \quad (37)$$

formuladan topiladi. Bunda ρ — uriladigan jismning og‘irlik markazi; W_u — zarb paytida jismning harakat tezligi.

Jism yemirilganda energiyaning bir qismi sarflanadi, bir qismi esa zarb bergan jismga qaytadi. Zarbdan so‘ng jismning kinetik energiyasi:

$$E_n = \frac{\rho \cdot W_n^2}{2g}. \quad (38)$$

Bunda W_n — zarbdan so‘ng jismning tezligi

$$W_n = y \cdot W_n.$$

Maydalangan jisimga beriladigan energiya (37), (38) tenglamalardan:

$$\Delta E = E_y - E_n = \frac{\rho \cdot W_u^2}{2g} (1 - u^2). \quad (39)$$

bunda y — to‘qnashadigan jismlarning shakli va jinsiga bog‘liq bo‘lgan tiklash koeffitsiyenti.

Maydalanadigan jismni yemirish uchun ΔE ezishda bir gal yemirishga ketadigan ishga teng yoki undan katta bo‘lishi lozim. Ish formula bo‘yicha quyidagiga teng:

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot \vartheta}{2E}; \quad \Delta E \geq A.$$

Formula asosida zarb beradigan jismning og‘irligi bilan harakat tezligi orasidagi va materialning yemiriladigan bo‘laklarining mexanik xossalari va o‘lchamlari orasidagi munosabat topiladi.

Elastik zarraning yemirilish ishi quyidagiga teng:

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot P\delta}{2E \cdot \rho}.$$

Bunda $P\delta$ — yemiriladigan bo‘lakning og‘irligi; ρ — materialning zichligi.

Material bo‘laklari to‘qnashganda hosil bo‘ladigan yemiruvchi tezlik quyidagi munosabatlardan topiladi:

$$\frac{P\delta \cdot W_u^2}{2g} (1 - \xi^2) \geq \frac{\sigma^2 \cdot P\delta}{2E\rho};$$

$$W_y \geq \sigma \sqrt{\frac{g}{E\rho(1-g^2)}} \quad \text{sm/s.} \quad (40)$$

Bunda g — sm/s²da berilgan.

Bolg‘ali maydalagichlarning ishlash prinsipi tez aylanayotgan bolg‘alarning zarbi ta‘sirida materialning maydalanishidan iborat. Bolg‘alar har xil shaklda bo‘lishi mumkin, lekin prizma yoki trapetsiya shaklidagi bolg‘alar ko‘p ishlatiladi. Agar abraziv materiallarni

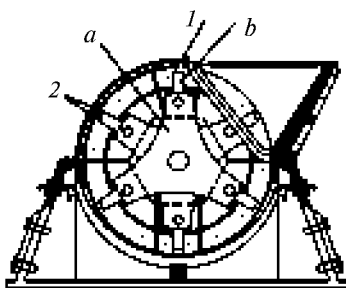
maydalashga to'g'ri kelib qolsa, bolg'alar halqasimon qilib yasaladi, shunda ular bir tekis yeyiladi. Maydalagichdagi bolg'alarning soni 3 dan 300 donagacha, og'irligi 3 dan 70 kg gacha bo'lishi mumkin.

Bolg'alar maydalash usuliga ko'ra sharnirli o'rnatilgan va biki mahkamlangan xillarga bo'linadi. Rotorlar soni bo'yicha bir rotorli va ikki rotorli maydalagichlar bo'ladi. Rotorlarning aylanishlar soni 300—2500 ayl/min.

Bolg'ali maydalagichlarning afzalliklari: tuzilishi oddiy, ixcham, yengil va maydalash darajasi yuqori.

Kamchiliklari: bolg'alar, kolosniklar va zirh plitalar tez yeyiladi, ancha nam plastik materiallarni maydalashda kolosnik panjaralarga material tiqilib qolaveradi.

Maydalagichning quyma po'lat korpusi bo'lib, asos va voronkali qopqoqdan iborat. Material solinadigan voronkada kolosniklar 3 joylashgan bo'lib, ular orasida rotor bolg'achalar harakatlanadi. Kolosniklar orasidagi masofa bolg'alar qalinligidan 1,5—2 marta katta.



16-rasm. Bir rotorli maydalagich:
a—ushlagich; b—bolg'alar.

Uchta podshipnikka o'rnatilgan oltiyoqli valga rotor montaj qilingan, u uchburchak tutqich (koromislo) 1 va presslangan vtulkalardan iborat (16-rasm). Presslarning teshiklaridagi o'qlarga bolg'alar 2 osib qo'yiladi. Har qaysi juft tutqich yonidagiga nisbatan 60° nari turadi. Rotor bolg'alar ostiga bo'shatish kolosnik panjarasi 3 o'rnatilgan. Kolosniklar orasidagi masofani o'zgartirib, maydalangan mahsulotning mayda-yirikligini o'zgartirish mumkin. Panjara kolosniklari qovushqoq po'lat-

dan tayyorlanib, ustiga qattiq qotishma qoplanadi, bu esa ularning xizmat muddatini oshiradi.

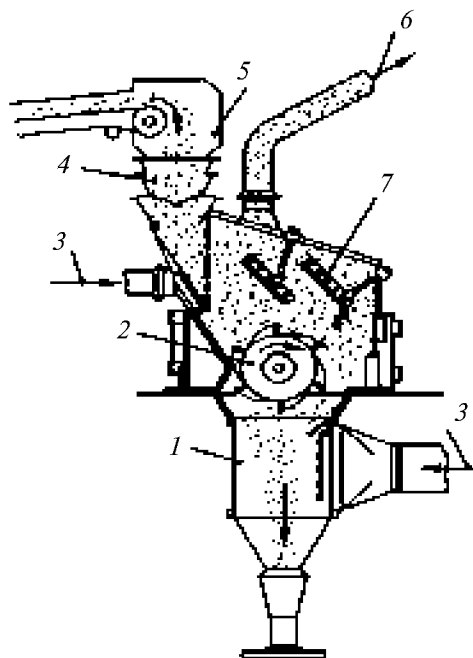
Ikki rotorli maydalagichlar materialni birlamchi dag'al maydalash uchun ishlatiladi. Unda bolg'ali ikkita rotor bo'lib, ular bir-biriga tomon aylanadi (17-rasm). Ikki rotorli maydalagichlar kam joy egalaydi, dastlabki xarajatlarni kam talab qiladi, ish unumdorligi ikkita bir rotorli maydalagichnikiga yaqinlashib qoladi. Ikki rotorli maydalagichlarda ikkita yuritgich va ikkita tez yeyiladigan kolosnikli panjara bo'lganligi uchun tez-tez to'xtatib turiladi. Shuning uchun ikki rotorli maydalagichlardan foydalanish koeffitsiyenti bir rotorlinikidan kam bo'ladi.

va rotor aylanganda paydo bo‘ladigan kuchlar kamayadi, bu esa, maydalagichning ish unumdorligining kamayishiga sabab bo‘ladi.

Bolg‘ali maydalagichlarning eng muhim ish ko‘rsatkichlari — yirik materialni maydalashi, ish unumdorligi va quvvat sarfi bir-biriga va boshqa omillarga ham bog‘liq. Rotor aylanishlar sonining oshishi bilan maydalangan materialning yirikligi kamayadi, maydalash darajasi esa ortadi, biroq bunda bolg‘alar va kolosnikli panjaralarning yeyilishi ham oshadi.

Aylanishlar soni yirik materiallar uchun 300—800 ayl/min, mayda materiallar uchun 1100—2500 ayl/min.

Ish unumdorligi kolosnikli panjaraning teshiklari o‘lchamlariga ham bog‘liq. Kolosniklar orasidagi tirqishlar (ichki sirtida o‘lchanadi) normal o‘lchami yirik materialni maydalashda maydalanadigan mahsulot bo‘laklaridan 1,5—2 marta katta, mayda materialni maydalashda esa 3—4 marta katta.



18-rasm. Tuyadigan va quritadigan maydalagich:

1—bo‘shatish xonasi; 2—rotor; 3—issiq havo olib keluvchi quvur; 4—tashqi havo so‘rilishini kamaytiruvchi zatvor; 5—bo‘shatish xonasi; 6—ishlatib bo‘lingan qurilish agenti; 7—qaytariluvchi tiraklar.

11-§. Zarb maydalagichlarning asosiy ko'rsatkichlar hisobi

B.V. Beryozinning aniqlashicha, panjara teshiklari o'lchami bilan maydalangan material zarralarining eng katta o'lchami orasidagi bog'liqlik quyidagi qoidalardan kelib chiqadi:

Shu paytdagi radial tezlik

$$v_{\text{rad}} = W\sqrt{R^2 - r_0^2}, \text{ m/s.} \quad (41)$$

Bunda R — maydalagich rotorining radiusi, m; r_0 — zarraning bolg'alar nam qirrasiga tomon boshlang'ich harakati radiusi, m.

$$\frac{v_{\text{rad}}}{v_{\text{ayl}}} = \frac{d}{l-d}.$$

Bunda d — maydalangan mahsulot zarralarining o'lchami; l — bolg'alarning harakat yo'nalishida panjara teshiklarining o'lchami,

$$l \geq \frac{v_{\text{ayl}} + d}{v_{\text{rad}}} + d,$$

v_{ayl} va v_{rad} qiymatlarni qo'yib, quyidagini hosil qilamiz:

$$l \geq \frac{W \cdot R \cdot d}{W\sqrt{l^2 - r_0^2}} + d; \quad l \geq \frac{R \cdot d}{\sqrt{R^2 - r_0^2}} + d. \quad (42)$$

Maydalagichning ish unumdorligi taxminan quyidagi formuladan aniqlanishi mumkin:

$$Q = \frac{K \cdot Z \cdot d^2 \cdot n^2}{3600(i-1)} \text{ m/soat.} \quad (43)$$

Bunda Z — rotor uzunligi, m; K — maydalagich tuzilishiga bog'liq koeffitsiyent ($K = 0,12-0,22$); d — bolg'alar aylanishi tashqi doirasining diametri, m; n — rotorning aylanish tezligi, ayl/min; i — maydalash darajasi.

Loyihalanadigan maydalagichning ish unumdorligini Razumovning quyidagi formulasidan aniqlash mumkin:

$$Q = Q_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \frac{N \cdot l}{N_1 \cdot l_1}, \quad (44)$$

Q — qidirilayotgan ish unumdorligi; Q_1 — maydalagichning ish unumdorligi; K_1 — maydalanadigan materialni maydalash koeffitsiyenti; K_2 — materiallarning yirikligi orasidagi farqni hisobga oladigan koeffitsiyent; l — rotor diametri; l_1 — rotor uzunligi; N — iste'molchi quvvati.

V.P. Romadin quvvatni aniqlash uchun quyidagi formulani chiqargan:

$$N = 7,5D \cdot Z \left(\frac{\eta}{60} \right) \text{ kVt.} \quad (45)$$

V.A. Olevskiy yuritgichning quvvatini taxminiy hisoblash uchun quyidagi formulani keltiradi:

$$N = 0,15D^2 \cdot \alpha \cdot \eta \text{ kVt.}$$

Yana bir empirik formula ham mavjud:

$$N = (0,18 - 0,15) i \cdot Q \text{ kVt,}$$

bunda i — maydalash darajasi; Q — ish unumdorligi.

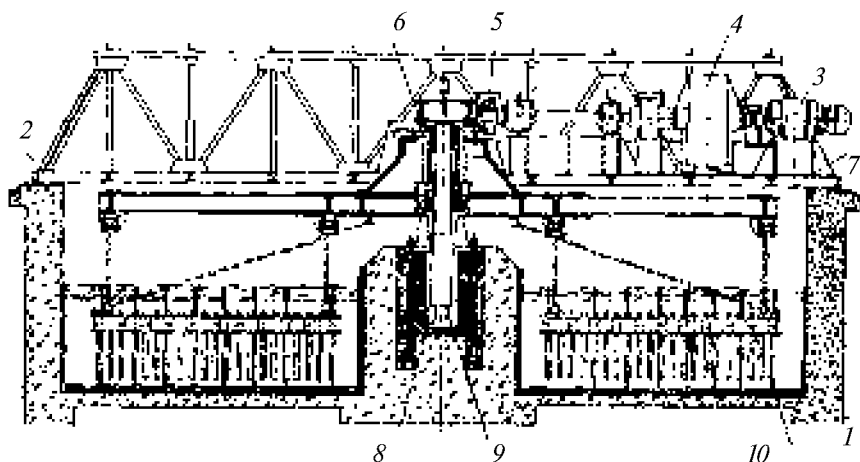
12-§. Aralastirgich

Mayda jinslar (qum, loy, plastik mergel)ni dastlabki maydalash uchun aralastirgich va rotorli tegirmonlar ishlatiladi.

Aralastirgich loy chayqatgich (19-rasm) temirbeton idish I dan iborat. U oltioyoqli shaklda bo'lib, o'lchami 5—12 m va chuqurligi 1,8—5,5 m. Idish markazida beton kolonka bo'lib, aralastirgichning aylanadigan qismlari shunga tayanadi. Kolonkada poydevor trosslar yordamida puxta bog'langan va betonlangan cho'yan stakan 9 bo'lib, unga po'lat o'q 8 tiqib qo'yilgan. Qo'zg'almas o'qning yuqori uchiga konus shesterna 5 erkin o'tkazilgan bo'lib, gupchagining har qaysi qismi podpyatnik 6 ga tayanadi. Podpyatnik stakan toretsida joylashgan. Shesterna gupchagiga rama 7 mahkamlangan. Ramaga esa o'ngdan va chapdan aralastirma po'lat tishli boronalar erkin o'rnatilgan (zanjir

yordamida). Konus shesternani yetakchi shesterna harakatlantirish validan aylanma harakatga keltiriladi. Aralastirgichning yuritish mexanizmi yengil ko'prikk montaj qilingan, ko'prikk hovuz devoriga tayanadi, u elektryuritgich 3, reduktor va tishli uzatmadan iborat. Rama va boronalar konus shesternalar bilan birga 7—12 ayl/min tezlikda aylanadi. Idishga material va suv solinadi. Borona aylanganda material bo'laklarini maydalab, plastik materialni suvda qoradi.

Elektryuritgichning ish unumdorligi va quvvati amaliy ma'lumotlar asosida qabul qilinadi. Aralastirgich shlamining solishtirma hajmi bo'r uchun 0,5—0,6 t/soat, loy uchun 0,2 t/soat. Aralastirgichdan chiqadigan materialning namligi 35—70 foiz, elektr energiyasi sarfi bo'r uchun 0,75—1 kVt/soat, loy uchun 3 kVt/soat.



19-rasm. Aralastirgich:

1—temirbeton hovuz; 2—to'sin rom; 3—elektryuritgich; 4—reduktor; 5—tishli o'tkazma (peredacha); 6—stakan; 7—traversa; 8—markaziy ustun; 9—cho'yan stakan; 10—o'q.

VI BOB

SARALASH VA BOYITISH USKUNALARI

13-§. G'alvirlar tavsifi

Materialni saralash va boyitish, ya'ni uni keraksiz, begona jinslardan, zararli aralashmalardan tozalash tegirmondan chiqadigan tayyor mahsulotning sifatiga hamda bahosi (narxi)ga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Saralash jarayoni quyidagilarni o‘z ichiga oladi: 1) materialni maydalashdan oldin mazkur mashinada maydalash uchun yo‘l qo‘yiladigan o‘lchamdan yirikroq parchalarni ajratib tashlash. Tayyor mahsulot donalari (zarralari)dan maydaroq dona yoki zarralarni ajratib olish; 2) material maydalangandan va tuyilgandan keyin materialni yirik-maydaligiga qarab to‘dalarga ajratish, keyinchalik ulardan muayyan nisbatda massa yoki shixta tashkil etish, mashina yopiq siklda ishlatilganda yirik donalarni ajratib qo‘yish (keyinchalik ular qaytadan maydalanadi), materialni unga aralashgan metall buyumlar va qipiqdan tozalash, materialni boyitish.

Materialni boyitish deganda, yuqorida aytib o‘tilgandek, uni keraksiz, begona va zararli aralashmalardan tozalash jarayoni tushuniladi. Boyitish natijasida tayyor mahsulotning sifati yaxshilanadi va hokazo. Saralash va boyitish bilan bog‘liq ishlar mashinalar, suv, havo, magnitlar yordamida, flotatsion va boshqa usullarda amalga oshiriladi. Mexanizmlar yordamida saralash eng ko‘p tarqalgan usul hisoblanadi. Bu usulda material serteshik yassi yoki egri yuza to‘rlarda saralanadi, bu jarayon elash deb, bu vaqtda foydalaniladigan mashina va qurilmalar esa g‘alvir mashina (elak) deb ataladi. G‘alvirda elanadigan, sochilib turadigan aralashmalar dastlabki material deb yuritiladi. Materialning yirik donalari g‘alvirda qolib, maydaroqlari g‘alvirdan o‘tib, pastga tushadi, shuning uchun g‘alvirda qolgan material yuqori sinf, g‘alvirdan o‘tgani esa quyi (pastki) sinf deb yuritiladi. Yuqori sinf “+” belgisi bilan va pastki (quyi) sinf “—” belgisi bilan ifodalanadi. Material elanadigan g‘alvir yoki kolosnikli panjara yotiq yoki nishab holatda joylashgan bo‘lib, tebranib turadi. Ular doiraviy ellipssimon egri yoki to‘g‘ri chiziq yo‘nalishda harakatlanishi mumkin. Qiya (nishob) vaziyatda joylashgan g‘alvirlar odatda uch xil yo‘nalishda tebranadi, yotiq vaziyatda joylashgan g‘alvirlar esa ularning yuziga nisbatan 35—45° burchak ostida yo‘nalgan to‘g‘ri chiziq bo‘yicha harakatlanadi.

Elash jarayonining quyidagi turlari qo‘llaniladi: 1) dastlabki elash — bunda materialning yirikligi muayyan o‘lchamdan chetga chiqqan va mashinada maydalanishning birinchi bosqichdan o‘tishi talab qilinmaydigan bo‘laklari ajratib olinadi; 2) oraliq elash — bunda materialni maydalashning navbatdagi bosqichidan o‘tkazilmaydigan mahsulot ajratib olinadi; 3) tekshirish maqsadida elash — bunda tayyor mahsulotning yirik-maydaligi tekshirib ko‘riladi va u chiqindidan tozalanadi, bu jarayon oxirgi maydalash bosqichida o‘tkaziladi; 4) oxirgi marta elash — tayyor mahsulotni xaridorgirliги jihatidan turkumga ajratish maqsadida o‘tkaziladi.

Materialni elashning quruq va ho‘l usullari mavjud. Ho‘l usul qo‘llanilganda material g‘alvirga suvda suyultirilgan holda tushib turadi yoki quruq holda tushgan material ustidan suv quyib turiladi. Namlik darajasi nihoyatda yuqori bo‘lgan va ko‘p miqdorda gil aralashgan material shu usulda saralanadi.

Elash jarayoniga baho berishda ikki xil ko‘rsatkichga asoslaniladi; biri, ish unumdorligi, ya’ni vaqt birligi mobaynida g‘alvirga tushib turadigan dastlabki material miqdori va ikkinchisi, elash samaradorligi, ya’ni g‘alvirdan o‘tgan material vazni bilan belgilangan yiriklikdagi dastlabki materialning vazni o‘rtasidagi nisbat.

Elash samaradorligi bu jarayonning sifat ko‘rsatkichi bo‘lib, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$E = [C - d \cdot (100 - C)] \cdot \frac{100}{C},$$

bu yerda C — material tarkibidagi quyi sinf donalari miqdori, foiz;

$$d = \frac{(A - A')}{A'},$$

bu yerda A — ustki sinf materialidan olingan namuna miqdori; A' — quyi sinf materialidan olingan namuna miqdori.

Materialning ifloslanish darajasi:

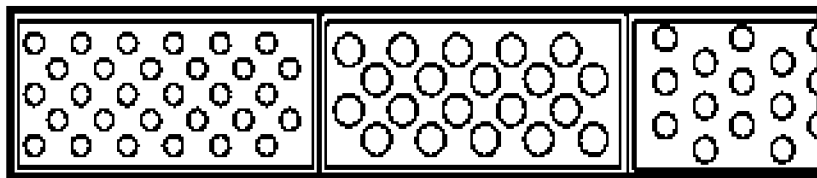
$$H_{\phi} = (A_0 - A'_0) \cdot \frac{100}{A_0},$$

bu yerda A_0 — tayyor mahsulotdan olingan namuna miqdori;

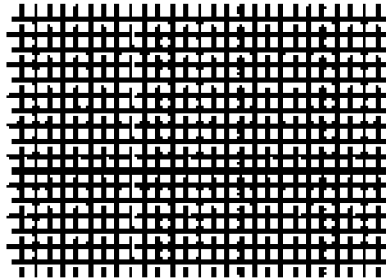
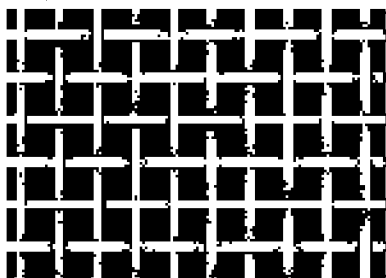
A'_0 — ketma-ket o‘rnatilgan standart g‘alvirlarda elangan mahsulotdan olingan namuna miqdori.

G‘alvirlar tunukadan teshish iskanjasida qoliplab yasaladi. G‘alvir ko‘zlari dumaloq, kvadrat, cho‘ziq doira, olti burchak va to‘g‘ri burchak shaklida, o‘lchami esa 3 mm dan katta bo‘ladi. G‘alvirning kamchiligi shundan iboratki, jami teshiklar maydoni g‘alvir yasalgan bir taxta tunuka umumiy maydonining atigi 30 foizini tashkil etadi.

Elaklar po‘lat, birinj va boshqa xil simlardan, ot qilidan, ipakdan yoki boshqa xil iplardan to‘qiladi. Tirik kesim maydoni 70 foizdan oshmaydi. Sim elakning yuzasi notekis bo‘lganligidan tezda ifloslanadi, yeyiladi va simlar bir-biriga nisbatan surilib, orasi ochilib qolishi mumkin (20-rasm).



a)



b)

20-rasm. Tunuka taxta g'alvirlar (a) va sim elaklar (b).

Rezinadan tayyorlangan elaklarning quyidagi xillari mavjud:

- 1) ko'ndalang yo'nalishda tortilgan rezina iplardan iborat elaklar, rezina ipning diametri 6—15 mm keladi;
- 2) yeyilishga chidamli rezinadan qoliplab yasalgan elaklar;
- 3) panjarali elaklar yo'g'onligi 45 mm keladigan kolosnikli panjaradan katak-katak qilib yasalgan, kataklari o'lchami 70x70 mm bo'ladi.

4) qalinligi 20—35 mm keladigan rezinadan yasalgan, armaturali va katakli elaklar; kataklarining o'lchami 40x160 mm.

Rezina elaklarning yaxshi tomoni shuki, ular va mahsulotlar tiqilib qolmaydi, ya'ni ifloslanmaydi va yeyilishi boshqalarga nisbatan 15—25 baravar kam.

Elaklar sintetik materiallardan, chunonchi, poliamidlar, poliefir smolalar, propilen, polietilen va shu kabilardan ham tayyorlanadi. Ularning ko'zlari sim elaklarniki kabi aniq o'lchamda bo'ladi. Sintetik elaklar yeyilishga ancha chidamli, ishlatilishi oson, suv, issiqlik va kimyoviy moddalar ta'siriga chidamlidir.

To'rlar raqamlar bilan ifodalanadi. To'ring raqami g'alvir ko'zining nominal o'lchamiga mos keladi, kataklari kvadrat va to'g'ri burchak shaklida bo'lgan to'ring raqami kataklarning kichik tomoniga, chiyratma ipdan to'qilgan g'alvirda esa ipning diametriga muvofiqdir.

Mamlakatimizda qo‘llanilayotgan to‘rlarni o‘lchash raqamiga qarab g‘alvir (elak) ko‘zining millimetr hisobidagi o‘lchamini bilish oson. To‘rlarning hamma raqamlarida o‘zining kengligi bilan simning diametri o‘rtasidagi nisbat 3:2 ni tashkil etadi.

Material donalarining yirikligi 0,1 mm dan kam bo‘lmasa, elash jarayoni samarali o‘tadi. G‘alvirda elaganda jami materialdan belgilangan maydalikdagi zarralar to‘la ajralib chiqmaydi. Elash samaradorligiga g‘alvirning tirik kesimi, ko‘zlarning o‘lchami va shakli, g‘alvirning qiyalik burchagi, materialning surilish yo‘li, namlik darajasi, material bilan g‘alvir yuzasi oralig‘idagi tirqish koeffitsiyenti ta‘sir ko‘rsatadi. Quyi sinf mansub zarralar miqdori bilan g‘alvirga tushayotgan materialning umumiy miqdori o‘rtasidagi nisbat g‘alvirning foydali ish koeffitsiyenti deb ataladi:

$$\eta = \frac{q'}{q} \cdot 100 \text{ foiz,}$$

bu yerda $\eta = 60 \div 70$ foiz, tebranma elakda esa 90 foiz.

G‘alvirlarning turlari:

1) harakatchanligi jihatidan qimirlamay turadigan va harakatlanadigan g‘alvirlar;

2) elaydigan yuzasining shakli jihatidan yassi, barabanli, rolikli, juvali g‘alvirlar;

3) elaydigan yassi yuzasining turish vaziyati va qanday harakatlanishi jihatidan yopiq joylashgan va ilgari qaytma harakat qiladigan g‘alvirlar; assimetrik joylashgan va o‘z tekisligida harakatlanadigan g‘alvirlar; prujinalanadigan qiya ustunchalarda yotiq vaziyatda o‘rnatilgan g‘alvirlar va hokazo;

4) tebratuvchi mexanizmning tuzilishi jihatidan eksentrikli, inersion mexanizmli va elektr magnitli g‘alvirlar;

5) elaydigan yuzasining xili jihatidan kolosnikli, to‘rli yoki panjarali g‘alvirlar;

6) elaydigan materialning yirik-maydaligi jihatidan bo‘laklarining kattaligi 200—500 mm keladigan yirik materialni elashga mo‘ljallangan g‘alvirlar; o‘rtacha yiriklikdagi (50—200 mm) materialni elashga mo‘ljallangan g‘alvirlar; donalarining yirik-maydaligi 50—100 mm bo‘lgan va bundan ham maydaroq materialni elashga mo‘ljallangan g‘alvirlar.

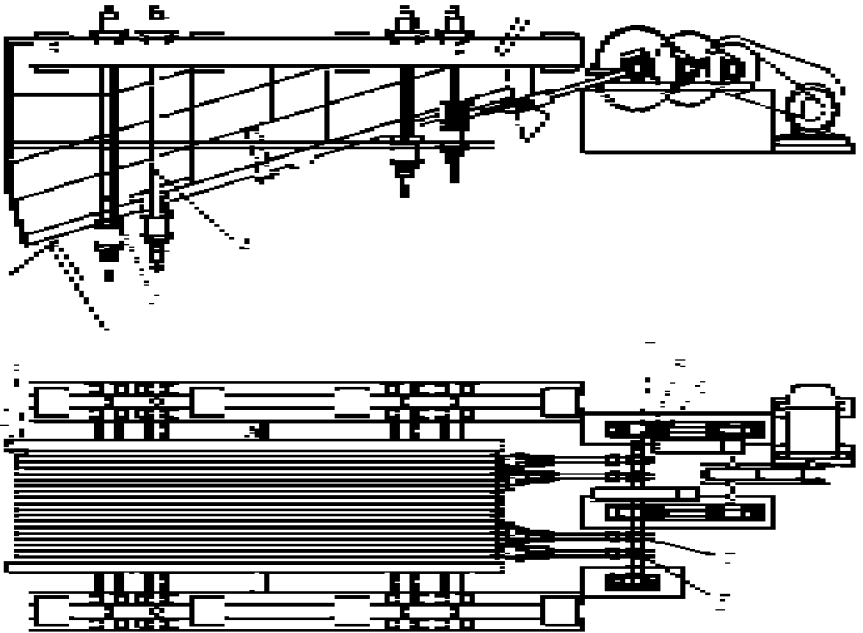
Hozirgi vaqtda har xil tuzilishdagi va ko‘rinishdagi g‘alvirlar ishlab chiqarilgan va ulardan foydalanilmoqda. Ana shunday g‘alvirlarga to‘xtab o‘tmoqchimiz.

14-§. Panjarali g'alvirlar

Qimirlamaydigan qilib o'rnatilgan va silkinadigan kolosnikli g'alvirlar mavjud (21-rasm).

Qimirlamaydigan g'alvirlar materialni dastlabki maydalagich oldiga, bunkerlar va yashikdan iborat ta'minlagichlari bo'lgan aralashtirgichlar tepasiga o'rnatiladi va hokazo. Bu g'alvir har xil kesimli kolosnik (o'zak)lardan tashkil topgan. Kolosniklar taroqlarda o'rnatilgan yoki muftalarga boltlar yordamida ulangan; bu esa kolosniklar orasida tirqishlarning kengligi bir xil o'lchamda saqlanishini ta'minlaydi. G'alvirning tuzilishi sodda, u juda mustahkam, lekin ish unumdorligi— Q katta emas; shu bilan birga, g'alvir 30—50° qiyalantirilganda elanayotgan materialni qo'lda surishga to'g'ri keladi.

Harakatlanadigan g'alvirlar, materialni elash bilan birga, ayni paytda ta'minlagich vazifasini ham bajaradi. Yirikligi 40 mm keladigan bo'laklar 14—16° qiyalatib joylashtirilgan kolosnikli panjara tirqishlaridan tushib ketadi. G'alvirning kengligi (eni)— 1,5—2 m, $a=3-3,5$ m, $Q=150$ t/soat, quvvat sarfi — 0,037—0,052 kVt = t/soat.



21-rasm. Panjarali g'alvirlar:

1,2 — panjarali tizimlar; 3,4 — tortgichlar; 5,6 — eksentrikalar; 7 — yetaklovchi o'q.

15-§. Silkinadigan yassi g'alvirlar

Bunday g'alvirlar og'irlik kuchi bilan inersiya va ishqalanish kuchlarining o'zaro ta'sir ko'rsatish prinsipida ishlaydi. Material saralanishi uchun g'alvir yuzida (unga) nisbatan surilishi kerak. Ilgarilama-qaytma harakat qilib, ya'ni tebranib turadigan, yotiq o'rnatilgan g'alvirlar material zarur yo'nalishda surilishi uchun maxsus assimetrik mexanizmlar uni oldinga va orqaga har xil tezlikda silkitib-tebratib turmog'i lozim. Agar g'alvorni eksentrikli oddiy simmetrik mexanizm harakatlantiradigan bo'lsa, bunday hollarda g'alvir qiya vaziyatda joylashgan yoki prujinalanadigan qiya ustunchalarga o'rnatilgan bo'lishi kerak.

16-§. Tebranma g'alvirlar

Bunday g'alvirlar quruq va suyuq materiallarni saralashga mo'ljallangan. Ularning tebranishiga qulochi (amplitudasi) 0,55÷ 25 mm keladigan, minutiga 800—3000 marta tebranadigan dinamik omillar to'liq yoki qisman sababchidir. G'alvir tebranyotganda material qatlamlanadi, ya'ni mayda zarralar yirik zarralar tagiga tushadi, buning natijasida material ancha yaxshi elanadi (saranadi), ish unumdorligi ortadi va foydali ish koeffitsiyenti taxminan 90 foizni tashkil etadi. Bunday g'alvirlarning ikkita asosiy guruhi mavjud: mexanik tebranma g'alvirlar va elektromagnitli tebranma g'alvirlar. Mexanik tebranma g'alvirlar guruhi o'z navbatida yana uch xilga ajratiladi: eksentrikli g'alvirlar, zarb bilan ishlaydigan g'alvirlar va inersion g'alvirlar.

Eksentrikli g'alvirlar silkinadigan ramasing harakat qulochi (amplitudasi) harakatlantirish vali eksentrisitetining kattaligiga bog'liq, shu sababli harakat qulochi mutlaqo o'zgaraydi; shunga ko'ra bunday g'alvirlar giratsion va inersion g'alvirlar deb ataladi.

Inersion g'alvirlar valdagi o'zaro muvozanatlashtirilmagan qismlarning aylanishidan vujudga keladigan inersiya kuchi ta'sirida tebranadi. Bu g'alvirlarning o'ziga xos jihati shundan iboratki, ularning tebranish qulochi (amplitudasi) o'zgarib turadi, bunga sabab muvozanatlashtirilmagan qismlar o'tkazilgan valning o'z o'qi atrofida aylanishi bilan birga, og'irlik tizimining markazidan o'tgan o'q atrofida ham aylanishidir, bu markaz esa saralanayotgan materialning vazniga qarab o'z vaziyatini o'zgartiradi. Shag'al-qum va chaqirtosh kabi qurilish materiallari shunday g'alvirlarda saralanadi.

17-§. Elektromagnitli tebranma g'alvirlar

Bu g'alvirlarning ishi elektromagnit orqali o'zgaruvchan elektr toki o'tib turishiga asoslangan, shunday tok o'tganda elektromagnit g'alvir turini vaqt-vaqti bilan o'ziga tortadi. Elektromagnitli langar (yakor)ga ta'sir etishi natijasida to'r tebranadi. Elektromagnit tizimiga $N = 0,74 - 1,1$ kVt quvvatli elektr generator-motordan bir sekunddagi davriyligi 8—15 yoki 30 bo'lgan o'zgaruvchan tok o'tib turadi. G'alvir to'ri 25—40° qiya joylashganligi va tebranib turganligi sababli g'alvirdagi material surilib, elanadi. Elektr generator-motor o'rnatish zarurligi bu g'alvirlarning kamchiligi hisoblanadi. G'alvirlarning ish unumdorligi xilma-xil omillarga bog'liq:

– yotiq joylashgan tebranma g'alvirlar uchun

$$Q = 0,65 F \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2 \text{ m}^3/\text{soat}; \quad (46)$$

– qiya joylashgan g'alvirlar uchun

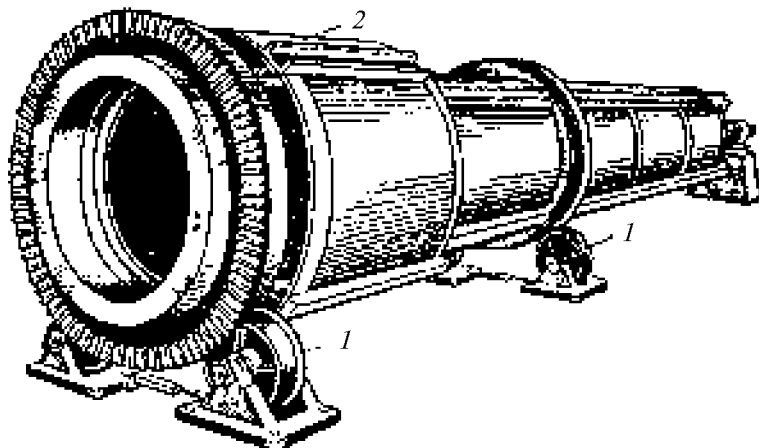
$$Q = 0,4 \cdot F \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2 \text{ m}^3/\text{soat}, \quad (47)$$

bu yerda F — to'rning maydoni, q — 1m^2 to'rning hisobdagi ish unumdorligi; K_1 — quyi sinfga mansub zarralar miqdori, K_2 —to'r ko'zi yarim o'lchamining kattaligi.

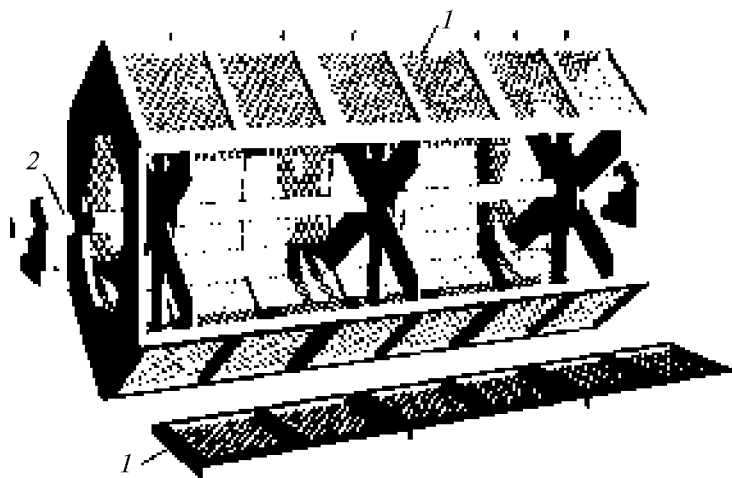
18-§. Barabanli g'alvirlar

G'alvirlarning bu turi tolqonsimon materiallarni saralashga mo'ljallangan bo'lib, qiya o'rnatilgan silindr, ba'zan esa kesik konus yoki to'r stakanli ko'pqirrali kesik prizma ko'rinishidadir. Ko'pqirrali barabanli g'alvirlar burat deb ataladi (22-rasm). Barabanli g'alvirlarning afzalligi shundan iboratki, ular sekin va ravon aylanadi, sodda tuzilgan, lekin 1,3—3,5 mm yiriklikdagi zarralar uchun foydali ish koeffitsiyenti kichiklik qiladi.

Tegirmon yopiq siklda ishlatilib, xomashyo ho'l usulda tuyilgan hollarda yuzasi yoysimon kolosnikli g'alvirlardan foydalanish mumkin. Sement zavodlarida xomashyo ho'l usulda tuyilganda bu agregatdan suyuq holdagi material aralashmasini tayyor mahsulotga va takror tuyiladigan chala mahsulotga ajratish uchun foydalaniladi. U bo'r yoki gilni ho'l usulda dastlabki marta tuyadigan agregatlar ketidan o'rnatiladi. G'alvirlar korpus I dan iborat bo'lib, yuzasi yoysimon kolosnikli panjara shu korpus ichiga joylashtirilgan (22-b rasm).

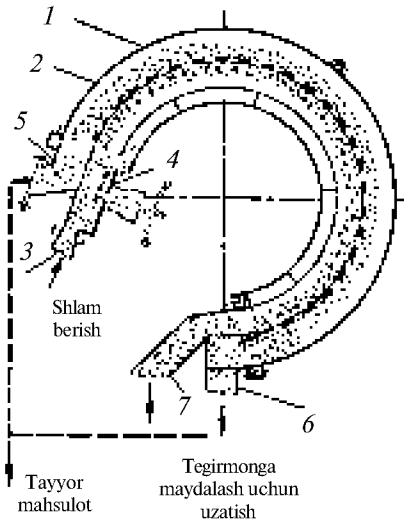


22-a rasm. Barabanli groxot (g'alvir):
1—tayanch rolik; 2—ustiga g'alvir tortilgan baraban.



22-b rasm. Ko'p qirrali g'alvir:
1—rama; 2—o'q.

Ajratiladigan zarralarning yirik-maydaligiga qarab yoyning kattaligi o'zgaradi. Tayyor mahsulot qanchalik mayda bo'lsa, yoy shunchalik katta bo'ladi. Tayyor va chala mahsulotlarga ajratiladigan, namlik darajasi 32—39 foiz bo'lgan xomashyo aralashmasi patrubok 3 ga 1,5—2 atmosfera bosimi ta'sirida uzatiladi; patrubok teshigining ko'ndalang kesimini klapn 4 yordamida o'zgartirib turish mumkin;



22—d rasm. Yoysimon g'alvir sxemasi: 1—korpus; 2—yoysimon panjarali to'ra; 3, 5, 6, 7—patrubok; 4—klapan.

Boshlang'ich tezlik xomashyo oqimining kolosnikli panjaraga ko'rsatadigan yo'l qo'yiladigan eng kichik bosimidan kattaroq bo'lishi lozim.

Tajriba yo'li bilan aniqlangan tezlik:

$$v_0 = 5,8—13 \text{ m/s.}$$

Ish unumdorligi:

$$Q = (h_1 - h_2) \cdot B \cdot v_0 \cdot R \cdot 3600 \text{ m}^3/\text{soat}, \quad (48)$$

bu yerda B — panjaraning ish bajaradigan yuzasi kengligi, m;

v_0 — xomashyo aralashmasining harakat tezligi, m/s;

R — ajratish aniqligi hisobga olinadigan koeffitsiyenti;

h_1, h_2 — panjaraning bosh qismida va oxirida xomashyo qatlami qalinligi, m.

$$R = 1 - \frac{h(100 - P)}{100},$$

bu yerda h — g'alvir ishlatish koeffitsiyenti; R — materialdagi yirik zarralar, foiz.

bu esa oqimni shakllantirish va uning harakat tezligini rostdash imkoniyatini tug'diradi. Panjara teshiklarining o'lchamidan maydaroq mahsulot markazdan qochirma kuchlar ta'sirida kolosnikli panjaradan o'tib, patrubok 5 va 6 lar orqali chiqib ketadi. Panjarada ushlanib qolgan yirik zarralar esa oqimga ergashib, patrubok 7 orqali tegirmonning xomashyo qaytadan tuyiladigan qismiga o'tadi. Xomashyo aralashmasining harakatlanish tezligi:

$$v_0 = \sqrt{Rg} \text{ m/s,}$$

bu yerda R — yoysimon yuzaning radiusi, m; g — og'irlik kuchining jadallashuvi, m/s.

VII BOB

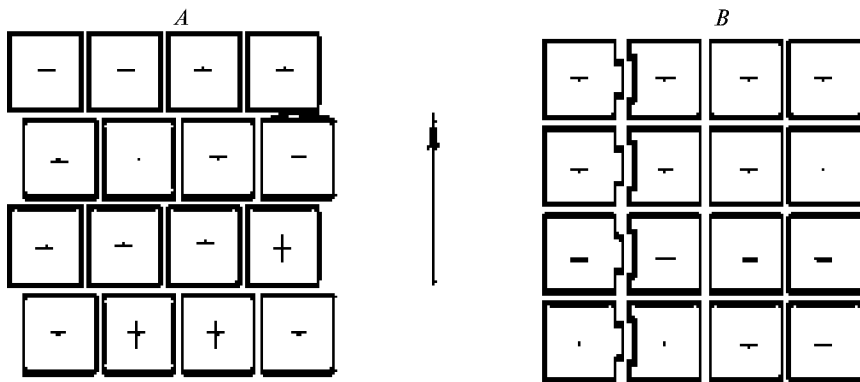
MATERIALLARNI TUYISH TO‘G‘RISIDA MA‘LUMOTLAR

Har yili yuz millionlab tonna materialni, chunonchi, xomashyo, yoqilg‘i va yarim tayyor mollarni tuyib maydalashga (kukunlashga) to‘g‘ri keladi. Bu jarayonga sarflanadigan jami quvvatning bir foizdan kamrog‘igina materialni bevosita tuyishga sarflanadi, qolgan qismi esa issiqlik, tovush va hokazolar ko‘rinishida isrof bo‘ladi. Materialni tuyishdan maqsad uning sirtqi yuzasini oshirishdir, buning natijasida materialning reaksiyaga ta’sirlanish qobiliyati ortadi. Materialni mayin qilib tuyib maydalaydigan (kukunga aylantiradigan) mashinaga *tegirmon* deyiladi.

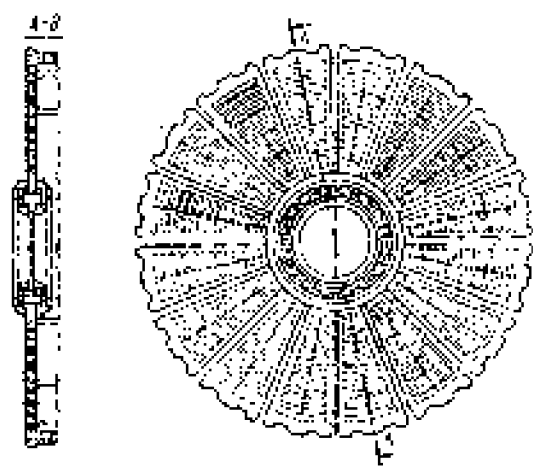
19-§. Zoldirli va quvurli tegirmonlar

Materiallarni tuyib maydalaydigan mashinalarning eng ko‘p tarqalgan turi zoldirli va quvurli tegirmonlardir. Tegirmonlar yotiq holatda joylashtirilgan va aylanadigan barabandan iborat bo‘lib, ichiga materialni ezadigan, yanchadigan jismlar, ya’ni zoldirlar zarur miqdorda solib to‘ldiriladi. Tegirmonlar barabanning uzunligi (bo‘yi) bilan diametri o‘rtasidagi nisbatga qarab quvurli va zoldirli tegirmonlarga ajratiladi. Quvurli tegirmon barabanning uzunligi bilan diametri o‘rtasidagi nisbat 2—6 ni, zoldirli tegirmonda esa 1,5—2 ni tashkil etadi. Baraban ichidagi tegirmonga tushgan materiallarni zarb kuchi bilan yanchadi va ishqalab ezadi. Baraban korpusi aylanayotgan vaqtda zoldirlar ishqalanish kuchi va baraban devorchalari hosil qilgan markazdan qochiruvchi kuch ta’sirida tepaga chiqadi va muayyan balandlikdan material ustiga zarb bilan tushib, uni yanchadi, ezadi. Material tegirmonga uzluksiz ravishda tushib turganligidan tabiiy ravishda siqilib, baraban devorchasi bo‘ylab suriladi. Material ho‘l usulda tuyilganida uni suyuqlik ergashtirib olib ketadi. Quruq usul qo‘llanilganda baraban ichidagi tuyilgan materialni havo, materialni tuyish va quritish jarayonlari birlashtirilgan hollarda esa hosil bo‘lgan gazlar surib chiqaradi. Zoldirli tegirmonlar yoqilg‘i (ko‘mir, slanes)ni tuyish uchun, shuningdek, xomashyoni quruq usulda tuyish hamda quritish uchun mo‘ljallangan; quvurli tegirmonlardan esa klinkerni maydalash hamda xomashyoni ho‘l va quruq usulda tuyish maqsadida foydalaniladi.

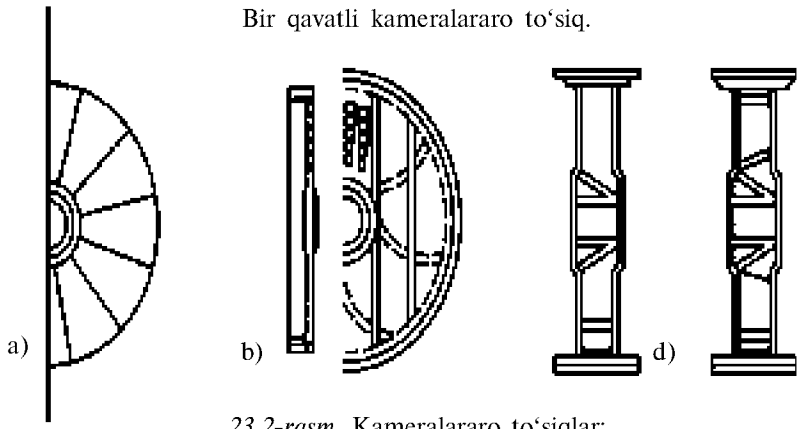
Quvurli tegirmonning korpusi kovak sapfalarda aylanadigan va ichiga zirh qoplangan barabandan iborat. Barabanning tuynuq va teshiklari bor. Uning tubi (qopqog‘i) sapfalar bilan yaxlit qilib qo‘yilgan va tegirmon korpusiga boltlar yordamida biriktirilgan. Baraban devorchasi va sapfalarining qalinligi 100—200 mm, diametri 900—1400 mm. Toza ishlangan yuzali sapfalar poydevorga o‘rnatilgan vkladishli podshipniklarga tayanadi. Tegirmon, zoldirlar va tuyiladigan xomashyoning og‘irligi sapfali podshipniklarga tushib turadi, ularga bundan tashqari, tegirmon aylanganda hosil bo‘ladigan markazdan qochirma kuch ham ta‘sir etadi. Podshipnikning qismlari (korpusi, qopqoqlari, poydevor toshtaxtaları) cho‘yandan quyib yasaladi, po‘lat vkladishlarga babbıt quyiladi, babbıt qatlamining qalinligi 12—15 mm bo‘lishi lozim. Vkladish (ichqo‘yma)larning yopiq davrasimon ariqchasida sovıtuvchi suv aylanib yuradi. Sapfaga surkov moylari (suyuq moy) tinimsiz kuch bilan yuborib turiladi, u shuningdek, moylash halqasidan ham boradi. Poydevor toshtaxtasiga o‘rnatilgan podshipnik korpusini to‘rtta sozlash vinti yordamida siljitish mumkin. Podshipnikka TEP=23IV markali ikkita termodatchik o‘rnatiladi. Ulardan biri babbıtning 65°C gacha qiziganligidan darak beradi, ikkinchisi esa vkladishning babbıt qatlami 80°C gacha qizib ketgan hollarda tegirmonni to‘xtatadi. Normal sharoitda ishlatilganida vkladishlarning babbıt qatlami 10 yildan ko‘proqqa chidaydi. Tegirmon korpusining ichki yuzasi yeyilmasligi uchun unga 40—50 mm qalinlikda (baraban ichiga bo‘ylamasiga va korpus tubiga ko‘ndalangiga) zirh taxtalar qoplanadi. Zirh taxtalar silliq, shaklan to‘lqinsimon, pog‘onali, mushtchali bo‘lishi mumkin. Zoldirlarning korpus devorchasi bilan tishlashish darajasi devor yuziga qoplangan zirh taxtalarining shakliga bog‘liq bo‘lib, tegirmon aylanganda ularning ko‘tarilish balandligi va materialni yanchish quvvati shunga yarasha o‘zgaradi. Zirh qatlami bilan zoldirlar o‘rtasidagi ishqalanish koefitsiyentiga qarab zirh taxtaning shakliga baho bersa bo‘ladi. To‘lqinning balandligi zoldirning diametriga teng qilib olingan to‘lqinsimon zirh taxta hammadan yaxshiroq natija beradi, degan fikrlar ham aytilmoqda. Har bir zirh taxta tegirmon korpusiga bitta yoki ikkita bolt bilan biriktiriladi. Zirh taxtalarni shunday joylash kerakki, toki ular orasidagi tirqishlar korpus bo‘ylab yo‘nalgan tirqish — to‘g‘ri chiziq, korpusga nisbatan ko‘ndalang joylashgan tirqish esa ilonizisimon egri-bugri chiziq hosil qilsin (23-rasm). Shunday qilinsa, tirqishga tushib qolgan material korpusni yeyiltirmaydi. Zirh taxta korpusga jips va juda mustahkam biriktirilmog‘i lozim, tegirmonning ichki yuzasiga qoplash vaqtida qo‘yi-



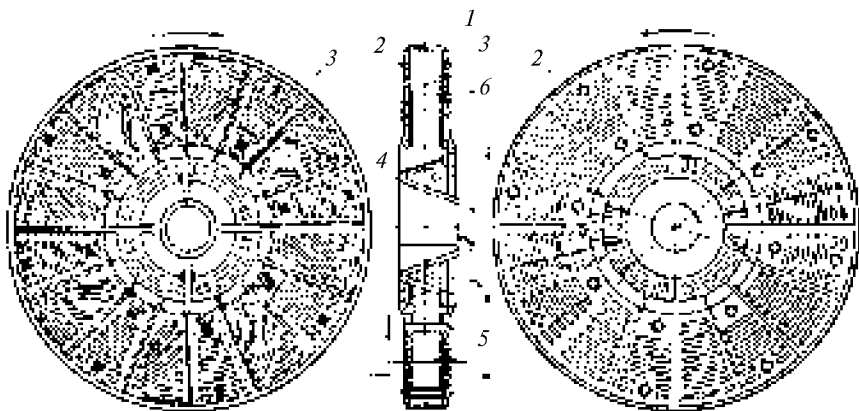
23.1-rasm. Zirhlarni joylashtirish:
A—choki ko'ndalang shaklli; *B*—choki to'g'ri ko'ndalang shaklli.



Bir qavatli kameralararo to'siq.



23.2-rasm. Kameralararo to'siqlar:
a—bir qavatli; *b*—elevatori ikki qavatli; *d*—separatorli ikki qavatli.



23.3-rasm. Ikki qavatli tegirmon to'sig'i:

1—po'lat halqa; 2,3—yon tomon devorlari; 4—yo'naltiruvchi kuraklar; 5—navlarga ajratuvchi konus; 6—biriktiruvchi boltlar.

ladigan jiddiy talab ana shundan iborat, chunki zirh taxta korpusdan ajrab ketsa, tegirmon to'xtab qoladi, boltlar tushib turadigan teshiklardan o'tayotgan kukun yoki suyuqlik ishxonani ifloslaydi. Zirh taxtaning korpusiga yopishib turishini ta'minlash uchun uning korpusga tegib turadigan do'mboq yuzasida odatda o'tkazish chiqiqlari hosil qilinadi, bu chiqiqlar zirh taxta bo'ylab uning naq chetlarida joylashmog'i lozim. Zirh taxtalar tovush o'tkazmaydigan rezina qistirmalar ustidan o'rnatiladi. Korpusga zirh qoplash sermehnat jarayon bo'lib, kamchiliklardan xoli emas; bu kamchiliklar shundan iboratki, ish vaqtida boltlar qiyshayadi (shakli o'zgaradi), gaykalar o'z-o'zidan tushib ketadi, boltlar bo'shashadi va hokazo. Shunga ko'ra, tegirmonlarning yangi zamonaviy konstruksiyalarida zirh taxtalarni boltsiz biriktirish tizimlari ishlab chiqilmoqda. Ko'mir maydalaydigan tegirmonlar ichki yuzasiga zirh qoplangan holda chiqarilmoqda; ularda zirh taxtalarning har bir halqasi bitta bolt yordamida biriktirilgan. Zirh taxtalar "qaldirg'och dumi" shaklidagi qiya chiqiqlar vositasida bir-birini ushlab turadi. Joylangan zirh taxtalar halqasining eng oxiridagi ponasimon taxta bolt bilan biriktiriladi. Tegirmonlarda "o'z-o'zicha ponalanadigan" qilib yasalgan (2,2x13 m va 2,6x13 m) zirh taxtalar ham ishlatilmoqda. Bunday taxtalarning juftlashtiriladigan yon tomonlarida ariqchasi bor, taxtalarni bog'lab turadigan armatura simlari ana shu ariqchalarga tushib turadi. Lekin shu tarzda bog'langan taxtalarni ajratib olish oson bo'lmaganligidan tegirmonni tuzatish ishlari qiyinlashib ketadi. "Giprotsement" (Rossiya, Sankt-Peterburg)

tomonidan zirh taxtalarni boltsiz birlashtirish tizimi ishlab chiqilgan, bunda zirh taxtalarni bo'ylamasiga joylangan bir qator boltlar bilan birlashtirish ko'zda tutilgan va ularni yuksak aniqlikda tayyorlash talab qilinmaydi. Zirh taxtaning uzunligi (bo'yi) 450—650 mm, kengligi 300—400 mm, qalinligi 40—50 mm va og'irligi 60—100 kg. Zirh qoplamaning xizmat muddati uning qanday materialdan tayyorlanganligiga bog'liq: marganesli po'latdan tayyorlangan bo'lsa, 1—2 yil, karbonli po'latdan yasalsa 6 oy, stalinit qoplangan bo'lsa, 1—1,5 yilga chidaydi. Zoldirlarning tegirmon bo'ylab saralanishini ta'minlash uchun austenitli po'latdan tayyorlangan mushtchali saralovchi zirh taxtalar konus shaklida qoplanadi; bunda zirh qoplamaning xizmat muddati ikki baravar oshadi. Saralovchi zirh qoplama ish yuzasining qiyalik burchagi tegirmonning diametriga bog'liq bo'lib, 3—10° ni tashkil etadi. Bunday zirh taxtalar tegirmonning asosan zoldirli bo'limlariga ishlatiladi. Tegirmonning xomashyo tashlab turiladigan tomoniga zirh taxtalar, qoida tarzida, 2—3 qator silindr taxtalar shaklida qoplanadi; bu esa barabanning bosh qismida zoldirlarning majburan saralanishini kamaytiradi va material (xomashyo)ning bir tekisda taqsimlanishiga yordam beradi. Zoldirlarning saralanishiga sabab ularga uzatiladigan quvvatning kamayishidir; aslida, eksponensial qonuniga muvofiq, quvvat tegirmonning xomashyo tashlab turiladigan tomonidan tayyor material tushib turadigan tomoniga qarab kamaya boradi:

$$\varepsilon_n = \varepsilon_0 \cdot e^{-\gamma} \quad (49)$$

bu yerda: ε_n — tegirmon boshidan x masofada joylashgan zoldirlar quvvati; ε_0 — tegirmon boshida joylashgan zoldirlar quvvati; e —natural logarifm asosi; γ — zirh qoplamaning qobiliyatini ifodalovchi empirik kattalik (miqdor); n — tegirmon boshidan hisoblangan masofa.

Zoldirning zirh qoplama bilan tishlashish koeffitsiyentini tegirmonning tayyor mahsulot bo'shatib olinadigan tuynugi tomon kamaytirish borish yo'li bilan zoldirlarga uzatiladigan quvvatni pasaytirish mumkin.

Tegirmonda klinker tuyilganda uning har tonnasiga taxminan 0,1—0,15 kg zirh taxta sarf bo'ladi. Keyingi vaqtlarda, xususan, xomashyo ho'l usulda tuyiladigan tegirmonlarda uning ichki yuzasiga ko'proq rezina qoplanmoqda. Bu maqsadda ishqalanishga katta qarshilik ko'rsatadigan, nihoyat darajada qayishqoq (uprugiy) va zarb

kuchiga bardoshli rezinadan foydalanilmoqda. Sirti arrasimon, ya'ni tishli rezina tekis yuzali rezinaga nisbatan kamroq yeyiladi, kamroq eskiradi.

Xomashyoni ezadigan, yanchadigan jismlar sifatida ko'proq po'lat zoldirlar va po'lat silindrlardan foydalanilmoqda; ular texnikaga oid kitoblarda silpebs nomi bilan uchraydi. Tegirmonning boshidan oxiriga tomon zoldirlarning diametri o'zgarib, ular 120 mm dan 30 mm gacha maydalashib boradi. Silindrlarning o'lchami quyidagicha bo'lishi mumkin: 25x35 mm; 22x24 mm; 20x22 mm; 18x20 mm; 16x18 mm; 16x18 mm diametrli silindrlardan ko'proq foydalaniladi. Umuman, ishlatiladigan zoldir va silindrlarning o'lchami tuyiladigan xomashyo bo'laklarining yirik-maydaligiga qarab tanlanadi. Razumov empirik formulasiga muvofiq:

$$D_3 = 25S\sqrt[3]{d} \text{ mm}, \quad (50)$$

bu yerda D_3 — zoldirning diametri, mm; d — tegirmonga solinadigan xomashyo bo'laklarining eng katta o'lchami, mm.

Olevskiy empirik formulasida zoldir (silindr)larning o'lchami xomashyo bo'laklarining katta-kichikligiga va tuyilgan (maydalangan) material zarralarining yirik-maydaligiga bog'liq qilib qo'yiladi:

$$D_3 \leq 6(l_g d_k) \sqrt[3]{d_n} \text{ mm}, \quad (51)$$

bu yerda d_k — tayyor kukun zarralarining o'rtacha diametri, mkm; d_n — tegirmonga tushgan xomashyo bo'laklarining o'rtacha diametri, mm.

Tegirmonning boshidan oxiriga tomon material bo'laklari (zarralari)ning yirikligi sekin-asta o'zgara boradi, ya'ni tegirmonning oxiriga yetgan sari material maydaroq bo'laveradi, shu boisdan zoldirlarning tegirmon bo'ylab to'g'ri taqsimlanishi muhim ahamiyatga ega.

Tegirmonning ichki yuzasiga saralovchi (tabaqalashtiruvchi) zirh taxtalar qoplangan hollarda zoldirlar tegirmonni xona (kamera)larga bo'lmasdan tabaqalashtiriladi va material silindrlar yordamida yanchiladigan xona (kamera)gina ajratiladi.

Materialni tuyish (maydalash) jarayonida zoldir (silindr)lar yeyilib, ularning vazni va hajmi kamayadi, bu esa tegirmonning ish unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Zoldirlarning yeyilish qonuniyati haqida bir necha xil fikr mavjud. Lekin bu fikr-taxminlarning biron-

tasida ham zoldirlarning yeyilish sabablari o‘z aksini topmagan. Razumovning taxminini eng umumlashtirilgan taxmin desa bo‘ladi. Uning fikricha, zoldirning yeyilish tezligi uning o‘lchamiga bog‘liq:

$$\frac{dJ}{dt} = -kD^m, \quad (52)$$

bu yerda t — yeyilishning davom etish muddati; J — zoldirning yeyila boshlagan vaqtdan hisoblangan paytdagi vazni; D — zoldirning diametri; m — har xil tuyish sharoitida 2 bilan 3 oralig‘ida o‘zgaradigan miqdor.

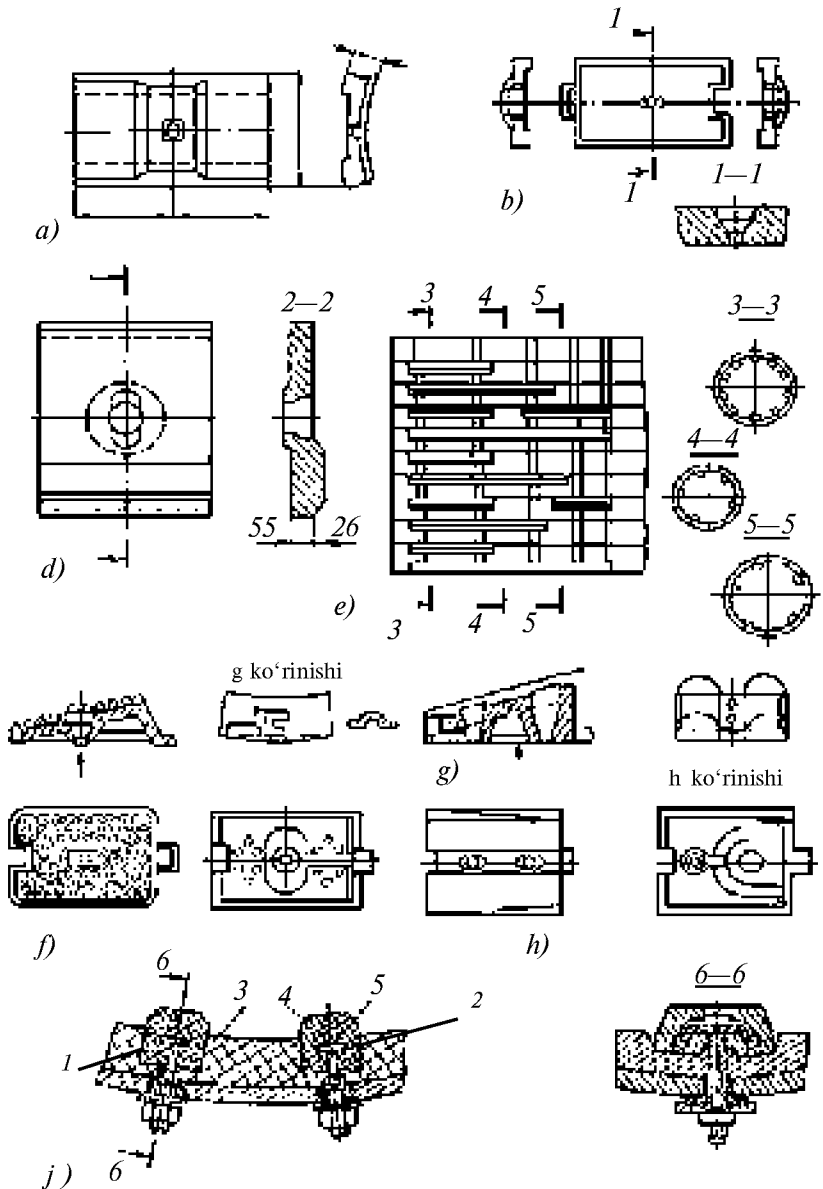
Klinkerni tuyganda zoldir (silindr)larning amaldagi sarfi 1,5 — 2,5 kg/t ni tashkil etadi. Shunga ko‘ra tegirmon har gal 150 — 200 soat ishlatilgandan keyin unga vaqt-vaqti bilan qo‘shimcha ravishda zoldirlar tashlab turiladi, tegirmon 1800—2000 soat ishlatilganidan keyin esa unga qaytadan zarur miqdorda zoldir to‘ldiriladi.

Tegirmon barabanini xona (kamera)larga ajratish uchun to‘siq (pardadevor)lardan foydalaniladi; to‘siqlar yakka qavat (taxta) yoki qo‘sh qavat, ya‘ni qo‘shaloq bo‘ladi; qo‘shaloq to‘siqlar parrakli (elevatori) yoki separatorli bo‘lishi mumkin (24-rasm).

Bir qavat to‘siq qalinligi 25—50 mm keladigan, tirqishli metall diskdan iborat bo‘lib, boltlar yordamida o‘zaro biriktirilgan 6—8 karj (sektor)dan tashkil topgan. Mazkur disk tegirmon korpusiga boltlar yordamida biriktiriladi. Diskdagi jami tirqishlar maydonining to‘siq umumiy maydoniga bo‘lgan nisbati tirik kesim deb ataladi.

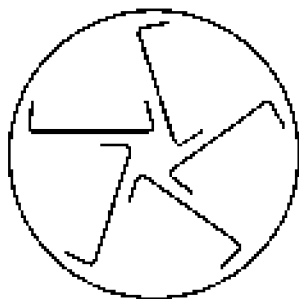
Parrakli (elevatori) qo‘shaloq to‘siq karjlardan yig‘ilgan ikki diskdan iborat. Tegirmonning material (xomashyo) tashlab turiladigan tomonidagi birinchi disk bir qavat to‘siq ko‘rinishida bo‘lib, tirqishlari bor, lekin ikkinchi diskning tirqishlari bo‘lmaydi. Tegirmon barabanining aylanasida disklar orasiga tayanch halqa o‘rnatilib, shu halqaga egilgan parrak (elevatori)lar payvandlanadi. To‘siq diskleri boltlar yordamida biriktirilib, bir butun holga keltiriladi. Tegirmon aylanayotganda parraklar birinchi diskning tirqishlaridan o‘tgan materialni ilib olib, markaziy konusga tashlaydi, keyinchalik bu material ikkinchi diskning markaziy teshigidan o‘tib, navbatdagi xona (kamera) tomon suriladi.

Bir qavatli to‘siq (pardadevor)larni tayyorlash, o‘rnatish va ishlatish oson bo‘lganligidan hozir ulardan keng foydalanilmoqda. Elevatori va separatorli panjaralar ancha vazmin, beso‘naqay, ishlatilishi qiyin, katta hajmli, ya‘ni ko‘p joyni egallaydi va qurituvchi, tozalovchi havoning surilishiga katta qarshilik ko‘rsatadi. Qo‘shaloq to‘siqning eni (kengligi) 180—200 mm.



24-rasm. Tegirmondagi zirh taxtalar va ularning joylashish sxemasi:
 Zirh taxtalar: *a*–tekis yuzali; *b*–silindrsimon to‘lqinli o‘zgaruvchan profilli; *g* va *e*–po‘lat prokatdan sinflangan silindrsimon tokcha tipidagi; *f*–poshnasimon yuzali konusli-zinapoyali; *g*–konusli-to‘lqinli; *h*–rezinali; *l*–yeyilgan tegirmon korpusi; *2*–liftyorlar; *3*–rezinali plastina; *4*–planka liftyor; *5*–mustahkamlovchi moslama.

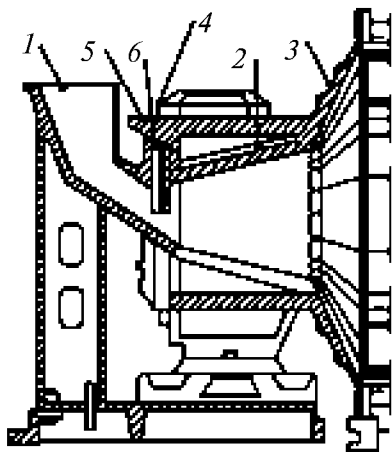
Xona (kamera)lar orasida to'siqlar o'rnatilganda tegirmonning foydali hajmi ham yaxshi, sifatli ishlashiga bo'lgan ishonch ortadi, ammo unumdorligi esa kamayadi. Xomashyo quruq usulda tuyilganda xonalar orasidagi to'siqlar tegirmonning gidravlik qarshiligini oshirib yuboradi.



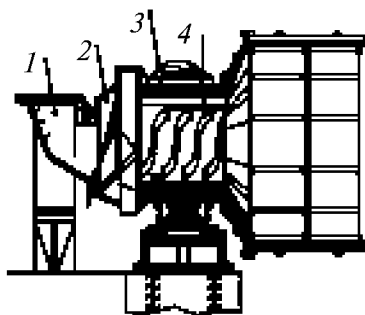
25-rasm. Tegirmon oxirgi bo'lmasining radial to'siqlari sxemasi.

Klinker tuyiladigan tegirmonlarning oxirgi xona (kamera)siga ba'zan barabanning ko'ndalang kesimini radius bo'yicha 5 qismga bo'ladigan to'siqlar o'rnatiladi (25-rasm). Bu holda xonalarga tegishli taqsimlangan zoldirlarning umumiy og'irlik markazi baraban kesimining geometrik markaziga yaqinlashadi, shunga ko'ra, barabanning aylanishiga hamda zoldirlarning yuqori ko'tarilishiga elektr quvvati kamroq sarflanadi, biroq barabanga qaytadan zoldirlar to'ldirish va zirh qoplamanı tuzatish ishi ancha murakkablashadi.

Tegirmonga xomashyo (material) har xil qurilmalar yordamida tashlab turiladi. Ba'zi tegirmonlarning yuk tashlab turiladigan qismida (sapfalar sohasida) voronkasi bo'ladi (26, 27-rasmlar). Uning qiya joylashgan qismi tarnov (techka) poydevor toshxtasiga to'rtta bolt bilan mahkamlangan. Sapfa ichiga cho'yan voronka o'rnatilgan, voronka kesik konus shaklida yasalgan bo'lib, korpus tubidagi zirh qoplamaga tayanadi.



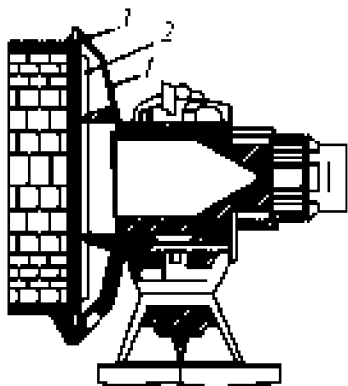
26-rasm. Sapfa bo'shlig'ida voronkasi bor tegirmonning material solish qismi: 1-tarnov; 2-voronka; 3-tubi; 4-5-shaybalar; 6-zichlashtiruvchi moslama.



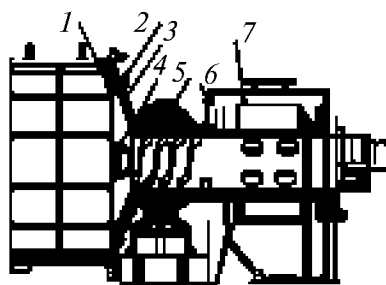
27-rasm. Noksimon solish moslamalari tegirmonning solish qismi: 1-tarnov; 2-ta'minlovchi vosita; 3-vtulka; 4-vintsimon qismi.

Tegirmonlar tayyor mahsulot chiqarib tashlanadigan qismi-ning tuzilishi jihatidan quyidagi turlarga ajratiladi: tayyor mahsulot barabanning oʻrta (markaziy) qismidan tushib turadigan tegirmon va tayyor mahsulot barabanning tubidan (bir chekkasidan) tushib turadigan tegirmon. Tegirmonlarning birinchi turida tuyilgan material boʻshatish panjarasi orqali sapfaga tushadi; ikkinchi turida esa barabanning tubida teshiklari boʻladi, tayyor mahsulot shu teshiklardan tushib turadi.

Tegirmonlar ularni harakatlantiradigan yuritmalarning tuzilishi jihatidan ham ikki xilga ajratiladi: markaziy yuritma va harakat chetdan uzatiladigan (28, 29-rasmlar). Markaziy yuritma harakatlantiruvchi valining uzala oʻqi tegirmon barabani oʻqining davomi hisoblanadi. Markaziy yuritma tegirmonlarga yuqori kuchlanishli tokda ishlaydigan tezyurar elektr yuritgich ($h = 550 \div 750$ ayl/min; $m = 3000 \div 6000$ V) va katta gabaritli ikki bosqichli reduktor (uzatma nisbati $i = 30 \div 50$) oʻrnatilgan, bu esa mazkur tegirmonlarning jiddiy kamchiligi hisoblanadi.



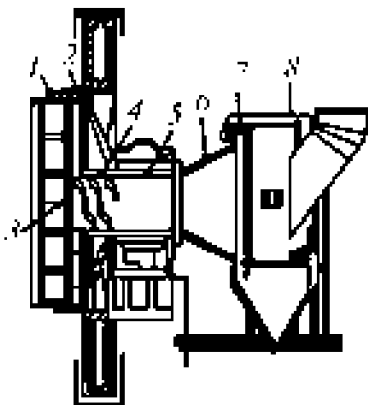
28-rasm. Markaziy uzatma va materialni chetda boʻshatadigan tegirmonning boʻshatish qismi: 1- boʻshatish panjarasi; 2- bolt; 3- teshiklar.



29-rasm. Markaziy uzatma va material markazidan solinadigan tegirmonning boʻshatish qismi: 1- boʻshatish panjarasi; 2- bolt; 3- tegirmon tubi; 4- boʻshatgich konus; 5- boʻshatgich sapfa; 6- boʻshatgich tarnov; 7- nazorat elagi.

Mamlakatimizda chastotasi roslab turiladigan elektr yuritgichli, reduktorsiz tegirmon (4x13,5 m) ishlatilmoqda. Bu tegirmonda tayyor mahsulot boʻshatib olinadigan qisqa quvur (patrubok)ning chiqish tormoziga tishli mufta biriktirilgan, tegirmon elektr yuritgichga shu mufta yordamida oraliq val orqali ulangan.

Harakat chetdan uzatiladigan tegirmonlarning barabaniga uni aylantiruvchi quvvat harakatlantiruvchi val, kichik (podvensovaya) shesterna va katta (ergashuvchi) shesterna orqali oʻtadi, katta shesterna baraban tubiga qimirlamaydigan qilib biriktirilgan boʻladi (30-rasm).



30-rasm. Harakat chetdan uzatiladigan va tuyilgan mahsulot barabanning o'rtqa qismidan bo'shatib olinadigan tegirmonning bo'shatish qismi: 1—panjara; 2—tegirmon tubi; 3,4—vintsimon parraklar; 5—vtulka; 6—nazorat elagi; 7—voronka; 8—tegirmon sirti.

Quvvatli tegirmonlar yordamchi yuritma bilan ta'minlangan; yordamchi yuritmadan tegirmonni tuzatish vaqtida, qaytadan zoldirlar to'ldirish zarurati tug'ilganda va shu kabi paytlarda tegirmonni salgina burib qo'yish maqsadida foydalaniladi. Yordamchi yuritma kam quvvatli (7—12 kVt) elektr yuritgichi, qo'shimcha reduktordan iborat. Yordamchi yuritma tegirmonni minutiga 0,1—0,18 marta aylantiradi. Asosiy yuritma ishga tushirilganda yordamchi yuritma to'xtatiladi. Tegirmonlar yuritmasi hamda mahsulotni bo'shatish qurilmasi tuzilishi jihatidan uchta asosiy turga ajratiladi:

1. Markaziy yuritimli va tuyilgan mahsulot barabanning o'rtqa

(markaziy) qismidan bo'shatib olinadigan tegirmon.

2. Harakat chetdan uzatiladigan va tuyilgan mahsulot barabanning o'rtqa qismidan bo'shatib olinadigan tegirmon.

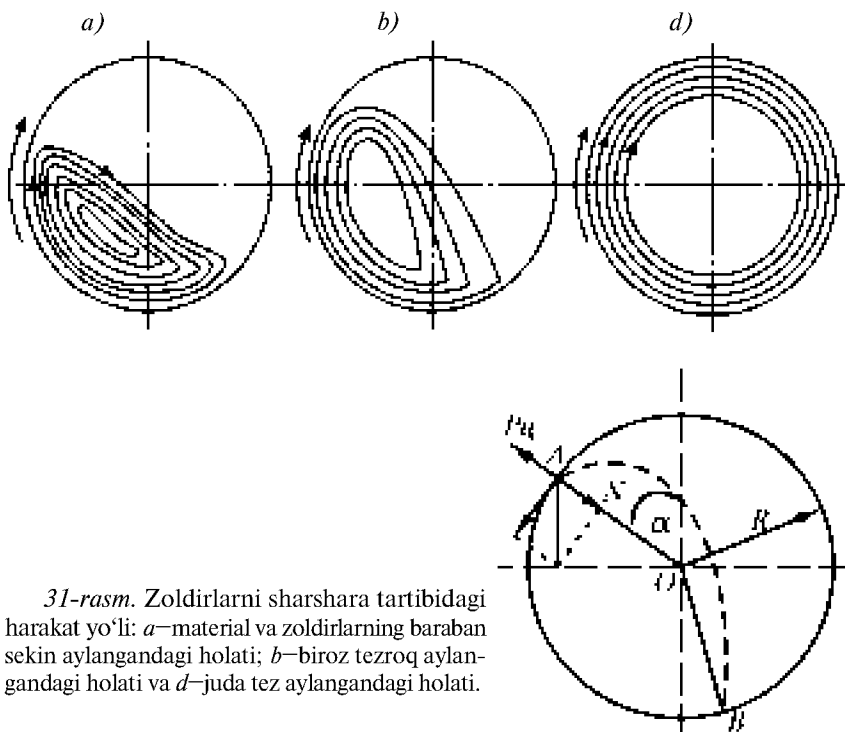
3. Markaziy yuritimli va tuyilgan mahsulot barabanning bir chekkasidan bo'shatib olinadigan tegirmon.

Tegirmonning tayyor mahsulot bo'shatib olinadigan qismi bilan elagi (g'alvirli) korpusga qimirlamaydigan qilib birlashtirilgan metall g'ilof (kojux) ichiga joylangan; xomashyo (material)ni tuyish uchun quruq usul qo'llanilgan hollarda mazkur g'ilof tegirmon ichidagi havoni so'rib chiqaradigan quvurga ulanadi. Tegirmondagi havoni so'radigan va tozalaydigan tizim aspiratsion tizim deb ataladi. Bu tizimga havo ortiqcha so'rilmaligi uchun qo'zg'almaydigan g'ilof bilan tegirmonning aylanib turadigan qismlari orasidagi tirqishni soddalashtirish zarur.

20-§. Barabanning aylanish tezligi

Tegirmon barabanining aylanish tezligiga qarab asosan ikki xil rejimda ishlaydi: 1) kaskad rejimi (baraban sekinroq aylanadi) va 2) sharshara rejimi (baraban juda tez aylanadi). Kaskad rejimida zoldirlar maydalalayotgan material bilan birgalikda salgina tepaga ko'tarilib, yotiq o'qqa nisbatan qiya joylashadi. Sharshara rejimida zoldirlarning tashqi qatori markazdan qochma kuch ta'sirida yuqori ko'tarilib, barabanning devor-

chasiga siqiladi va muayyan balandlikdan material ustiga sharsharadek, zarb bilan qulab tushib, uni yanchadi, maydalaydi. Tegirmon shu tartibda ishlaganda zoldirlarning harakat yo'li (trayektoriyasi) qandaydir qatlamda ikki qismga bo'linadi (31-rasm).



31-rasm. Zoldirlarni sharshara tartibidagi harakat yo'li: *a*—material va zoldirlarning baraban sekin aylangandagi holati; *b*—biroz tezroq aylangandagi holati va *d*—juda tez aylangandagi holati.

Zoldir qulab tushish nuqtasi *B* dan uzilish nuqtasi *A* ga ko'tarilayotganda — doiraviy yo'ldan, *A* nuqtadan *B* nuqtaga qulab tushganida esa *AB* chiziq bo'yicha harakatlanadi. Zoldirning doiraviy yo'ldagi vaziyati tegirmon barabanining zoldir markazidan o'tadigan radiusi hamda barabanning tik diametri hosil qiladigan burchak bilan belgilanadi. Zoldirga har qanday nuqtada og'irlik kuchi *J* bilan

markazdan qochirma kuch *p* ta'sir ko'rsatib turadi: $p = \frac{m \cdot v^2}{2}$, bu

yerda *v* — zoldirning chiziq tezligi. Og'irlik kuchini tuzuvchilarga ajratish mumkin: radial tuzuvchi kuch $N = J \cos a$ va tangensial tuzuvchi kuch $T = J \sin a$.

Barabanning aylanish burchak tezligi o‘zgarishsiz qolganda tangensial kuch T tegirmon o‘qidan uning chetigacha bo‘lgan yo‘lini va qiymati (kattaligi)ni ilgari holicha saqlab qoladi. Radial kuchning kattaligi va yo‘nalishi esa o‘zgaradi va zoldirning doiraviy yo‘lidagi vaziyatiga bog‘liq bo‘ladi. Barabanning ichki yuzasi bilan zoldirlarning unga tegib turgan sirtqi qatlami orasida hosil bo‘ladigan ishqalanish kuchlari zoldirlarni doiraviy yo‘ldan harakatlanishga majbur etadi. Ishqalanish kuchining kattaligi ishqalanish koeffitsiyenti bilan kuchlar bosimiga bog‘liq bo‘ladi.

T kuch zoldirlarni barabanning aylanish tomoniga qarshi yo‘naltirilmoqchi bo‘ladi. Zoldirlar barabanning ichki yuzasi bo‘yicha sirpanmasligi uchun ishqalanish kuchlari momenti tangensial kuchlar momentiga tenglashmog‘i lozim.

Radial kuchlar N va P bir tomonga ta’sir ko‘rsatadigan quyi kvadratlarida zoldirlar barabanning ichki yuzasini katta kuch bilan bosadi. Eng katta ishqalanish kuchi ayni shu yerda vujudga kelib, zoldirlarning aylanib harakatlanishini ta’minlaydigan bamisoli “tamba” hosil qiladi. N kuch yuqorigi kvadratda qarama-qarshi tomonga ta’sir ko‘rsatadi, buning natijasida P kuchning bosimi, binobarin, ishqalanish kuchi kamayadi.

Zoldir doiraviy yo‘ldan harakatlanganda A nuqtada N kuch markazdan qochma kuch P ga tenglashadi. Zoldirlarning shu qatlamidagi navbatdagi qatori qarshilik ko‘rsatishi oqibatida tangensial kuch T so‘nadi va zoldirlar ta’sir kuchidan xalos bo‘ladi. Tezlik v zoldir markazining R radiusli doiraviy yo‘ldan aylanma harakatlanish tezligiga teng; zoldir shunday tezlikka erishgach, nuqta A dan boshlab (ufqqa nisbatan muayyan qiyalikda v tezlikda irg‘utilgan jism kabi) o‘z og‘irligi ta’sirida parabolik yo‘ldan harakatlanadi (sirpanmaydi, deb faraz qilinadi):

$$P = N$$

$$\frac{m \cdot v^2}{R} = I \cos \alpha,$$

$$\frac{m \cdot v^2}{R} = m \cdot g \cdot \cos \alpha,$$

$$v^2 = R \cdot g \cdot \cos\alpha, \quad V = \frac{2\pi \cdot R \cdot n}{60} = \frac{\pi R n}{30},$$

bu yerda n — tegirmon barabanining bir minutdagi aylanishlar soni.

$$\frac{\pi^2 R^2 n^2}{30} = R g \cos\alpha,$$

$$n = \frac{30 \cdot \sqrt{g}}{\pi \cdot \sqrt{R}} \cdot \sqrt{\cos\alpha},$$

$$\cos\alpha = \frac{\pi^2 R}{900}. \quad (53)$$

Bu tenglama zoldirning tegirmonda harakatlanishining asosiy tenglamasi deb ataladi.

Barabanning aylana tezligini yanada oshirish zoldirlarning og'irlik kuchini oshiradigan markazdan qochirma kuchlar vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Bu holda zoldirlar barabanning zirh qoplamasiga qapishib olib, tegirmon bilan birga siljiydi, natijada materialning maydalanishi to'xtaydi. Tegirmon barabanining bir minutdagi aylanishlar soni muayyan miqdorga yetganda zoldirlar barabanning zirh qoplamasidan uzilmay qoladi, barabanning ana shu aylanish tezligi kritik aylanishlar soni deb ataladi:

$$\cos a = 1, \text{ chunki } a = 0.$$

Shunday tezlikda aylanayotgan baraban ichidagi zoldirlarning harakatini ifodalaydigan tenglama:

$$1 = \frac{R n^2}{900},$$

bundan kelib chiqadigan kritik aylanishlar soni

$$n_{\text{kp}} = \frac{30 \sqrt{g}}{\pi \sqrt{R}} = \frac{30}{\sqrt{R}} = \frac{42,3}{\sqrt{D}} \text{ ayl/min},$$

bu yerda D — tegirmon barabanining ichki diametri, m.

Barabanning ish bajarayotgan vaqtdagi aylanish tezligi

$$n_{\text{ish}} = 0,76 \text{ yoki } n_{\text{ish}} = \frac{32}{\sqrt{D}}. \quad (54)$$

Baraban doimo bir xil tezlikda aylanganda zoldirlarning ko'tarilish balandligi zirh qoplamaning shakliga, materialni tuyish usuliga (quruq yoki ho'l usulda tuyilishiga) va uning qanday maydalikda tuyilishiga bog'liq bo'ladi. Barabanning zirh qoplama si zoldirlarning o'z-o'zicha tabaqalanishi (saranishi)ga imkon tug'diradigan bo'lsa, bunday hollarda barabanning aylanish tezligini zirh qoplamaning shakliga moslashtirish alohida ahamiyat kasb etadi. Barabanning ichki yuzasiga konus shaklidagi, sirti silliq zirh taxtalar qoplangan bo'lsa, zoldirlarning yaxshi tabaqalanishini ta'minlash uchun tegirmon barabanining aylanish tezligini $n=0,8-0,9$ gacha oshirish kerak bo'ladi, bu esa quyidagi qiymatlarga mos keladi:

$$n = \frac{34}{\sqrt{D}} \div \frac{38}{\sqrt{D}}. \quad (55)$$

Konus shaklidagi va sirti to'liqinsimon barabanning quyidagi tezlikda aylanishi maqsadga muvofiq hisoblanadi:

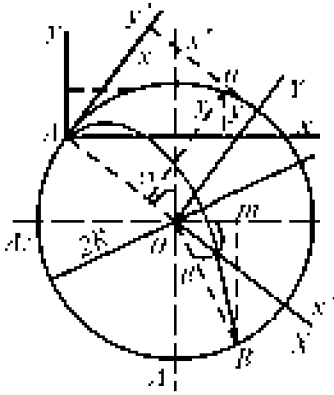
$$n = 0,7 \div 0,8 \text{ yoki } n = \frac{30}{\sqrt{D}} \div \frac{33}{\sqrt{D}} \quad (56)$$

Konus shaklidagi va sirti mushtchali barabanda zoldirlarning yaxshi tabaqalanishiga erishish hamda ularga maqbul ish sharoiti yaratish uchun baraban quyidagi tezlikda aylanmog'i lozim:

$$n = 0,6 \div 0,7 \text{ yoki } n = \frac{26}{\sqrt{D}} \div \frac{29}{\sqrt{D}}. \quad (57)$$

21-§. Zoldirlarning baraban ichida harakatlanish yo'li

Zoldirlarning baraban ichida harakatlanish yo'li o'zgarmas radiusli yoy va paraboladan tashkil topgan yopiq (tutash) egri chiziq ko'rinishida bo'ladi (32-rasm). Zoldirning harakat yo'lining doiraviy qismiga o'tgan paytdagi vaziyati ko'tarilish burchagi a bilan aniqlanadi, uni



32-rasm. Zoldirlarning baraban ichida harakatlanish yo'lini aniqlash sxemasi.

(50) tenglamadan topish mumkin. Zoldirning tepadan zarb bilan qulab tushgan nuqtasi B (aylanadagi o'rni) XAY koordinatalar tizimida XB va YB koordinatalar bilan yoki β burchak bilan aniqlanadi (32-rasmda ko'rsatilgan).

$$XB = 4R \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha,$$

$$YB = 4R \cdot \sin^2\alpha \cdot \cos\alpha,$$

$$\beta = 3\alpha - \frac{\pi}{2}.$$

Zoldirning ko'tarilish burchagi α ma'lum bo'lsa, burchak β ni topish qiyin bo'lmaydi; shuningdek, zoldir aylananing qayeriga qulab tushganligini, ya'ni B nuqtani ham osongina topsa bo'ladi.

22-§. Maydalovchi jismlarning harakat qiluvchi izi va ularning og'irligi

Tegirmon barabaniga tashlangan zoldirlar miqdori barabanni to'ldirish koeffitsiyenti Z bilan ta'riflanadi: bu koeffitsiyent zoldirlar quyma hajmining baraban ichki hajmiga nisbatini bildiradi, ya'ni:

$$Z = \frac{V_3}{V_8}, \quad (58)$$

bu yerda V_3 — zoldirlarning uyma hajmi; V_8 — barabanning ichki hajmi; Z — barabanning ichki radiusi va uzunligi. 55 formuladan ko'rinishicha:

$$V_3 = Z \cdot V_8 = Z \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \alpha.$$

Tegirmonga solinadigan zoldirlarning umumiy og'irligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$P = \frac{\pi D^2}{4} \cdot Z = 0,185 D^2 \cdot Z \cdot j,$$

bu yerda R — zoldirlarning og'irligi, kg; D — tegirmonning ichki diametri, m; Z — tegirmonning ichki tomondan uzunligi (to'siqlarning qalinligi bu hisobga kirmaydi); j — zoldirning uyma vazni.

Tegirmon barabaniga zoldirlar to'ldirish koeffitsiyenti zoldirlar qatlami kesim maydonining baraban qimirlamay turgan paytdagi nisbati sifatida ifodalangan:

$$F = \pi R_{\delta}^2, \quad Z = \frac{F}{\pi R_{\delta}^2}, \quad (59)$$

Barabanning diametri va uzunligi ko'rsatilgan o'lchamda bo'lganda, tegirmondagi zoldirlarning ishi barabanning aylanishlar soniga hamda zoldirlar to'ldirish koeffitsiyentiga bog'liq bo'ladi. Barabanning aylanishlar soni va zoldirlar to'ldirish koeffitsiyenti Z ma'lum bo'lsa, zoldirlarning bir minutda bajargan ishini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$A = M \cdot R_{\delta}^{2,5} \cdot Z \cdot j \text{ kgs.m/min,}$$

bu yerda M — son bilan ifodalangan miqdor; undan barabanning aylanishlar soniga hamda zoldirlar to'ldirish koeffitsiyentiga qarab foydalaniladi. Mazkur sonning kattaligi $M^{+0,5}/\text{min}$, qiymati esa 32-rasmda berilgan.

Har bir zoldirlar to'ldirish koeffitsiyentiga barabanning faqat zoldirlar eng ko'p ish bajaradigan aylanishlar soni mos keladi:

Z	0,3	0,35	0,4	0,45	0,535
n	$\frac{27+28}{\sqrt{D}}$	$\frac{30}{\sqrt{D}}$	$\frac{32}{\sqrt{D}}$	$\frac{34}{\sqrt{D}}$	$\frac{37,2}{\sqrt{D}}$

zoldirlar to'ldirish koeffitsiyentining barabanning aylanishlar soniga bog'liqligi (oradagi bog'lanish) quyidagicha ifodalanadi:

$$n = a, \quad Z = b, \quad (60)$$

bu yerda a, b — noma'lum o'zgarmas miqdorlar; ularni ikkita ma'lum nuqta yordamida aniqlash mumkin:

$$\frac{30}{\sqrt{D}} = 0,35a + b \quad \text{hamda} \quad \frac{34}{\sqrt{D}} = 0,45a + b,$$

a bilan b ga oid bu tenglamalarni birgalikda yechib, quyidagi qiymatlarni topamiz:

$$a = \frac{40}{\sqrt{D}}, \quad b = \frac{16}{\sqrt{D}}.$$

Hosil bo'lgan a va b qiymatlarni (60) tenglamaga qo'yib chiqsak, barabanning aylanish soni, radiusi hamda unga zoldirlar to'ldirish koeffitsiyenti o'rtasidagi bog'lanish ma'lum bo'ladi:

$$n = \frac{8}{\sqrt{D}}(S \cdot Z + 2). \quad (61)$$

Hosil bo'lgan tenglama barabanning aylanishlar sonini uning diametri bilangina emas, balki zoldirlar to'ldirish koeffitsiyenti bilan ham bog'laydi va tushunilishi oson formula hisoblanadi.

23-§. Ishlatiladigan quvvat

Foydali quvvat N_n — zoldirlar ishining o'rni qoplaydi (ya'ni ish ko'rsatkichidir). P.M. Sidorenko foydali quvvatni quyidagi tenglama yordamida topishni taklif etadi:

$$N_n = \frac{A}{60 \cdot 75 \cdot 1,36} = \frac{M \cdot R_\delta^{2,5} \cdot Z \cdot j}{6120} \text{ kVt}. \quad (62)$$

Foydali quvvat tegirmon barabanining yashirin imkoniyatlarini ifodalaydi. U turli kattalikdagi tegirmonlarni o'zaro taqqoslashga imkon beradigan umumiy mezon hisoblanadi. Ichidagi zoldirlarning umumiy quvvati o'zaro teng bo'lgan har ikki tegirmon teng qimmatga ega bo'ladi.

Andreyev foydali quvvatni quyidagi formula yordamida aniqlashni tavsiya etadi:

$$N_n = 0,866 \cdot \pi \cdot D^{2,5} \cdot Z \cdot j \cdot n \left[\frac{9}{4} n^2 (1 - k^4) - \frac{4}{3} n^6 \cdot (1 + k^6) \right] \text{ kVt},$$

bu yerda D — tegirmonning ichki diametri, m; Z — tegirmonning uzunligi, m; n — tegirmonning aylanishlar soni ($n=0,75 n_{kp}$); $Z = 0,35$ va $K=0,618$ bo'lgandagi nisbat R_u/R_δ .

Tegirmon yuritgichining quvvati. L.B. Levinsonning aniqlashicha, zoldirlar to'ldirish koeffitsiyenti 0,3 bo'lganda, barabandagi jami zoldirlarning atigi 55 foizi baraban korpusi bilan birga aylanadi (harakatlanadi), qolgan 45 foizi esa parabolik yo'lda qulab tushish bosqichida bo'ladi:

$$M = 0,55^{P.a} t/s. \quad (63)$$

bu yerda P — zoldirlarning umumiy og'irligi, t;

$P.a$ — kuch yelkasi (zoldirlar og'irlik markazidan va tegirmon kesimi markazidan o'tgan tik chiziqlar orasidagi masofaga teng); bu yelka 0,62 ot kuchi (K) ga taxminan teng deb qabul qilingan ($P = 0,62 K$).

$$N_n = \frac{0,55 \cdot R \cdot a \cdot 2\pi \cdot n \cdot 1000}{60 \cdot 75} \text{ ot kuchi.} \quad (64)$$

Tegirmonda tuyiladigan materialning og'irligi jami zoldirlar og'irligining 14 foiziga teng deb qabul qilinadi; shunga ko'ra ichiga zoldirlar va xomashyo (material) to'ldirilgan tegirmonni aylantirishga sarflanadigan quvvatni hisobga olganda formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$N_n = 0,545 \cdot p \cdot R \cdot n \text{ ot kuchi}$$

yoki

$$N_n = 0,4 \cdot P \cdot R_n = 0,2 P \cdot D \cdot n \text{ kVt.} \quad (65)$$

Quvurli tegirmonning ish unumdorligi, zoldirli tegirmonniki kabi ko'pgina omillarga bog'liq; tegirmonning tuzilishi, materialni tuyish, maydalash sxemasi (yopiq yoki ochiq sikl), material bilan ta'minlab turish usuli, barabanga solinadigan zoldirlar miqdori va ularning o'lchami shular jumlasiga kiradi. Lekin ish unumdorligi birinchi navbatda tuyiladigan materialning xossalariga, tegirmonga tashlangan material bo'laklarining yirik-maydaligiga, materialning barabanga bir tekisda tashlab turilishiga, materialning pishiqlik va namlik darajasiga va nihoyat uning qanchalik mayda tuyilishiga va tuyish usuliga (quruq yoki ho'l usul qo'llanilishiga) bog'liq bo'ladi.

Quvurli ko‘p xonali (ko‘p kamerali) tegirmonda (sement klinkeri) tuyilganda tegirmonning qanday unum bilan ishlashi (ish unumdorligi)ni bilish uchun uning foydali quvvatini quyidagi formula bo‘yicha aniqlash kerak:

$$N_n = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \cdot \left(\frac{P}{V}\right)^{0,8} \text{ kVt} \quad (66)$$

Bu formula $N_n = 0,545 \cdot P \cdot R_n$ ot kuchi ko‘rinishidagi nazariy formulani tajriba yo‘li bilan ishlab chiqish natijasida hosil bo‘lgan; bunda barabanning aylanishlar soni $n = 0,75n_{kp}$, zoldirlar to‘ldirish koeffitsiyenti 0,2—0,3 va zoldirlarning o‘rtacha uyma zichligi 4,5 t/m³ qilib olingan.

$Q = N_n \cdot h \cdot q \cdot k$ formulasiga N_n qiymatini qo‘yib chiqsak, $N_n = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \cdot \left(\frac{P}{V}\right)^{0,8}$ formula $Q = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \cdot \left(\frac{P}{V}\right)^{0,8} \cdot h \cdot q \cdot k \cdot \eta$ t/s ko‘rinishi oladi.

Materialni quruq tuyish usuli qo‘llanilganda tegirmon shamollatiladi, ya‘ni uning barabani havoni so‘rib oladigan ventilatorga ulanganligi sababli baraban ichida havo siyraklashadi. Tegirmonlarning ish sharoitini sanitariya-gigiyena nuqtai nazaridan yaxshilash uchun bu zarur talablardan biri hisoblanib, materialni tuyish jarayoniga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi, chunki bunda zoldirlarga yopishib qolib, materialni tuyishga xalaqit beradigan eng mayda kukunni ventilator so‘rib chiqarib tashlaydi. Sanitariya-gigiyena talablaridan yana biri havoning so‘rib chiqarilish tezligini 0,2÷0,3 m/s atrofida saqlab turishdir; materialning tuyilish sharoitni yaxshilash nuqtai nazaridan qaraganda, bu tezlikni 0,7m/s gacha oshirish kerak. Ventilator so‘rib olgan havo maxsus apparatlarga o‘tib, changdan tozalanadi; havoni so‘ruvchi va tozalovchi tizimga *aspiratsion tizim* deyiladi. Ventilatorning havoni so‘rish tezligi tegirmonning ish unumdorligiga qanday ta‘sir ko‘rsatayotganini hisobga olib borish uchun (66) formulaga shamollatish koeffitsiyenti K_{sh} kiritiladi; surilish tezligi 0,2÷0,3 m/s bo‘lganda, mazkur koeffitsiyent 1 ga teng qilib, tezlik 0,7—1,0 m/s bo‘lganda esa (portlandsementni tuyishda) 1,25 ga teng qilib olinadi:

$$Q = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \cdot \left(\frac{P}{V}\right)^{0,8} \cdot q \cdot k \cdot n \cdot k_{sh} \text{ t/soat.} \quad (67)$$

Bu holda tegirmon ventilatorining ish unumdorligini quyidagi formula yordamida hisoblab chiqarish mumkin:

$$V_{m.b.} = 36000 \frac{\pi \cdot \sqrt{D^2}}{4} (1 - Z) \cdot V_1 \cdot R_n \cdot n \text{ m}^3/\text{soat},$$

bu yerda V — havoni soʻrib olish tezligi, m/s; R_n — havo soʻrish koeffitsiyenti — 1,5÷2 ga teng qilib olinadi.

Tegirmonning quruq materialni tuyish vaqtidagi ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \frac{100 - W_m}{100 - W_{nl}} \text{ t/soat.} \quad (68)$$

Tegirmonning tuyilgan materialni quritishdagi ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Q_k = \frac{V_{m.b.}}{100 \cdot V_{h.m.}} \text{ t/soat,} \quad (69)$$

bu yerda $V_{m.b.}$ — tegirmon ventilatorining ish unumdorligi; $V_{h.m.}$ — tegirmonning oxirgi qismidagi namni quritish agentining hajmiy miqdori, m³/kg material.

$$V_{h.m.} = \left(\frac{1 + K_1}{j^c} \cdot q + \frac{\Delta W}{0,805} \right) \frac{273 + t^2}{273} \text{ m}^3/\text{kg}, \quad (70)$$

bu yerda V, q — xomashyoning har bir kilogrammiga toʻgʻri keladigan quritish miqdori (kilogramm hisobida).

Bugʻlangan namning miqdori quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$\Delta W = \frac{W_m - W_{n.l.}}{100 - W_{n.l.}} \text{ kg/kg xomashyo.}$$

24-§. Zoldirli va quvurli tegirmonlarning ishlash sxemasi

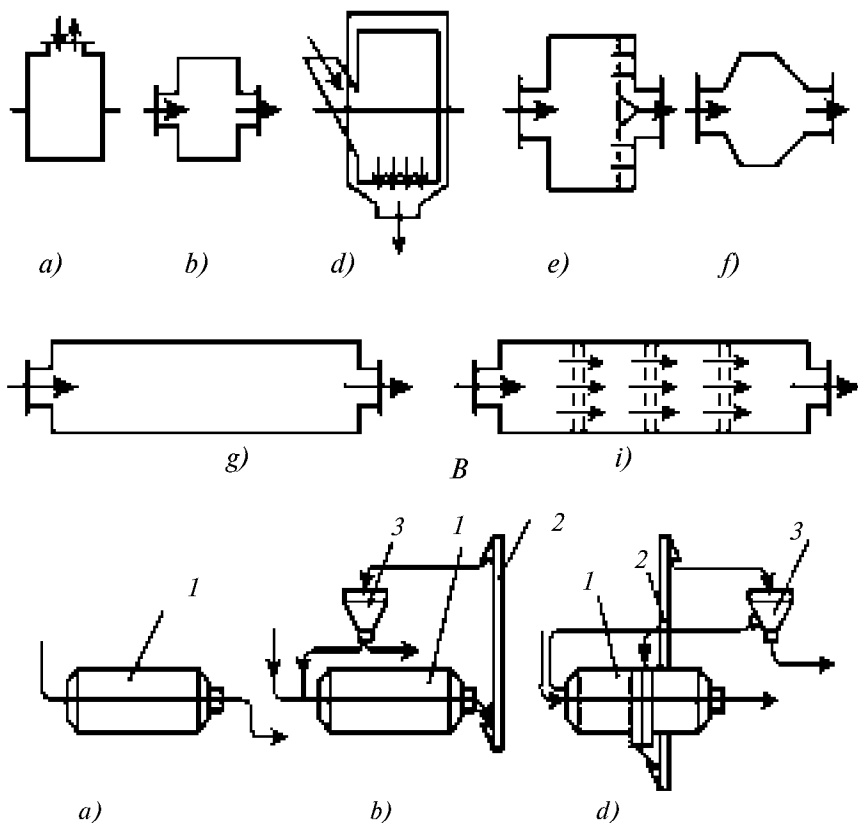
Tegirmonning ish unumdorligi, solishtirma quvvat sarfi, tayyor mahsulotning yirik-maydaligi, tegirmondan foydalanish qiymati — bularning hammasi tegirmonning ishlash sxemasiga bogʻliq.

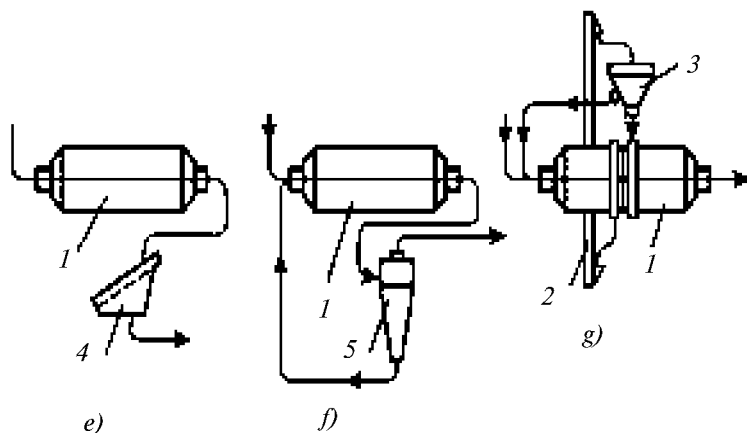
Tegirmon ochiq sikl boʻyicha ishlatilganda jami tuyilgan materialni oraliqda saralaydigan qoʻshimcha moslamalar oʻrnatilmagan boʻladi,

bu esa materialni tuyish samaradorligini pasaytiradi, chunki tegirmondan o'z vaqtida bo'shatib olinmagan tayyor mahsulot tuyilmagan material donalarining maydalanishi, yanchilishini qi-yinlashtiradi. Oqibat-natijada tegirmonning ish unumdorligi pasayadi va materialni tuyishga ketadigan quvvat sarfi ortadi. Lekin ochiq siklda ishlaydigan tegirmonlar ancha sodda tuzilganligi va ishlatilishi oson bo'lganligi sababli ulardan keng foydalaniladi, shu bilan birga, ular uzoq vaqt buzilmasdan ishlaydi.

Tegirmon yopiq siklda ishlatilganda xomashyo (material) barabandan qisman chala tuyilgan holda chiqadi, so'ngra saralovchi moslama yordamida tayyor mahsulotga va chala tuyilgan material, ya'ni chala mahsulotga ajratiladi, chala mahsulot (yorma) yana tegirmonga tashlanadi (33-rasm).

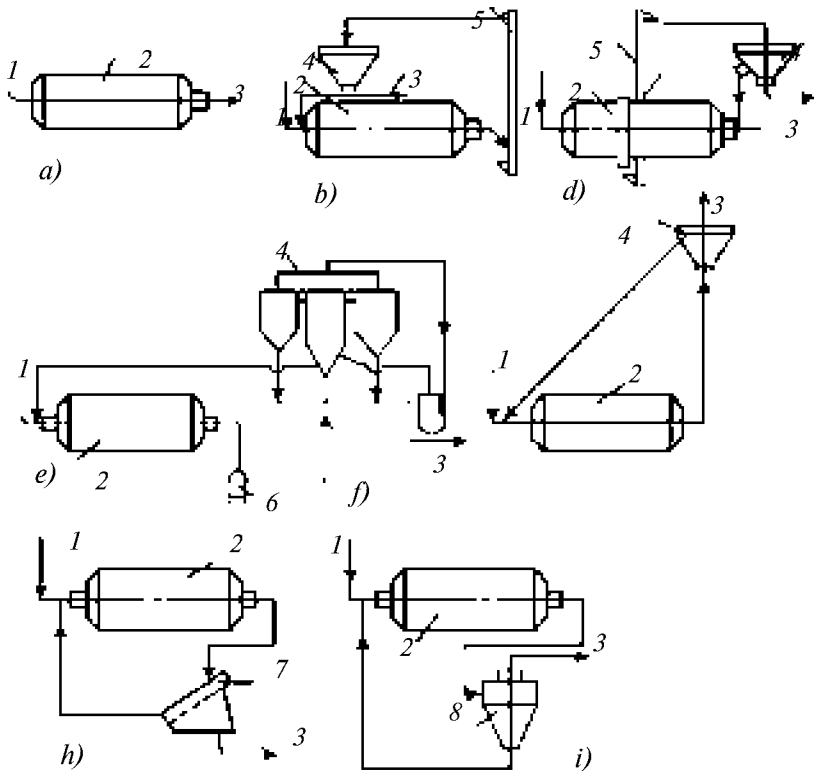
Tegirmon 34-rasmda tasvirlangan sxemada ishlatilganida tuyiladigan material tegirmonga barabanning rasmda 1 raqami bilan ko'rsatilgan tuynugidan tashlanadi, u ish jarayonida baraban bo'ylab surilib, tayyor





33-rasm. Zoldirli tegirmonlar va ularning ishlash sxemasi:
A — zoldirli tegirmonlarning sxemasi: *a, b, d, e*—silindrik bir kamerali tegirmonlar; *g, i*—ko‘p kamerali tegirmonlar; *f*—konussimon tegirmonlar. *B*— zoldirli tegirmonning ishlash sxemasi: *1*—barabanli tegirmon; *2*—elevator; *3*—separator; *4*—elak; *5*—gidrotsiklon.

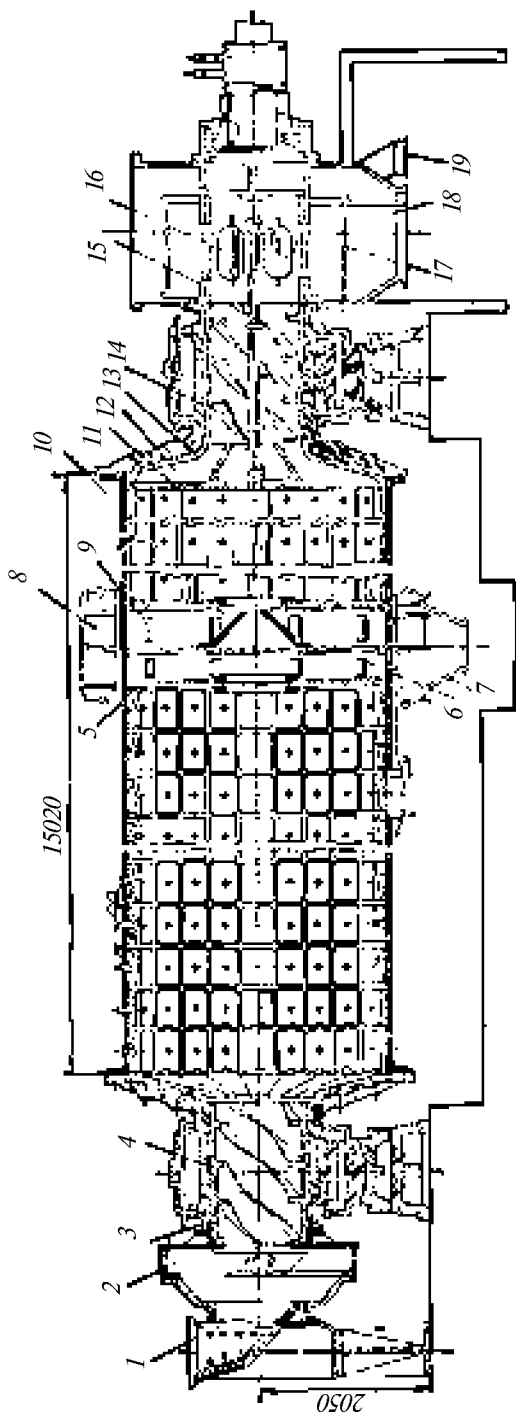
mahsulot tushadigan tuynuk tomon yo‘naladi; tuynukdan chiqayotgan materialni elevator 5 separator 4 ga uzatadi, material bu yerda tayyor va chala mahsulotlarga ajraladi. Tashuvchi qurilma (transportyor) 3 tayyor mahsulotni bunkerga uzatadi, chala mahsulot esa quvur orqali tegirmonga qaytib tushadi va barabanga yangi tashlangan material bilan birgalikda yana tuyiladi. Tegirmon 34-d rasmda tasvirlangan sxema bo‘yicha ishlatilganda tuyiladigan material baraban devorchasidagi maxsus teshiklardan tegirmonning o‘rta qismiga o‘tadi, shuningdek, elevator 5 uni separator 4 ga uzatadi; rasmda *v, b* bilan ko‘rsatilgan hollarda chala mahsulot tarnov va barabanning qarama-qarshi tomonida joylashgan sapfa orqali tegirmonning ikkinchi yarmiga qaytib tushadi, tayyor mahsulot esa faqat separatoridan chiqadi. 34-rasmda *d* bilan tasvirlangan hollarda esa chala mahsulot tegirmonning o‘rta qismiga qaytib tushadi va baraban ichida surilganida separatorga o‘tmaydi. Bu holda tayyor mahsulot separator ajratgan va tegirmonning material bo‘shatib olinadigan qismiga chiqarilgan mahsulotdan iborat bo‘ladi. Barabanning o‘rta qismi ikki xona (kamera)ga bo‘lingan; bu joyga uchta to‘siq o‘rnatilib, ikkita tor yo‘lak hosil qilingan; ulardan biri mahsulot bo‘shatiladigan yo‘lak va ikkinchisi material bilan ta‘minlash yo‘lagi. Bo‘shatish yo‘lagi birinchi xona (kamera)dagi mahsulotni baraban devorchalaridagi tuynuklar orqali bo‘shatib olish uchun xizmat qiladi, ta‘minlash yo‘lagi orqali esa ikkinchi kameraga material to‘ldiriladi. Separatoridan chiqqan



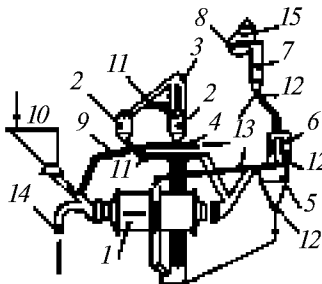
34-rasm. Tegirmonning ishlash sxemasi:

a—quruq va ho'l tuyishda ochiq sikl bo'yicha; *b, d, e, f*—quruq tuyishda yopiq sikl bo'yicha; *h, i*—ho'l tuyishda yopiq sikl bo'yicha; 1—materialni uzatish; 2—tegirmon; 3—tayyor mahsulot; 4—separator; 5—elevator; 6—pnevmonasos; 7—groxot; 8—gidrotsiklon.

chala mahsulot baraban devorchasidagi tuynuklar orqali tushib turadigan bu yo'lakda ko'rsatuvchi va yo'naltiruvchi parraklar hamda bo'shatish konusi joylashgan. Tuyilgan material barabanning o'rta qismidan tushiriladigan va material ikki separatorga uzatiladigan tegirmonning ishlash sxemasi 35-rasmda berilgan. Mazkur separatorlarda ajratilgan chala mahsulot tegirmonga uning har ikkala tomonidan o'tib turadi. Tegirmonga tashlangan materialning ozgina qismi mayda kukun holida tuyilib, ko'proq qismi chala mahsulot holida chiqadigan hollarda tegirmonni ayni shu sxemada ishlatish zarurati tug'iladi. Ko'rib chiqilgan tegirmonlarning hammasi separator bilan ishlaydi, shunga ko'ra ular separatorli tegirmon deb ataladi. Tegirmonlarda materiallarni tuyishning ho'l usuli qo'llanilgan taqdirda materialni saralash maqsadida, ko'pincha, sim g'alvirlar va



35-rasm. Ikki bo'lmali quvur tegirmonining bo'y lama kesimi: 1-qabul qiluvchi voronka; 2-ta'minlagich; 3-quvur shnek; 4-solinadigan ichi bo'sh saffaga o'rnatilgan qopqoq; 5-bo'lmalararo panjara; 6-bo'shatish teshiklari; 7-yig'uvchi g'ilof; 8-qabul qiluvchi patrubok; 9-parraklar; 10-yo'naltiruvchi konus; 11-panjaradagi teshiklar; 12-radial parraklar; 13-konus; 14-bo'shatish moslamasi; 15-bo'shatish patrubogi; 16-darcha; 17-elak; 18-19-patruboklar.



36-rasm. Markazdan qochma separatorli quritish-maydalash

moslamasining sxemasi:

1—tegirmon; 2—separatorlar; 3—elevator; 4—tarnov; 5—6—siklonlar; 7—elektrofiltr; 8—ventilator; 9—ta'minlovchi taqsimcha; 10—bunker; 11—ta'minlovchi moslamalar; 12—chang to'plagich; 13—chang uzatuvchi quvur, 14—havo berish quvuri; 15—chang mo'risi.

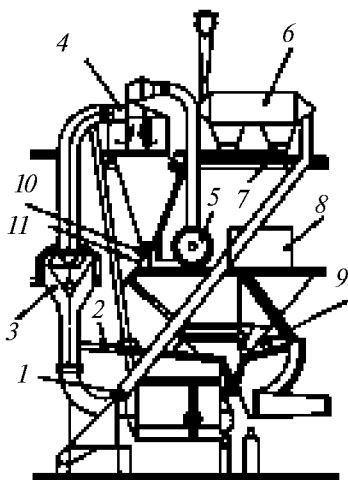
gidrotsiklonlardan foydalaniladi. Tuyilayotgan materialning tayyor qismi uzluksiz ravishda ajralib chiqib tursa, tuyish jarayoni tezlashadi, tegirmonning ish unumdorligi 15—20 foiz ortadi hamda quvvat (energiya) sarfi kamayadi; shu bilan birga, tuyilayotgan material zarralarining yirik-maydaligi nazorat qilib (keragicha o'zgartirilib) turilganligidan tayyor mahsulot (kukun)ning sifati ko'ngildagidek bo'ladi (36-rasm).

Shuni aytib o'tish kerakki, materialni tuyishning ho'l usuli qo'llanilgan hollarda tegirmon, ko'pincha, yopiq siklda ishlatilmaydi, chunki bunday murakkab sxemaning kamchiliklarini tegirmonning afzalliklari qoplab ketolmaydi.

AQSHda va ba'zi bir G'arb mamlakatlari materialni tegirmonda tuyishning ikki bosqichli sxemasini afzal ko'rishadi.

Ikki bosqichli sxema deganda, zoldirli ikkita qisqa tegirmonni yoki zoldirli qisqa tegirmon bilan quvurli tegirmonni bir yo'la ishlatish tushuniladi. Bunda birinchi tegirmon ochiq siklda ham, yopiq siklda ham ishlatilishi mumkin, lekin ikkinchi bosqich tegirmoni (materialni kukunga aylantiradigan tegirmon)ni faqat yopiq siklda ishlatish tavsiya etiladi. Mamlakatimizda ikki bosqichli tuyish sxemasidan ayrim hollardagina, chunonchi, ishlab turgan zavodlarni kengaytirish vaqtida yoki juda pishiq sement olish zarur bo'lgan taqdirda foydalaniladi. Materialni ham tuyadigan, ham quritadigan sxemada ishlaydigan tegirmonlarda yopiq sikldan keng foydalaniladi. Bir-biridan jiddiy farq qiladigan ikkita tuyish-quritish tegirmoni mavjud: biri, markazdan qochirma separatorli tuyish-quritish tegirmoni va ikkinchisi, havo o'tib turadigan separatorli tuyish-quritish tegirmoni. Birinchi turdagi tegirmonning ishlash sxemasi 37-rasmda tasvirlangan yopiq siklda tuyish sxemasidan farq qilmaydi. Bu holda tegirmonning birinchi xonasiga issiq gaz va havo o'tib turganligidan u quritish xonasi vazifasini ham bajaradi. Material mazkur xonadan o'tayotib ham maydalanadi, ham quritiladi, so'ngra tegirmon korpusida tuynukdan bo'shatiladi, elevator uni markazdan qochirma ikki

separatorga uzatadi. Separatoridan chiqqan tayyor mahsulot bunkerga tushadi, chala maydalangan material esa sapfa orqali tegirmonning ikkinchi xonasiga yoʻnaladi, bu yerda qaytadan tuyilib, tegirmonning oʻrta qismiga tushadi va birinchi xonadan chiqayotgan materialga aralashib yana separatorga oʻtadi. Bunday tegirmonda namlik darajasi 10 foizgacha boʻlgan materialni tuyish mumkin, chunki uning quritish imkoniyatlari cheklangan (sapfaning normal ish sharoitlari quritish agentining haroratini, gaz oqimining harakat tezligi esa uning miqdorini cheklaydi; gazning harakat tezligi sekundiga 0,7–1,0 metrdan oshmasligi lozim). Havo oʻtib turadigan separatorli tuyish-quritish tegirmonida namlik darajasi 15 foizgacha boʻlgan materialni tuyish va quritish mumkin.



37-rasm. Havoo'tgich separatorli quritish-maydalash moslamasining sxemasi:

1—tegirmon; 2—tarnov; 3—separator; 4—siklon; 5—ventilator; 6—elektrofiltr; 7—shnek; 8—bunker; 9—ta'minlovchi taqsimcha; 10—zatvor; 11—transportyor.

Bu tegirmonning separatoriga tuyilgan materialni tegirmon ichidan oʻtayotgan havo yoki gaz oqimi uzatib turadi. Gaz yoki havo oqimining harakat tezligi muayyan yiriklikdagi qattiq material donalari (zarralari)ning harakat tezligidan hamisha ortiq boʻlishi kerak; shunga koʻra, markazdan qochirma separatorli tegirmondagiga qaraganda bu tegirmondan vaqt birligida koʻproq gaz (havo) oʻtadi, bu esa materialning yaxshi quritilishiga imkon tugʻdiradi. Separator chala tuyilgan mahsulotnigina ajratadi, keyinchalik bu chala mahsulot tegirmon sapfasiga qaytib tushib, tegirmonga tashlangan yangi materialga aralashib, yangidan tuyiladi. Separatoridagi kukun (tayyor mahsulot) gaz oqimiga ergashib, siklonga chiqadi, bu yerda kukun gaz oqimidan ajratib olinadi. Bunday tegirmon normal ishlashi uchun tizimning hamma qismlarida gaz (havo) ning eng maqbul aerodinamik rejimida harakatlanishiga erishish zarur. Bu tegirmonlarda energiya solishtirma sarfi ancha katta (30 kVt-soat/t). Tegirmonning tejamkorligini oshirish maqsadida suv bugʻlariga salgina toʻyingan quritish agentidan takror foydalanish tavsiya etiladi. Bunga sarflanadigan xarajatlar jami sarflangan quvvat bilan bogʻliq xarajatlarning 35 foizini

tashkil etadi. Mazkur tegirmonlarda materialni quritishga sarflangan issiqlik bug‘langan namning har kilogrammiga 900—1300 kkaloriyadan to‘g‘ri keladi.

Materialni quruq usulda maydalaydigan (tuyadigan) tegirmonlarning hammasi tegirmon ichidan o‘tadigan havo yoki issiq gazni chang-to‘zondan tozalaydigan apparatlar bilan ta‘minlangan. Havo ketma-ket o‘rnatilgan ikki yoki uch apparatdan o‘tib tozalanganligi tufayli juda toza bo‘ladi. Tozalash apparatlari sifatida siklonlar, elektr filtrlardan, ko‘mir tuyilganda esa skrubberlardan ham foydalanish mumkin. Tozalanadigan havo yoki issiq gaz maxsus ventilator yordamida tegirmon orqali so‘rib olinadi, shunga ko‘ra unga tegirmon ventilatori deb nom berilgan. Tegirmonning qarshiligi aerodinamik hisob yo‘li bilan aniqlanadi.

Tegirmon yopiq siklda ishlaganida qaytadan maydalash uchun separatoridan tegirmonga qaytarilgan chala mahsulot separator-tegirmon tizimidan bir necha bor aylanib o‘tadi. Material yopiq siklda tuyiladigan tegirmondan foydalanish shart-sharoitlari quyidagi asosiy tenglamalar bilan ifodalanishi mumkin:

$$Aa = Q \cdot q + G \cdot g,$$

$$M = Q,$$

$$A = Q - G = M + G,$$

bu yerda Aa — separatorga o‘tadigan material miqdori; Q — tayyor mahsulot miqdori; G — chala mahsulot miqdori; M — tegirmonga tushadigan material miqdori; a — separatorga uzatilgan materialning nazorat g‘alviridan o‘tadigan qismi, foiz; q — tayyor mahsulotning nazorat g‘alviridan o‘tadigan qismi; g — chala mahsulotning nazorat g‘alviridan o‘tadigan qismi.

Tayyor mahsulot miqdori tegirmonga tashlangan dastlabki material miqdoriga hamma vaqt teng bo‘ladi. Tegirmon ichida aylanib yuradigan chala tuyilgan material tegirmonga tashlangan dastlabki materialdan bir necha baravar ko‘proq bo‘lishi mumkin. Tegirmon ichida aylanib yuradigan chala tuyilgan materialning barqarorlashgan miqdorini S bilan, ya‘ni separatorga qaytgan chala mahsulot miqdorining tayyor mahsulot yoki dastlabki material miqdoriga nisbati bilan ifodalash mumkin:

$$S_{ay} = \frac{A \cdot G}{Q} \quad \text{yoki} \quad S = \frac{G}{Q}.$$

Aylanish harakatining karraliligi deganda, separatorga o'tgan material miqdorining tayyor mahsulot yoki dastlabki material miqdoriga nisbati tushuniladi:

$$K = \frac{A}{Q} \quad \text{yoki} \quad K = \frac{A}{M}.$$

Aylanish karraliligi materialni g'alvirda elash natijalariga asosanib, quyidagi formula yordamida hisoblab chiqarilishi mumkin:

$$K = \frac{q \cdot g}{a \cdot g}.$$

Aylanish karraliligi 3÷6 atrofida bo'ladi. Tegirmonning ish unumdorligi materialning aylanish karraliligiga qanchalik bog'liq ekanligi tajribada tekshirib ko'rilgan. Material tegirmon ichida kamroq aylanib yursa, tegirmonning ish unumdorligi sezilarli darajada ortadi va aksincha, material tegirmon ichida ko'p (6—8) marta aylanib yurganda ish unumdorligi unchalik ortmaydi, lekin materialni tashuvchi vositalar va separatorlar bilan bog'liq sarflar ancha ko'payadi, bu esa iqtisodiy jihatdan hech qanday foyda keltirmaydi. Tegirmonda tuyiladigan-maydalanadigan materialning har bir turi uchun, uning fizikaviy-mexanikaviy xossalarini hisobga olgan holda, eng maqbul aylanish karraliligi tanlanmog'i zarur.

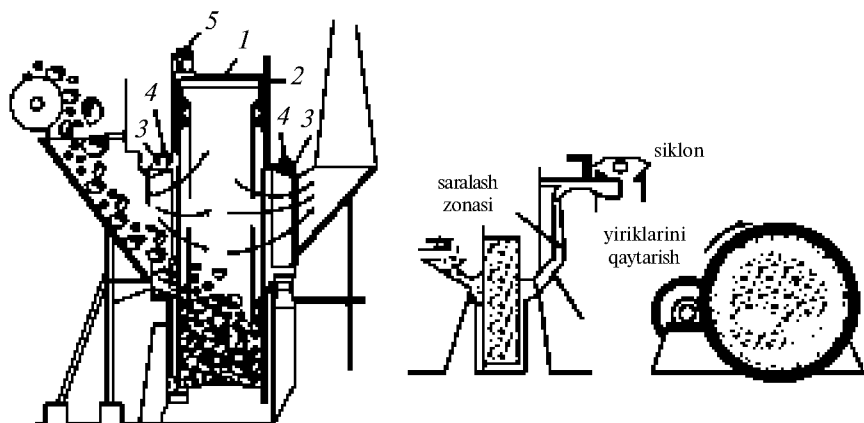
Materialni kukunga aylantirish, ya'ni 008-raqamli elakdagi qoldig'i 6—12 foizdan oshmaydigan darajada maydalash talab qilingan hollarda ko'proq quvurli va zoldirli tegirmonlardan foydalaniladi. Bu tegirmonlarning jiddiy kamchiligi shundan iboratki, elektr quvvatini nisbatan ko'p (soatiga 25—35 kVt) sarflaydi hamda zoldirlari va korpusining zirh qoplamasi ko'p yeyiladi. Zoldirli va quvurli tegirmonlarga xos kamchiliklarni yo'qotish maqsadida tegirmonlarning yangi turini yaratishga urinilmoqda. Tegirmonlarning texnik tavsifi 5—7-jadvallarda berilgan.

Ko'p xonali quvur tegirmonlarning texnik tavsifi

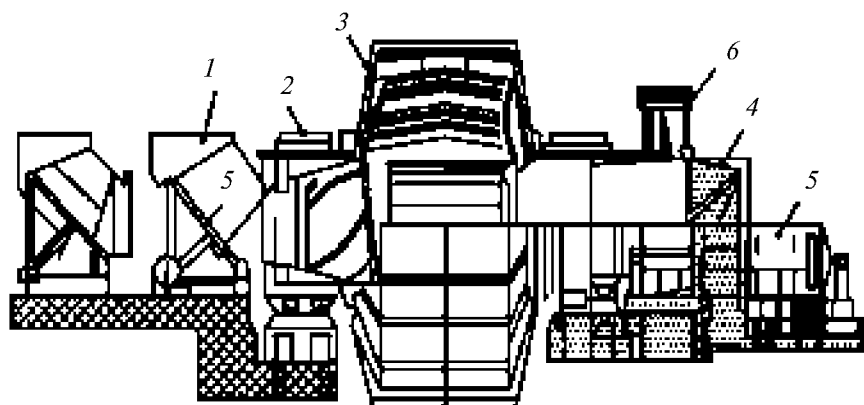
Ko'rsatkichlar	Tegirmonlar o'lchami					
	2×8	2×10,5	2,2×8	2,2×12	2,2×13	2,6×13
Honalar soni	3	4	3	5	5	4
O'lchamlar, mm:						
diametri	2000	2000	2200	2200	2200	2600
uzunligi	8000	10500	8000	12000	13000	13000
Tegirmonning aylanish soni, min	23	23	22	22	22	—
Tegirmonning unumdorligi, t/soat	7,5–11	10–17	10–15	14–28	16–30	30–42
Elektryuritgichning quvvati, kVt	280	380	380	570	570	850
Zoldirlar og'irligi, t	23	30,5	30	42	45	70
Tegirmon og'irligi, t	84,0	102,0	88,5	119,0	122,0	—

25-§. Barabanli zoldirsiz tegirmonlar

Zoldirsiz barabanlarda maydalash (tuyish) uchun materialning yirik parchalaridan foydalaniladi. Bunday tegirmonlar material o'zini-o'zi maydalaydigan tegirmon va kaskadli tegirmon deb ataladi. Ularda material ho'l va quruq usullarda tuyiladi. Birinchi holda tegirmon "Gidrofol" deb, ikkinchi holda "Aerofol" deb ataladi. Kaskadli "Aerofol" tegirmoni katta diametrli qisqa barabandan iborat bo'lib, ikki yon tomonida tubi bor, kovak sapfalari sirpanib ishqalanadigan podshipniklarga tayanib turadi. Tegirmon barabanini elektryuritgich, reduktor va gardishli shesterna, ya'ni tishli g'ildirak orqali aylantiradi. Barabanning ichki yuzasiga zirh taxtalar qoplangan, yon tomonlariga (tublariga) esa uchburchak shaklidagi konsentrik chiqig'i bo'lgan zirh taxtalar o'rnatilganki, ular materialning yirik bo'laklarini o'rta (markazga) uloqtirishga ko'maklashadi, shu bilan birga, materialning yirik-mayda bo'laklarga taqsimlanishining oldini oladi. Bunday tegirmon uzunligining diametrga nisbati 0,31—0,32 ga teng (38, 39-rasmlar).



38-rasm. Maydalovchi jinslarsiz “Aerofol” barabanli tegirmon:
 1–baraban; 2–baraban tubi; 3–sapfalar; 4–podshipniklar; 5–gardishli shesterna.



39-rasm “Gidrofol” barabanli tegirmon:
 1–ta’minlovchi moslama; 2–tebranuvchi moslama; 3–baraban; 4–elak;
 5–elektroyuritgich; 6–gardishli shesterna.

Barabanning bir minutdagi aylanishlar soni kritik sonning 85—90 foizini tashkil etganda material uzluksiz ravishda yuqoriga ko'tarilib-tushib turadi, shunda, yirik parchalar zarbidan kichikroq bo'laklar maydalanadi, yirik bo'laklarning o'zi ham plitaga urilib maydalanadi. Lekin ba'zi materiallarni maydalaganda 12—25 mm yiriklikdagi (kritik o'lchamli) bo'laklar ko'payib ketadi, ular o'z-o'zini maydalashga qodir emas, shu bilan birga, mavjud yirik parchalar ularni jadal maydalay olmaydi. Shunday hol ro'y bermasligi uchun tegirmonga o'zgina miqdorda (baraban jami hajmining taxminan 2,5 foizi) metall zoldirlar tashlash tavsiya etiladi.

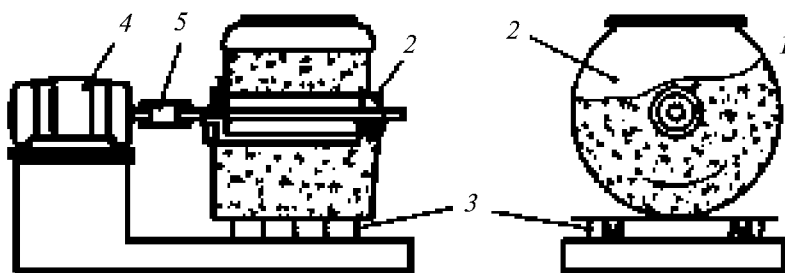
Tegirmonda namlik darajasi 3—4,5 foiz bo'lgan materialni tuyish mumkin. Barabanni issiq gaz yuborib tozalaganda materialning namlik darajasi 12 foizga yetadi. Havo o'tib turadigan separatorli tegirmon yopiq siklda ishlaydi. Tuyiladigan material barabanga ko'ndalang o'lchami 250—500 mm keladigan bo'laklar ko'rinishida kovak sapfalaridan biri orqali o'tadi va tuyilib, 008-raqamli elakdagi qoldig'i 30—40 foizni tashkil etadigan kukunga aylanadi. "Aerofol" tegirmondan keyin chala mahsulotni tuyib, mayin kukunga aylantiradigan quvurli tegirmon o'rnatiladi.

Materialni ho'l usulda maydalaydigan "Gidrofol" tegirmoni katta diametrli, ichki yuzasi zirh qoplamali, liftyorli (tokchali) aylanadigan barabandan iborat. Barabanning tayyor mahsulot tushadigan tomoniga saralovchi (tabaqalashtiruvchi) panjara joylangan; shu panjaradan o'tgan tayyor kukun (shlam) sapfada joylashgan bo'shatish vtulkasiga cho'michlarda uzatib turiladi. Panjarani zarb ta'siridan himoyalash maqsadida unga radius bo'yicha tokchalar o'rnatilgan. Maydalangan mahsulot bo'shatish sapfasidan o'tib, konus shaklidagi sim g'alvirga tushadi. Tegirmonni elektryuritgich reduktor va shesterna (tishli g'ildirak)lar orqali aylantiradi. Bunday tegirmonlarda materialni tuyish uchun talab qilinadigan quvvat solishtirma sarfi 0,77—2,00 kVt soat/t ga teng. Tuyilgan material (kukun)ning 008 raqamli elakdan o'tmay qoladigan qismi 8,0—8,5 foizni tashkil etadi. "Aerofol" va "Gidrofol" tegirmonlarda bir soat mobaynida 250—400 tonna ohaktosh va gilni maydalash mumkin.

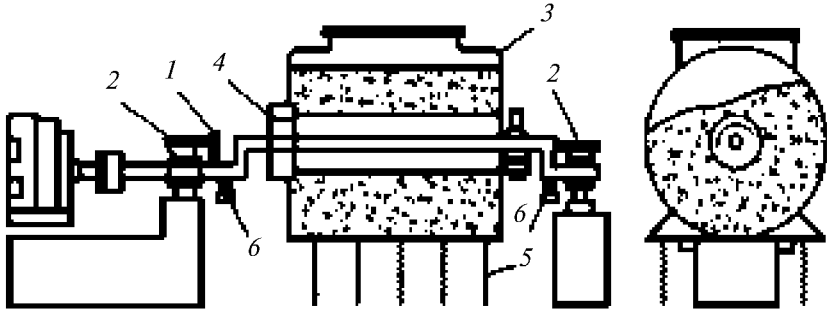
26-§. Tebranma tegirmonlar

Tebranma tegirmonlar quvurli yoki zoldirli tegirmondan chiqqan mahsulotni nihoyat darajada mayin kukunga aylantirish uchun mo'ljallangan. Bu tegirmonda material zarb kuchi bilan ishqalanib maydalanadi. Tegirmon quruq usulda ham ishlay oladi.

Tebranma tegirmonlar ikki toifaga bo‘linadi: inersion (40-rasm) va giratsion (41-rasm), ya‘ni eksentrikli tegirmon, inersion tegirmonlarning korpusi markazdan qochirma kuchlar tufayli tebranadi; bunday kuchlar aylanish o‘qiga nisbatan eksentrik ravishda o‘rnatilgan debalans valni aylanganda vujudga keladi. Tegirmon korpusi prujinalarga tayanib turadi. Debalans valni elektryuritgich aylantiradi, elektryuritgich mazkur valga egiluvchan mufta vositasida ulanganligi sababli tegirmonning tebranma harakati elektryuritgichga o‘tmaydi. Tegirmon korpusi prujinalarga tayanganligidan, shuningdek, tegirmonning o‘zi yog‘och tagliklar ustida turganligidan tebranma harakat negiz (poydevor)ga mutlaqo ta‘sir ko‘rsatmaydi, shu tufayli tegirmonni maxsus poydevorga o‘rnatish talab qilinmaydi. Tegirmon yerda, asfaltlangan yoki betonlangan polda turishi ham mumkin. Materialni maydalaydigan jismlar sifatida diametri 12 mm keladigan zoldirlardan foydalanish tavsiya etiladi. Tegirmonga tashlanadigan material 2 mm dan yirik bo‘lmasligi kerak. Zoldirlar korpus hajmining 80 foizini ishg‘ol qilmog‘i lozim. Debalans (muvozanatsiz) val minutiga 1000—3000 marta va bundan tezroq aylanganda tegirmon korpusi doiraviy yoki elipssimon egri chiziq yo‘nalishida tebranadi va zoldirlar materialni jadal yancha boshlaydi. Tebranma tegirmonning o‘ziga xos xususiyati shundan iboratki, zoldirlar materialni qayta-qayta ezadi, yanchadi va material zarralarining o‘zaro urilishi zoldirli tegirmondagiga nisbatan ming marta ko‘proq takrorlanadi. Tebranma tegirmon ishlayotganda zoldirlar va material debalans valning aylanish tomoniga teskari yo‘nalishda aylanadi. Eksentrikli tegirmon tebranma tegirmondan shunisi bilan farq qiladiki, unga tebranib ishqalanadigan tayanch podshipniklarga o‘tkazilgan eksentrik val o‘rnatilgan.



40-rasm. Tebranma tegirmonning inersion turi:
1—korpusi; 2—debalans o‘qi; 3—prujinalar; 4—elektryuritgich; 5—mufta.



41-rasm. Tebranma tegirmonning giratsion turi:

1—ekssentrik o‘qi; 2—tayanch podshipniklar; 3—korpusi; 4—podshipnik; 5—prujina; 6—posangi.

Tebranma tegirmonning o‘ziga xos xususiyati: korpusining hajmi 10—3000 dm³ atrofida, korpusi minutiga 1440—2920 marta tebranadi, tebranish qulochi 2—5 mm. Tegirmonga tashlangan dastlabki material donalarining yirik-maydaligini quyidagi formula yordamida taxminan hisoblab chiqarish mumkin:

$$d = \frac{D}{5,6} ;$$

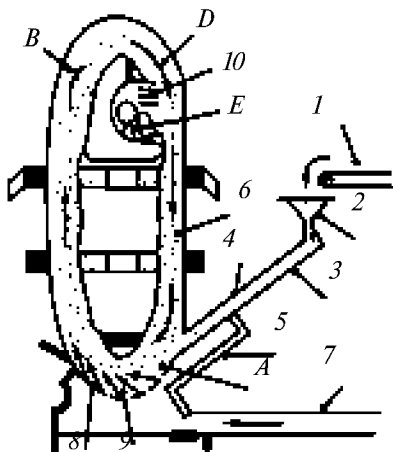
bu yerda D — zoldirning diametri, mm.

Tebranma tegirmonning ish unumdorligi materialni qanchalik mayda qilib tuyish zarurligiga bog‘liq. Materialni nihoyat darajada mayda (zarralari 1—5 mm) qilib tuyish talab etilganda tebranma tegirmondan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Materialni o‘qtin-o‘qtin va uzluksiz ravishda tuyadigan tebranma tegirmonlar ham mavjud. Uzluksiz ravishda tuyadigan tebranma tegirmon havo o‘tadigan separatorli bo‘lib, yopiq siklda ishlaydi.

27-§. Oqim bilan ishlaydigan tegirmonlar

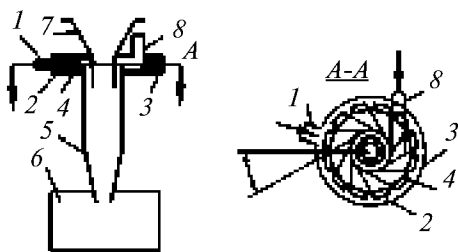
Material juda tez tuyilishi uchun zarralarning siqilgan havo oqimida jadal harakatlanishiga erishmoq kerak. Oqim bilan ishlaydigan tegirmonlar ana shunday mashinalar jumlasiga kiradi. Bunday tegirmonlar materialning o‘zini o‘zi maydalashi (material donalarining o‘zaro ishqalanib maydalanishi) prinsipida ishlaydi, ularning quyidagi turlari mavjud: havo oqimi (siqilgan havo) bilan ishlaydigan tegirmonlar, bug‘ oqimi (issiq bug‘) bilan ishlaydigan tegirmonlar va gaz oqimi (inert gaz) bilan ishlaydigan tegirmonlar.

Oqim bilan ishlaydigan tegirmonlar tuzilishi jihatidan ham bir-biridan farqlanadi: yanchish xonasi tik quvursimon joylashgan tegirmon (maydalangan material zarralarining o'rtacha yirikligi 1 mk dan kam, 42-rasm), yassi tegirmon (tuyilgan zarralarning o'rtacha yirikligi 10 mk dan kam, 43-rasm), teskari oqimli, ya'ni ejetorli xona (kamera)si bor tegirmon (tuyilgan zarralarning o'rtacha yirikligi 60 mk dan kam, 44-rasm).



42-rasm. Vertikal quvurli maydalash xonali purkovchi tegirmon:
 1—lentasion ta'minlovchi moslama;
 2—ta'minlovchi voronka;
 3—ta'minlovchi quvur;
 4—diffuzor; 5,7—tarnovlar;
 6—tuyish-taqsimlash bo'limi;
 8—kollektor; 9—soplo;
 10—panjara; A—maydalash zonasi;
 B, D—energiyaning yo'nalishi;
 E—tegirmondan so'rib olinadigan mayda zarrachalar oqimi.

Oqim bilan ishlaydigan, yanchish xonasi tik quvursimon joylashgan tegirmonning sxemasi 42-rasmda berilgan. Bunda material yanchish xonasi 6 ga diffuzor 4 orqali tushadi. Energiya tashuvchi oqim, ya'ni havo, bug' yoki gaz oqimi yanchish xonasining ostki qismiga soplo 9 orqali o'tadi. Soplolar juft-juft qilib shunday tartibda joylashtirilganki, har juft oqim vertikal tekislikda o'zaro kesishadi.

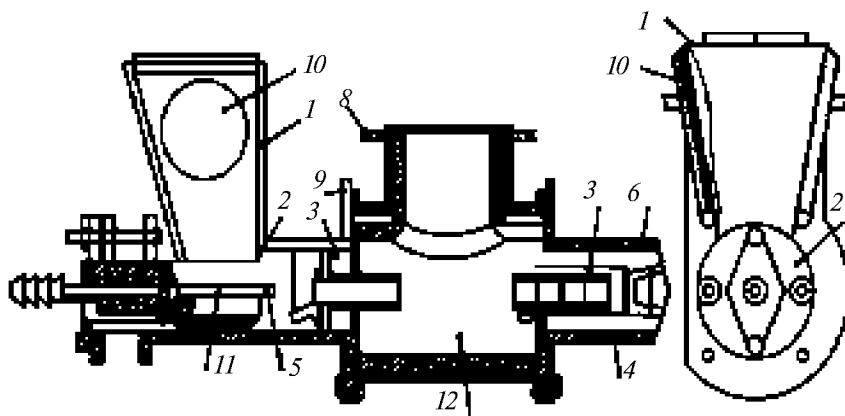


43-rasm. Tekis maydalash xonali purkovchi tegirmon:

1—quvur; 2—taqsimlovchi kollektor;
 3—soplo; 4—maydalovchi va taqsimlovchi xona;
 5—chang cho'ktiruvchi katta diametrlilik markazdan qochma moslama;
 6—tayyor mahsulot bunker; 7—kichik diametrlilik quvur; 8—quvur.

Material zarralari oqimlar bir-biri bilan kesishadigan nuqtalarda hamda girdobsimon havo oqimida o'zaro to'qnashib maydalanadi. Yanchish xonasining yuqori dumaloq qismida material qisman saralanadi; yirikroq zarralar vazminroq bo'lganligi sababli markazdan qochma kuchlar ta'sirida korpusning

sirtqi devorchasiga uloqtirib tashlanib, quvur bo‘ylab yo‘lini davom ettiradi va yanada jadal maydalash zonasiga borib tushadi, mayda va birmuncha yengilroq zarralar quvurning ichki devorchasiga yaqinlashib, tegirmondagi darparda 10 orqali saralagichga surilib, chiqayotgan oqimga duch keladi.



44-rasm. Qarama-qarshi maydalash kamerali purkovchi tegirmon:
 1—bunker; 2—ejektor; 3—quvurlar; 4—ushlagich; 5—soplo; 6—korpus; 7—zirh taxtalar;
 8—9—flaneslar; 10—derazacha; 11—quvur; 12—maydalash kamerasi.

28-§. Juvali tegirmonlar

Yevropa mamlakatlarining baʼzilari (Germaniya)dagi sement zavodlarida xomashyoni tolqonga aylantirish uchun oʻrtacha tezlikda aylanadigan juvali tegirmonlardan foydalaniladi. Ular separatorli boʻlib, yopiq siklda ishlaydi va namlik darajasi 20—25 foiz boʻlgan xomashyoni tuyish bilan birga, ayni paytda uni quritadi ham. Bu tegirmonlarda xomashyo yanchib va qisman ishqalab maydalanadi. Ularning materialni maydalaydigan asosiy qismlari tik valga yotiq holda birlashtirilgan aylanadigan taqsimchaga hamda qimirlamaydigan oʻqlarga oʻtkazilgan ikkita katta gʻaltak yoki juvadan iborat; siquvchi prujinalar ularni taqsimchaga taqab bosib turadi. Tegirmonning ish unumdorligi gʻaltaklarning oʻlchamiga, taqsimchani aylantirish tezligiga, tegirmonga tashlangan xomashyo miqdoriga va hokazolarga bogʻliq boʻlib, soatiga 40 tonnagacha xomashyoni maydalay oladi, sarflaydigan elektr quvvati har tonnaga 11—12 kVt soatni tashkil etadi. Mamlakatimizda bunday tegirmonlardan elektr stansiyalarda foydalaniladi.

29-§. Rotorli tegirmon aralashtirgichlar

Rotorli tegirmon barabandan iborat, dezintegrator tepasidagi rotor minutiga 250—400 marta aylanib turadi. Tegirmonga suv bilan birga voronka orqali xomashyo tushib turadi. Rotor aylangan vaqtda xomashyo 50—70 mm yiriklikda maydalanadi, shuningdek, zarralar o‘zaro to‘qnashib va bir-biriga ishqalanib, tolqonga aylanadi. Shu tarzda tuyilgan mahsulot tegirmonning yon tomonidagi elak (g‘alvir)lar orqali tashqariga chiqib turadi. Tegirmonning ish unumdorligi:

$$Q = 6,45v \cdot \sqrt{D} \left(\frac{P}{V} \right)^{0,8} \cdot q \cdot n \cdot K_n . \quad (71)$$

Bu yerda: V — tegirmonning hajmi, m^3 ; P — gidravlik g‘alvirning solishtirma vazni, ya’ni massasi, g/m^3 ; q — qattiq modda miqdori; n — xomashyoning yirik-maydaligini hisobga oluvchi koeffitsiyent 0,5÷1,0; K_n — kinetik parametr.

30-§. Yanchish mashinalari

Yanchish mashinalaridan bo‘shroq va o‘rtacha qattiq materiallarni yanchib, tolqonga va mayin kukunga aylantirish maqsadida foydalaniladi. Ular muhim belgilariga qarab quyidagi turlarga ajratiladi:

– ishlash usuli jihatidan: o‘qtin-o‘qtin ishlaydigan va uzluksiz ishlaydigan mashinalar;

– texnologik vazifasi jihatidan: ho‘l usulda, quruq usulda va yarimquruq usulda yanchadigan mashinalar (15—16 foiz; 10—11 foiz; 5—10 foiz); yanchadigan va aralashtiradigan mashina hamda faqat aralashtiradigan mashina;

– tuzilishi jihatidan: jomi qimirlamaydigan mashina, aylanadigan jomli mashina, yuqoridan va pastdan harakatga keltiriladigan mashina;

– material bilan ta’minlanish usuli jihatidan: material qo‘lda tashlab turiladigan mashina, markazdan qochirma usulda ta’minlanadigan mashina, material ostki chekka panjara orqali o‘tib turadigan mashina.

Yanchish mashinalari (begunlar) g‘altaklarining o‘lchamlari hamda vazni bilan bir-biridan farq qiladi:

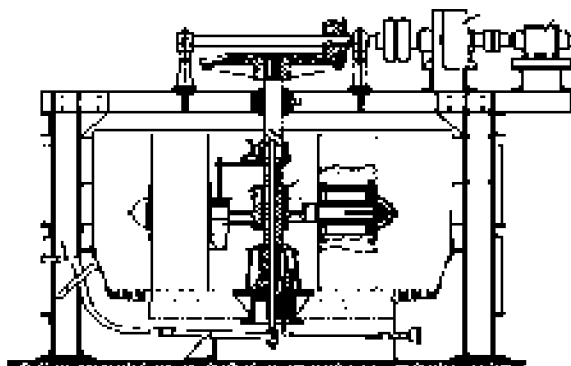
1) quruq usul uchun 600 x 200 mm dan 1800 x 450 mm gacha;

$Q = 5-10$ t/soat;

2) ho‘l usul uchun 1200 x 350 mm dan 1800 x 550 mm gacha;

$Q = 10-28$ t/soat.

Bu mashinalarda material g‘altaklarning silindri sirti bilan jomning yassi yuzasi orasida ishqalanib-ezilib maydalanadi. G‘altaklar valga tik holatda birkitilgan xomutga krivoshiplar yordamida sharnir ravishda ulangan, shu tufayli uning butun og‘irligi materialga tushadi, material



45-rasm. Begun.

qatlaminin qalinligi oshganda va bu qatlam tagiga ezilmaydigan begona buyumlar o‘tib qolganda esa u bemalol ko‘tariladi (45-rasm).

Yanchish mashinalarining afzalligi shundaki, ularga ancha yirik materialni tashlash va tuyilayotgan tolqonning mayda-yirikligini keragicha o‘zgartirib turish mumkin. Bundan tashqari, g‘altaklar materialni takror-takror yanchib-ezganligidan tayyor mahsulotning plastik xossalari yaxshilanadi, boshqacha qilib aytganda, ancha mayin kukun hosil bo‘ladi. Lekin mashinaning kamchiliklari ham bor: vazmin (beso‘naqay), tuzatish qiyin, ko‘p quvvat oladi, ya‘ni energiyani ko‘p sarflaydi.

Yanchish mashinasini ta‘riflovchi muhim ko‘rsatkichlar: qamrash burchagi, jomning burchak tezligi, ish unumdorligi, yuritgichning quvvati. Qamrash burchagi qamrash qo‘shaloq burchagidan kichikroq bo‘lishi lozim; ishqalanish koeffitsiyenti 0,3—0,5 atrofida o‘zgarishi mumkin, bu esa 30—50° kattalidagi qamrash burchagiga mos keladi.

Jom aylanganda material uning chetlariga irg‘itilmaydi, balki g‘altaklar tagida bo‘ladi, burchak tezligi shu shartga asosan aniqlanadi.

Qattiq jinslar uchun:

$$W \leq \sqrt{\frac{0,3 \cdot 9,81}{m}} \leq \frac{1,72}{\sqrt{m}} \text{ rad/s};$$

$$30 \leq \frac{\sqrt{0,3}}{\sqrt{zn}} \leq \frac{16,5}{\sqrt{zn}} \text{ ayl/min.}$$

Ho'llangan (nam) jinslar uchun:

$$W \leq \frac{\sqrt{0,5 \cdot 9,81}}{\sqrt{zn}} \leq \frac{22}{\sqrt{zn}} \text{ rad/s,} \quad (72)$$

$$n \leq 30 \sqrt{\frac{0,5}{zn}} \leq \frac{21}{\sqrt{zn}} \text{ ayl/s.} \quad (73)$$

Yanchish mashinalarining ish unumdorligi maydalanadigan materialning fizik xossalariga, maydalanish darajasiga, g'altaklarning o'lchami va og'irligiga, jomning tuzilishiga, jomdagi materialni g'altaklar qancha vaqt ezib turishiga, jomga bir yo'la solinadigan materialning miqdoriga, tik valning aylanishlar soniga hamda materialning namlik darajasiga bog'liq.

Yuritgichning quvvatini asosan g'altaklarning tebranib ishqalanish kuchi bilan sirpanib ishqalanish kuchini yengish uchun talab qilinadigan quvvatlar yig'indisi sifatida aniqlash mumkin.

$$N_1 = \frac{G \cdot f_k \cdot r_{o'r} \cdot n \cdot i}{955,4R}, \quad (74)$$

$$N_a = \frac{G \cdot f_k \cdot n \cdot b \cdot i}{i}, \quad (75)$$

bu yerda G — g'altakning og'irligi; f_k — tebranib ishqalanish koeffitsiyenti; $r_{o'r}$ — o'rtacha aylana tezligi; R — g'altakning radiusi; b — g'altaklarning eni (200—550 mm);

i — g'altaklarning soni;

n — g'altaklarning aylanish soni,

$$N_{um} = Kn \frac{G \cdot n \cdot i}{\eta} \left(\frac{r_{o'r} \cdot f_k}{955R} + \frac{B \cdot f_{sk}}{3822} \right) \text{ kVt.} \quad (76)$$

31-§. Havo oqimi yordamida saralash

Tolqonning maydalik darajasi 008 sonli va bundan ham maydaroq koʻzli elak soniga mos keladigan quruq materiallarni elash uchun gʻalvirlardan foydalanish maqsadga muvofiq emas, chunki gʻalvirlarning foydali ish koeffitsiyenti past boʻladi; shu sababli zarralari 1 mm dan maydaroq materialni havo separatorlarida saralash tavsiya etiladi. Bu separatorlarda yotiq yoki markazdan qochirma havo oqimiga duch kelgan materialning mayda zarralari muayyan sharoitda ogʻirlik kuchlari yoki energiya kuchlari taʼsirida yoxud bu kuchlar birgalikda bir yoʻla taʼsir koʻrsatganda gaz oqimiga ergashib, separatoridan chiqib ketadi. Gazlar oqimining harakat tezligini tegishli oʻzgartirish yoʻli bilan separatoridan chiqib ketayotgan zarralar yirikligini oʻzgartirish mumkin.

Sement, gips, ohak va shu kabi qurilish materiallari ishlab chiqaradigan zavodlarda ana shunday separatorlar ishlatiladi. Separatorlar ishiga baho berishda saralash samaradorligi va ajratilgan mahsulotning tozaligi hisobga olinadi.

Saralash samaradorligi, foiz:

$$E = \frac{m_1}{m_0} \cdot 100,$$

bu yerda m_1 , m_0 — separatoridan chiqqan mayda zarrali mahsulotning vazni hamda boshlangʻich materialdagi mayda zarralar vazni.

Mahsulotning ifloslanish darajasi, foiz:

$$K = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100,$$

bu yerda m_1 — separatoridan chiqqan mahsulotning vazni; m_2 — shu mahsulotdan olingan namunani laboratoriyada tegishli elab olingan mahsulot.

Ishlab chiqarish sharoitida $E = 67—80$ foiz; $K = 60—70$ foiz. Bu separatorlarning ish unumdorligi — 40 t/soat; $D — 5$ m; $P — 30$ t. Ular kontrparrakli, iqtisodiy jihatdan samarador boʻlib, juda ixcham tuzilgan, bir yoʻla ogʻirlik kuchi va markazdan qochma kuchlar taʼsirida ishlaydi, uning aylanishlar sonini rostlab turish mumkin; separatorning aylanib turadigan hamma qismlariga bir umumiy valdan harakat uzatiladi. Saralanadigan material separatorga

markaziy qismdan tushib turadi. Mamlakatimizdagi sement zavodlarida Sement mashinasozligi ilmiy-tadqiqot instituti (Rossiya) konstruksiyasidagi $D=3,2,4$ va 5 m bo'lgan separatorlar qo'llanmoqda. Bunday separatorli tegirmonlarda tuyiladigan material zarralarining mayda-yirikligi uch xil usulda rostlab turiladi:

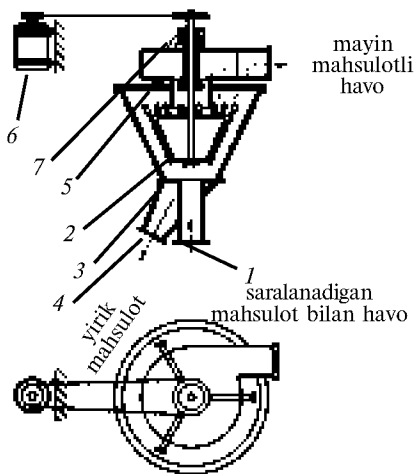
1) ventilator hosil qiladigan havo oqimining ko'tarilish tezligi olinadigan kontrparraklar qiyaligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi; parraklar aylanganda havo oqimini pastga yo'naltiradi, bu oqim yuqori ko'tarilayotgan oqim tezligini susaytiradi, ya'ni havoning harakatlanish tezligini o'zgartirib, separatoridan chiqayotgan mahsulotning yirik-maydaligini rostlaydi;

2) yuqoriga ko'tarilayotgan havo oqimining uyurmalanish tezligini oshirish uchun yana bir qo'shimcha ventilator o'rnatiladi;

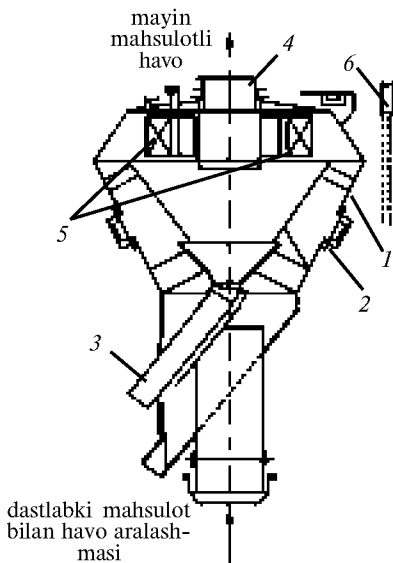
3) mayin kukun holdagi mahsulot ajralib chiqishi havo oqimi yo'nalishini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi, shu maqsadda jalyuzi tavaqalari burib qo'yiladi.

O'tish separatori. Tegirmondagi material bu separatorga havo bilan to'yintirilgan aralashma, ya'ni aeroqorishma ko'rinishida, siqilgan havo yordamida purkaladi (46—48-rasmlar). Tegirmonga tashlangan xomashyo quvur bo'ylab harakatlanadi va patrubok orqali separatorga — ikki

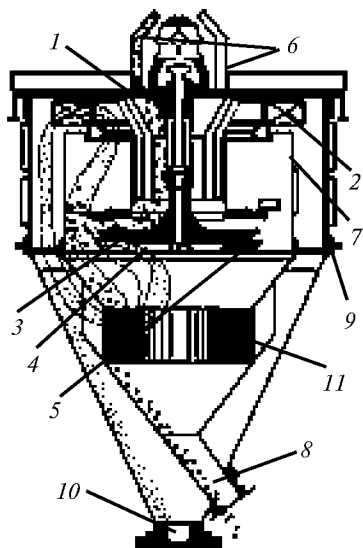
konus orasidagi bo'shliqqa — sekundiga $18-20$ m tezlikda o'tadi. Patrubokdan chiqqan aeroqorishma birmuncha kengroq yo'ldan harakatlangani uchun uning dastlabki tezligi kamayib, sekundiga $4-6$ m ni tashkil etadi. Shunga ko'ra, yirikroq va og'irroq zarralar tashqi konusning devorchasi bo'ylab pastga sirpanib tushib, chiqish patrubogi orqali tegirmonga qaytadi va takror maydalanadi. Mayda zarralar separatorning yuqorigi qismiga ko'tarilib, tangensial tavaqalari orqali o'tadi-da, uyurma kabi aylanib harakatlana boshlaydi. Hosil bo'lgan markazdan qochirma kuchlar ta'sirida



46-rasm. Urib-sovurib ishlovchi o'tish separatori: 1—tarnov; 2—rotor; 3—g'ilof; 4—tarnov; 5—chang ushlagich; 6—elektryuritgich; 7—tasmali uzatma.



47-rasm. Parrak bilan yo'naltiruvchi o'tish separatori:
1, 2—ichki va tashqi g'ilof; 3—dag'al mahsulot; 4—tarnov; 5—parrakchalar; 6—burish mexanizmi.



48-rasm. Parrakli separator:
1—o'q; 2—ventilator g'ildiragi; 3—ta'minlovchi; 4, 5—yuqorigi va pastki parrakchalar; 6—tarnov; 7—g'ilof; 8—dag'al mahsulot; 9—tashqi g'ilof; 10—mayda mahsulot; 11—panjara.

material ikkinchi marta saralanadi. Yirik zarralar chetga uloqtirilib, ichki konus devorchasi bo'yicha sirpanib pastga tushadi; ancha mayda zarralar esa separatoridan boshqa patrubok orqali chiqib ketib, to'zon ushlagichda yig'iladi; bu, endi tayyor mahsulotning yirik-maydaligiga qarab separator ishiga tegishli ta'sir ko'rsatishi mumkin; agar havoning harakat tezligi oshirilsa, tegirmondan ham, separatoridan ham yirik zarralar chiqib ketadi. Separator tavaqalarining turish vaziyatini va shu bilan havo rejimini ham sekin-asta o'zgartira borib yoki havo rejimini o'zgarishsiz qoldirgan holda, faqat separator tavaqalari vaziyatiningina o'zgartirib, tayyor mahsulot (tolqon)ning yirik-maydaligini rostdash mumkin.

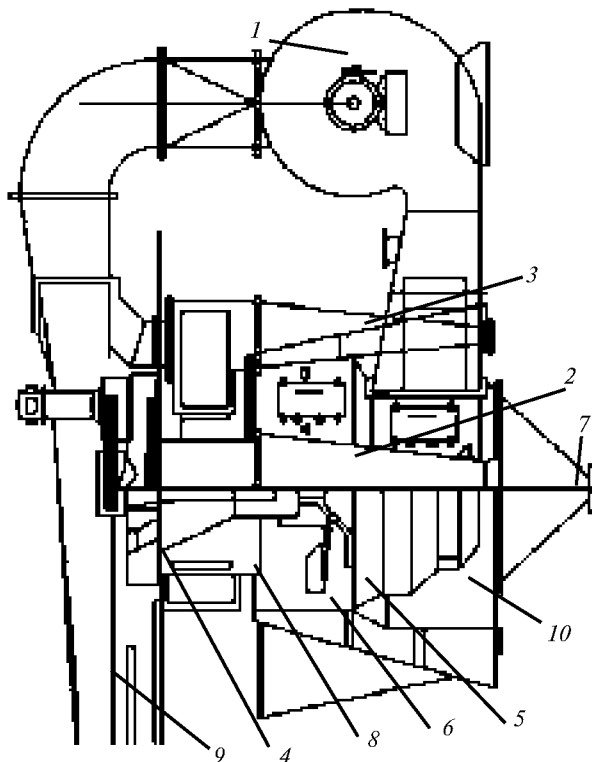
O'tish separatorining qarshiligi 685—980 Pa (70—100 mm suv ustuni) ni, $Q = 24000 \text{ m}^3/\text{soat}$ ni tashkil etadi.

Kombinatsiyalab tuzilgan separator siklon va ventilatorlar bilan birgalikda ishlaydi (49-rasm), siklonlar separator atrofiga o'rnatilgan; ventilator separatoridan tashqari bo'lib, havo oqimi yuborib turadi. Bu turdagi separatorlarning foydali ish koeffitsiyenti ancha katta, qismlari kam yeyiladi.

Separatorlarning foydali ish koeffitsiyentini A. N. Lebedev taklif etgan quyidagi formula yordamida hisoblab chiqarish mumkin:

$$h = \frac{100 \cdot (R_s - R_a)}{R_s \cdot (100 - R_s) \cdot K_s} \cdot 100 \text{ foiz};$$

bu yerda R_s — nazorat g'alvir (elak)dagi to'la qoldiq.



49-rasm. Tashqi ventilyorli va cho'ktirish zonasi tashqariga chiqarilgan sirkulatsion separator:

1—tashqi ventilyor; 2—separatsiya bo'limasi; 3—siklon; 4—tarnov; 5—irg'itadigan disk; 6—saralovchi qanotcha; 7—dag'al mahsulot; 8—taqsimlovchi boshcha; 9—havoni beruvchi quvur; 10—g'ildiraksimon tirqishlar.

32- §. Dozalovchi (hissalovchi) apparatura

Beton zavodining hissaloqchi apparaturasi, beton qorgich xiliga qarab, davriy yoki uzluksiz ishlaydigan bo'lishi mumkin. Bunday apparatura to'ldirgich, sement, suv va qo'shilma hissaloqchilaridan iboratdir.

Materiallar beton zavodlarida vazniga qarab quyidagi aniqlikda hissalanadi: sement, qo'shilma va suv hissasi berilgan og'irlikdan o'rtacha kvadratik chetlashish miqdori 1% dan, qum va yirik to'ldirgich hissasi 2% dan, obyekt oldi uskunalarida ham 2% dan, to'ldirgichni esa 3% dan ortiq farq qilmasligi kerak. Ana shu belgilangan miqdorlardan ko'pi bilan ikki baravar ko'p yoki oz bo'lishi mumkin. Lekin tortilgan miqdorlarni bir necha marta tekshirib aniqlangan barcha farqlar umumiy miqdorining 15% gacha bo'lishi kerak.

Davriy ishlaydigan hissagichlar hajm va og'irlik jihatidan hissagich bo'lishi mumkin. Materiallarni hajmi jihatidan hissash, og'irlik jihatidan hissashga nisbatan oson bo'lsa-da, beton aralashmani tashkil etuvchilarning quruq holatdagi miqdorini keragicha aniq belgilab bo'lmaydi, chunki to'ldirgichlarning uyum holatidagi og'irligi ularning namligiga qarab, sementning og'irligi esa uning zichlanish darajasiga qarab har xil bo'ladi. Suvning hissagichlari sig'imi kamroq (tayyor aralashma hajmi 280 l gacha bo'lgan) ko'chma beton qorgichlar bilan birga ishlatilmoqda. Suvni hajm va og'irlik hissagichlari hissash aniqligi jihatidan bir-biridan farq qilmaydi. Lekin uskunalar bir xil turda bo'lishi uchun beton zavodlarida suvning og'irligi bo'yicha hissagichlari ishlatiladi.

Og'irlik hissagichlari quyidagi asosiy qismlardan iborat bo'ladi: og'irlik hissagichi — bunker, material soladigan qurilma, yuk ko'taradigan richaglar, tarozi mexanizmi va boshqaruv mexanizmlari.

Yuklaydigan qurilma materiallarni tushiradigan va beton zavodi bunkeridan hissagichning o'lchov idishiga tushayotgan materiallar miqdorini rostlab turuvchi zatvor sifatida ishlanishi mumkin.

Materiallar bunkerning material chiqadigan teshigi bilan hissagich o'lchagichi o'rtasiga o'rnatiladigan ta'minlagich (nov yoki shnek) yordamida solib turilishi ham mumkin. Shunda hissagichga materiallar bir xil miqdorda tushadi.

Og'irlik hissagichlari yakka yoki guruhli sxema bo'yicha tuziladi.

Yakka sxema qo'llanilganda har bir og'irlik bunker va og'irlik qurilma bir xil sortdagi materialga mo'ljallanadi.

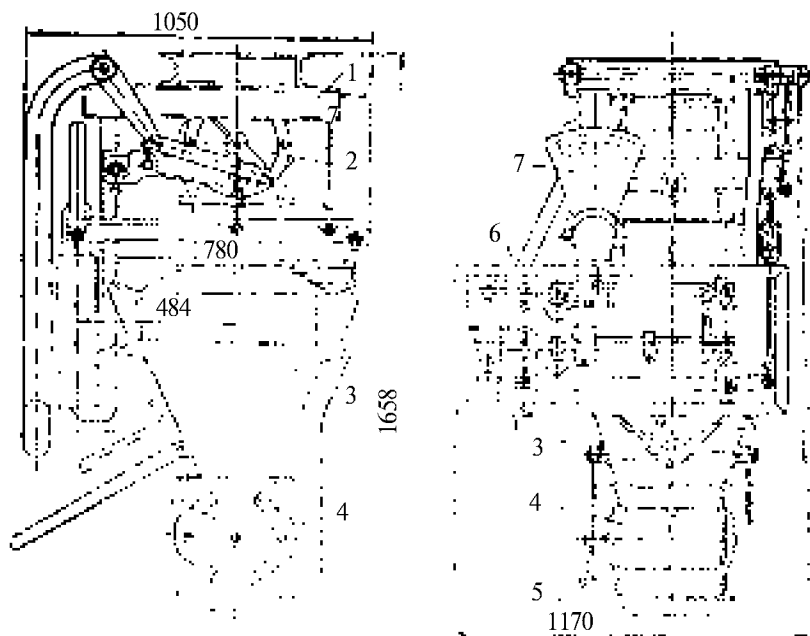
Guruhli sxemada bunker umumiy og'irlik qurilmasi ikki yoki uch bo'linmadan iborat bo'ladi. Har bir bo'linmadagi tegishli nav to'ldirgichi navbatma-navbat o'lchanadi. Guruhli sxema bo'yicha o'lchash vaqti ikki yoki uch nav to'ldirgichlarni o'lchash vaqtlari yig'indisiga tengdir. Guruhli sxemaning qo'llanilishi beton zavodida hissagichlar sonini kamaytirish imkonini beradi. Lekin materiallarni o'lchash vaqti yakka sxemadagiga nisbatan anchaga cho'ziladi.

Og'irlik hissalagichlari qo'lda yoki mexanizatsiyalashgan usulda, yarim avtomatik va avtomatik boshqarilishi mumkin.

Qo'lda boshqariladigan og'irlik hissalagichlarida operator og'irlik mexanizmini kuzatgan holda, zatvorlarni ochib va yopib turadi. Bunday hissalagichlar operatordan juda diqqat bilan ishlashni talab qiladi, jismoniy jihatdan ancha og'irlik qiladi. Shuning uchun ham ular beton zavodlarida tobora kamroq qo'llanilmoqda.

Qo'lda boshqariladigan har bir hissalagich sig'imi 280 l, kamdan-kam hollarda 800 l bo'lgan ikkita beton qorgichga material yetkazib turadi.

Sig'imi 280 l bo'lgan beton qorgichga sementni og'irlik jihatidan hissalab beradigan, qo'lda boshqariladigan hissalagich (50-rasm) yakka va guruhli sxema bo'yicha qo'sh bo'lakli qilib ishlanadi.



50-rasm. Sig'imi 280 l beton qorgichga mo'ljallangan og'irlik dozalari: 1—dozator o'rnatiladigan rama; 2—sement solinadigan zatvor; 3—og'irlik bunkeri; 4—sement tushadigan voronka; 5—o'lchash toshlari shkafi; 6—siferblatli ko'rsatkich.

Yakka hissalagich baraban turidagi ta'minlagich-zatvor bo'lib, bunkerdan sementning bir xil miqdorda tushib turishini ta'minlaydi. Hissalagich, sarflash bunkerlariga mahkamlanadigan ramadan iboratdir.

Ramaga og'irlik bunkerli yuk qabul qilgich richaglar osib qo'yiladi. Bunkerda sement material solinadigan zatvor orqali tushadi. Bunkerda sementning ortiqchasi chiqarib yuboriladigan teshik bor. Qancha sement kerakligi (ko'pi bilan—120 kg, kamida — 40 kg) o'lchamlar shkafidagi toshlar bilan o'lchab aniqlanadi. Sementdan qancha olinganligi siferblat ko'rsatishiga qarab aniqlanadi. Shundan keyin sement og'irlik bunkerining zatvorli voronkasidan tushirib yuboriladi.

Guruhli qo'sh bo'lakli hissagich yirik to'ldirgich va qumni navbatma-navbat tortib hissagichga mo'ljallangan. Hissagichning qum va yirik to'ldirgich solinadigan ikkita sektor zatvori va material tushiriladigan bitta zatvori bor. Ko'pi bilan 500 kg, kamida 25 kg material solinishi mumkin.

Beton zavodida yirik to'ldirgichlarning kamida ikki xili ishlatilayotgan bo'lsa, u holda ikkita guruhli hissagich o'rnatiladi.

Sig'imi 800 l beton qorgich sementi uchun qo'lda boshqariladigan og'irlik hissagichining tuzilishi sig'imi 280 l beton qorgich hissagichiga o'xshash bo'lib, undan faqat o'lchamlari jihatidan farq qiladi. Bunday hissagichga ko'pi bilan 340 kg (kamida 100 kg) material solinishi mumkin.

Sig'imi 800 l beton qorgichga solinadigan to'ldirgichlar hissagichi uch xil to'ldirgichga mo'ljallangan bo'lib, uch xil material solinadigan zatvori va o'lchov shkafida uchta shkalasi bor. Hissagichga ko'pi bilan 2100 kg, kamida 100 kg material solinishi mumkin.

M e x a n i k boshqariladigan og'irlik hissagichlari qo'lda boshqariladiganlaridan zatvorlarida pnevmatik yuritmalari borligi bilan farq qiladi. Pnevmatik yuritma silindrlariga siqilgan havo yuborib turadigan quvur kranlari pultga olib chiqilgan bo'lib, pult muayyan masofadan turib boshqariladi. Operator zatvorlarni ochib-yopib turishdek og'ir jismoniy ishdan xalos qilingan. Materiallar qanchalik to'g'ri hissalanayotganligi, qo'lda boshqariladigan hissagichlardagidek chamalab aniqlanadi.

Yarim avtomatik hissagichlar avtomatik boshqarish mexanizmlari bilan ta'minlangan bo'lib, yuqorigi zatvor ana shu mexanizm yordamida yopib turiladi. To'ldirgichlardan talab qilingan miqdorda solinganidan keyin, zatvor yopiladi va materiallar o'lchagichga tushmay qoladi. O'lchagichning material solinadigan, shuningdek, material chiqadigan zatvorlari qo'lda yoki pultdan turib boshqariladigan pnevmatik yuritma yordamida ochib-yopiladi. Yarim avtomatik hissagichlar materiallarni qo'lda va mexanizatsiyalashgan usulda boshqariladigan hissagichlarga nisbatan ancha aniq o'lchaydi.

Yarim avtomatik hissagichlar sig‘imi 280 l beton qorgichlar uchun chiqariladi.

Avtomatik boshqariladigan og‘irlik hissagichlarida butun jarayon, ya’ni materiallarni bunkerdan o‘lchagichga uzatishdan tortib beton qorgichga solgunga qadar bo‘lgan barcha ishlar to‘la avtomatlash-tirilgan. Operator hissagichlarni ishga soladi va ularning ishini tekshirib turadi. Hissagichlar puldan turib muayyan masofada boshqariladi.

Sanoatda tayyor aralashmadan 800, 1600 va 3000 l sig‘adigan beton qorgichlar uchun elektr-pnevmatik boshqariladigan avtomatik hissagichlardan foydalanilmoqda.

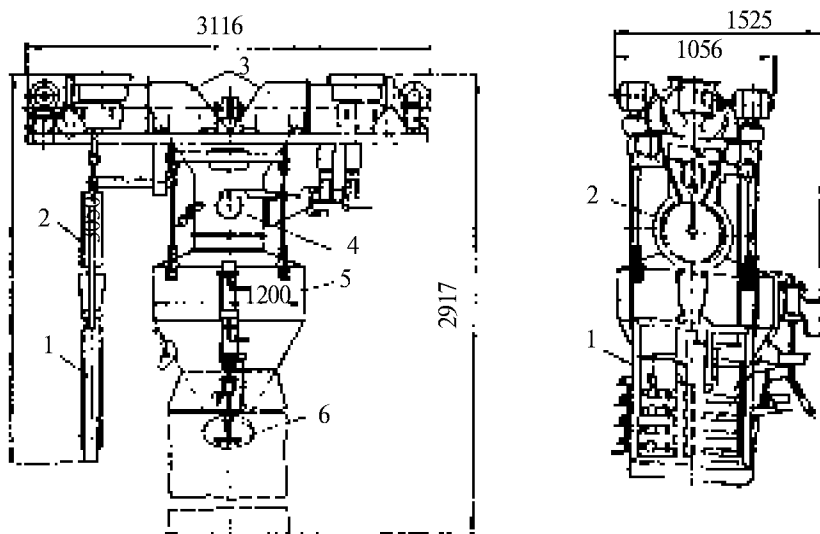
Hissagichning vazn mexanizmi yuk ko‘taradigan bir necha richagdan iborat bo‘lib, har bir richagga o‘lchagich osilgan. Bulardan tashqari, yukni shkalali koromislolarga tushiradigan oraliq richaglar bor. Ana shu richaglar bilan shkalali koromislolar o‘lchov shkafida turadi. Shkalali koromislo toshlarini tegishlicha surish bilan tarozi kerakli miqdorni tortib ko‘rishga moslashtiriladi. O‘lchov shkafiga 2—4 tadan koromislo o‘rnatiladi. Shuning uchun ham hissagichni oldindanoq bir necha xil markadagi beton ishlashga moslab qo‘yish mumkin.

Materiallar avtomatik boshqariladigan hissagichda ikki qayta: bir sidra taxminiy va oxirgi marta aniq tortiladi. Avvalo material o‘lchagichga to‘xtovsiz solib turiladi. Belgilangan hissaning taxminan 90% chasi miqdorida material solinganidan keyin materiallar ozozdan solina boshlanadi. Aniq tortib ko‘rish rejimiga o‘lchov shkafidagi simobli kontaktlar yordamida avtomatik o‘tiladi. Kontaktlarning biri belgilangan hissaning 90% chasi tushib bo‘lganidan keyin uzib qo‘yadi, hissagich material solinadigan zatvorining elektr-havo klapani zanjirini, ikkinchisi esa zanjirni belgilangan miqdorda material olib bo‘linganidan keyin ajratadi.

Hissalangan materialning haqiqiy og‘irligini doira shkalali siferblat ko‘rsatkichi bo‘yicha tekshirib tursa ham bo‘ladi. Operator ana shu siferblat ko‘rsatkichiga qarab, o‘lchagich materiallardan tamomila bo‘shagan-bo‘shaganini kuzatib borishi ham mumkin.

800 l material sig‘adigan beton qorgichga to‘ldirgichlardan keragicha uzatib turish uchun avtomatik boshqariladigan hissagichlar har bir nav to‘ldirgichdan ko‘p deganda 600 kg dan solinadigan qo‘sh bo‘lakli guruhli qilib ishlanadi. Sig‘imi 1600 va 3000 l beton qorgichlar uchun zarur to‘ldirgich hissagichlari har xil to‘ldirgich uchun alohida-alohida ishlab chiqariladi. Bu esa hissash sikl muddatini ancha qisqartirishga imkon beradi. Sement, suv va sulfat-spirt-barda

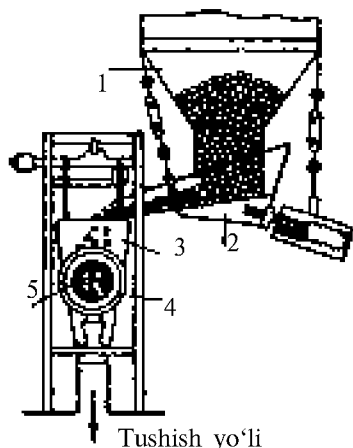
hissalagichlari har xil sig'imli beton qorgichlar uchun alohida-alohida ishlab chiqariladi. 51-rasmda sig'imi 1600 l beton qorgich uchun zarur sement hissagich konstruksiyasi ko'rsatilgan.



51-rasm. Sig'imi 1600 l beton qorgichga mo'ljallangan sement dozatori: 1—o'lchov shkafi; 2—siferblatli kallak; 3—shnek ta'minlovchilar; 4—sement solinadigan zatvor; 5—og'irlik bunker; 6—ochilib-yopiladigan tub.

Elektrpnevmatik tizimli avtomatik hissagichlarning qator kamchiliklari bor. Chunonchi, o'lchash mexanizmi va pnevmatik boshqaruv tizimi nihoyatda katta bo'lib, tez-tez sozlab, ta'mirlab turishga to'g'ri keladi, simobli vklyuchatellari tez-tez ishdan chiqib turadi va hokazo. Ana shu nuqsonlar bayon etilayotgan hissagichlardan foydalanishni qiyinlashtiradi va ularning talabdagidek aniq ishlamasligiga, o'lchash uchun ko'p vaqt sarflanishiga sababchi bo'ladi. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda elektromagnit titratma ta'minlagich (og'irlik bunkerini to'ldirish uchun) va siferblat ko'rsatkichining maxsus ko'rsatkichi (mili) fotoprstavkaga tok manbai bilan birga montaj qilingan foto-qarshilikli fotoelektrik boshqaruv tizimi (52-rasm) yaratilgan va sinab ko'rilgan. Tok manbai fotoqarshilikni faqat aks etgan yorug'lik bilan yoritishi mumkin.

Fotoprstavkali mil siferblat ko'rsatkichidagi (materialning belgilangan miqdoriga mos keladigan) o'lchamga to'g'rilab qo'yiladi. Siferblat ko'rsatkichining ish shkalasidagi nazorat miliga esa yorug'likni yaxshi aks ettira oladigan bayroqcha o'rnatiladi.



52-rasm. Fotoelektrik boshqaruv sistemali dozator:
 1—bunker; 2—vibratsion ta'minlagich; 3—dozator o'lchagich; 4—foto pristavka; 5—siferblatli golovka.

Aks ettirgich yorug'lik nuri ostidan chiqqanidan keyin titratma ta'minlagich shu ondayoq material uzil-kesil tortilganini bildiradigan holatda to'xtaydi. Har sifer blat ko'rsatkichiga bir necha xil tarkibli beton aralashma tayyorlash imkonini beradigan 6 ta gacha fotopristavka o'rnatilishi mumkin.

Fotoelektr yordamida boshqariladigan tizimli hissagichlarning tajriba maqsadlarida ishlangan namunalari elektrpnevmatik boshqaruv hissagichlaridan nihoyatda aniq tortilishi va sikl muddati ancha qisqartirilishi mumkinligi bilan farqlanadi.

—Tortib ko'rish jarayonini yanada avtomatlashtirish yo'lidagi harakatlar hissagich uskunalar ishini nazorat varaqlar va fotoqismlar yordamida boshqarish imkonini beradigan uskunalarining yaratilishiga olib keldi. Materiallardan keragicha miqdorda tortib olish uchun qattiq kartondan yasalgan nazorat varaqda oldindan tegishli teshiklar teshib olinadi (53-rasm). Ana shunday varaq-topshiriq uskunaning o'qiydigan qurilmasiga o'rnatiladi va shundan keyin barcha tarkiblarning hissagichlari belgilangan miqdorlarga va avtomatik tortishga moslab avtomatik sozlanadi.

Hissagich quyidagi prinsipda ishlaydi: Boshqaruv pultidagi knopkani bosish bilan elektromagnit titratma ta'minlagich ishga solinadi. Hissagich o'lchov tizimlari (o'lchov bunkeriga tushayotgan materiallar og'irligi ta'siridan) siferblat ko'rsatkichidagi milni va aks ettiruvchi bayroqchani suradi.

Aks ettirgich yorug'lik nurini kesib o'tganida ta'minlagichning ish rejimi o'zgaradi (taxminiy hissashdan aniq hissashga o'tadi) va material o'lchash bunkeriga oz-ozdan tusha boshlaydi.

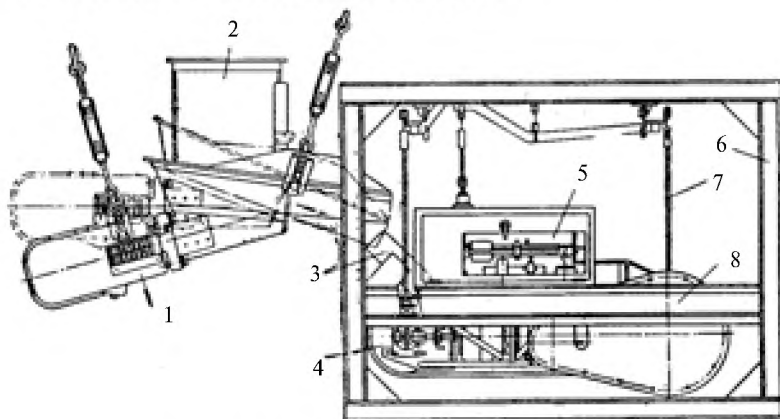
Yorug'lik nuri kesib o'tilganda fotoqarshilikdagi sezgir qismning yoritilish darajasi o'zgarishi va ta'minlagichning elektromagnit g'altaklarida kuchlanish pasayishi sababli ta'minlagichning ish rejimi o'zgaradi.

B—beton zavodi												
material-lar	og'irlik, kg											
	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1
Sement 1-marka 2-marka			•	•			•					
Mayda tosh 5–20 mm 20–40 mm 40–80 mm 80–100 mm								•	•			•
Qum	•	•			•	•				•	•	
Suv			•				•			•		•

Teshiklar

53-rasm. Nazorat varag'i.

ishlaydigan ana shunday hissagich (54-rasm) elektromagnit ta'minlagich, o'lchash mexanizmi, og'irlik transportyori, oraliq nov va avtomatik rostlash tizimidan iboratdir.



54-rasm. Uzlüksiz ishlab turadigan og'irlik dozatori:

1—elektromagnit ta'minlagich; 2—sarflash bunkerining uzatgichi; 3—oraliq novi; 4—og'irlik transportyori; 5—o'lchov mexanizmi; 6—surilmaydigan rama; 7—tortqilar; 8—suriladigan og'irlik ramasi.

Material hissagichga sarflash bunkeridagi teshikdan tushadi. Elektromagnit ta'minlagich materialni tasmali (tortish) transportyoriga uzlüksiz uzatib turish uchun ishlatiladi. Bunday ta'minlagich ikkita elektromagnitli qo'zg'almas korpusdan va elektromagnitlarning yakorlariga birlashtirilgan qo'zg'aluvchan novdan iboratdir. Elektromagnit g'altaklaridan tok o'tganida nov silkina boshlaydi va o'zidagi materialni nariroqqa uloqtiradi.

Material qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan o'lchash ramasidan iborat tasmali tortish transportyori qurilmasi vositasida uzluksiz tortib turiladi. Qurilmaning qo'zg'aluvchan o'lchash ramasiga yuritma mexanizmlil tasmali transportyor, uzatish richaglari va ko'rsatkich qurilmali o'lchash shkafi montaj qilingan. Tasmali tortish transportyori o'lchov richaglariga to'rtta tortqich bilan osib qo'yilgan.

Elektromagnit ta'minlagich chulg'amlaridagi kuchlanish o'lchash tizimining asosiy shayini qanday holatda ekanligiga qarab avtomatik rostlanadi. Tasmali transportyordagi materialning og'irligi belgilanganidan kam yoki ko'p bo'lsa, bosh shayni gorizontal holatidan suriladi va elektromagnit chulg'amlarini ta'minlovchi zanjirdagi kuchlanishi o'zgaradi. Natijada novning silkinishi, binobarin, titratma ta'minlagichning unumdorligi ham o'zgaradi. Material belgilangan miqdorda tortib olinganidan keyin bosh shayn avvalgi holatiga qaytadi. Shunga qadar haligi o'zgarishlar davom etaveradi. Avtomatlash tizimi berilgan (og'irlik) hissasidan kam yoki ko'p o'zgarishlarga sezgir bo'ladi.

Eng yangi avtomatik hissalagichlarda selektor (bo'laklab) boshqaruv qo'llaniladi. Bu xil boshqaruv o'zgarimas tok impulslarining muayyan kod kombinatsiyalarini rostlab turuvchi maxsus elektromagnit apparatidan foydalanishga asoslangan. Hissalagichlarni bo'laklab boshqaruv beton aralashmani tashkil etuvchi materiallarning 120 xil hissasini belgilash imkonini beradi. Knopkani (tugmachani) bosib, selektorni istagan hissaga moslash mumkin. Bunday hissalagichlar materiallarni pasportda ko'rsatilganidek $\pm 2\%$ aniqlikda hissalaydi. Hissalagichning unumdorligi 100 t/soatni tashkil etadi.

Uzluksiz ishlaydigan sement hissalagichida novli elektromagnit ta'minlagich (to'ldirgichlar uchun uzluksiz ishlaydigan hissalagichdagidek) o'rniga shnek ta'minlagich o'rnatilgan. Boshqa jihatdan konstruksiyalar bir-biridan farq qilmaydi. Sement pasportda ko'rsatilganidek $\pm 1\%$ aniqlikda hissalanadi, unumdorligi 40 t/soat gacha boradi.

Uzluksiz ishlaydigan beton zavodlarida suvni hissalashda sarflash bakida doimo bir xil bosim bo'lishi uchun suv keladigan teshik kesimi o'zgartirib turiladi. Suv belgilanganidan ortiq yoki kam bo'lmasligi uchun ortiqchasini chiqarib yuboradigan naycha o'rnatilgan. Suv tushadigan kesim teshiklarini darajalaydigan shkalali rostlash krani yordamida (beton zavodining tegishli unumdorligiga moslab) o'zgartiriladi.

Ana shunday usulning qo'llanilishi hissalovchi uskunada (soatiga 30 m³ suv bilan ta'minlab turganida) suvni 1,5—2% gacha aniqlikda hissalashga imkon beradi. Hissalagich uzoqdan turib boshqariladi.

33-§. Beton qorgichlar

Sanoatda ishlatilayotgan beton qorgichlar xilma-xil tur va konstruksiyalarda bo'lishi bilan bir-biridan farq qiladi. Ular quyidagi to'rtta asosiy belgilariga qarab sinflanadi:

Ish rejimiga qarab: davriy ishlaydigan beton qorgichlar va uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlar.

Davriy ishlaydigan beton qorgichga material muayyan miqdorlarda (qorimlarda) solib turiladi. Navbatdagi material baraban(idish)dagi tayyor aralashma olinganidan keyingina solinishi mumkin.

Uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlarda materiallarni qorish va tayyor aralashmani olish ishlari uzluksiz davom etadi.

Qorish (aralashtirish) prinsipiga qarab: gravitatsion, ya'ni materiallar o'zicha ag'dariladigan beton qorgichlar va majburan qoriladigan beton qorgichlarga bo'linadi.

Birinchi xil beton qorgichlarda qoruvchi barabanlarning devorlariga baraban aylanganida materialni yuqoriga olib chiqadigan parraklar kavsharlangan. Materiallar og'irlik kuchi ta'siridan ag'darilib tushadi va o'zaro qoriladi. Vertikal ko'rinishdagi qorgich ham materiallarning o'z-o'zidan ag'darilib tushish prinsipiga asosan ishlaydi.

Materiallar majburan qoriladigan, davriy ishlaydigan beton qorgichlarda idish (baraban) va parraklar ayni bir vaqtda bir-biriga nisbatan teskari yo'nalishlarda aylanadi va shu tariqa materiallarni qorib beradi. Shuning uchun ham bunday beton qorgichlar qarshi oqimli beton qorgichlar deb ham ataladi. Uzluksiz suratda majburan qoriladigan beton qorgichlarda materiallar maxsus konstruksiyali parraklari bo'lgan parallel ikkita o'qning ayni bir vaqtda uchrashib aylanishi natijasida qoriladi.

Ishlatish sharoitlariga qarab qo'zg'almaydigan, ko'chma va avto-beton qorgichlar mavjud.

Qo'zg'almaydigan beton qorgichlar uzoq vaqt ishlaydigan zavodlar va uskunalarni qurayotganda qo'llaniladi. Ko'chma va avtobeton qorgichlar beton zavodidan chetda bo'lgan qurilish maydonlarida beton aralashma tayyorlashda ishlatiladi.

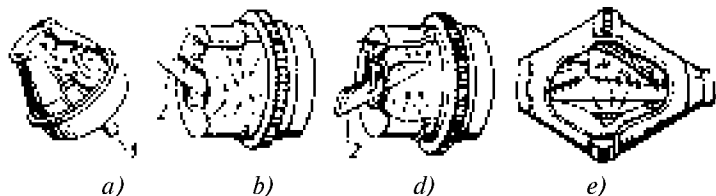
Qanday maqsadlarda ishlatilishiga qarab: yoyiluvchan va qattiq beton aralashma tayyorlaydigan beton qorgichlar.

Yoyiluvchan beton aralashma tayyorlaydigan beton qorgichlar

Yoyiluvchan beton aralashmalar tayyorlash uchun davriy yoki uzluksiz ishlaydigan gravitatsion beton qorgichlar ishlatiladi.

Davriy ishlaydigan beton qorgichlar qoruvchi barabanining shakli va konstruksiyasiga qarab ajratiladi (55-rasm).

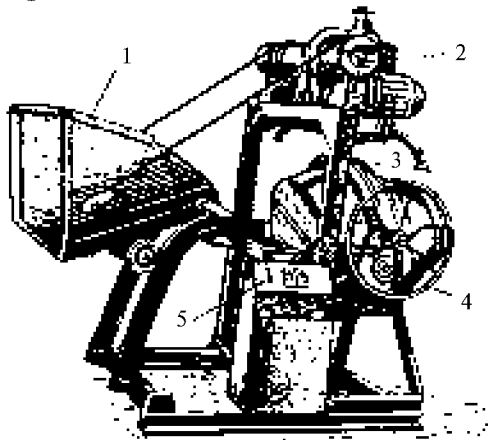
Ana shu belgilarga qarab ular uch guruhga bo‘linadi; noksimon ko‘rinishdagi ag‘darma barabanli (55-*a* rasm), silindr shaklidagi ag‘darilmaydigan barabanli va aylanish o‘qi gorizontol o‘zgarmas holatdagi (55- *b*, *d* rasm), ikki kesik konus shaklidagi (55-*e* rasm) keng asoslari bilan silindr quyma yordamida birlaktrilgan ikki kesishgan konus shaklidagi, qiyshayadigan barabanli beton qorgichlar.



55-rasm. Beton qorgichlarning barabanlari:

a—noksimon to‘nkarma shakldagisi; *b*—aylanish o‘qi bir xil holatda turadigan, to‘nkarilmaydigan silindrik shakldagisi; *d*—shu shakldagisi (yukini bo‘shatayotgan holatida); *e*—og‘adigan qo‘sh konuslisi: 1-o‘qi, 2-yuk bo‘shatadigan nov.

Ag‘darma barabanli beton qorgichlar 165 l gacha sig‘imda aralashma tayyorlab bera oladi (56-rasm). Ular ko‘chma va qo‘zg‘almaydigan bo‘lishi mumkin.



56-rasm. Sig‘imi 165 l to‘nkarma barabanli beton qorgich:

1—material soladigan kovsh; 2—elektrodvigatel baki; 3—noksimon silindrli qorgich baraban; 4—shturval; 5—dvigatelni boshqarish knopkasi.

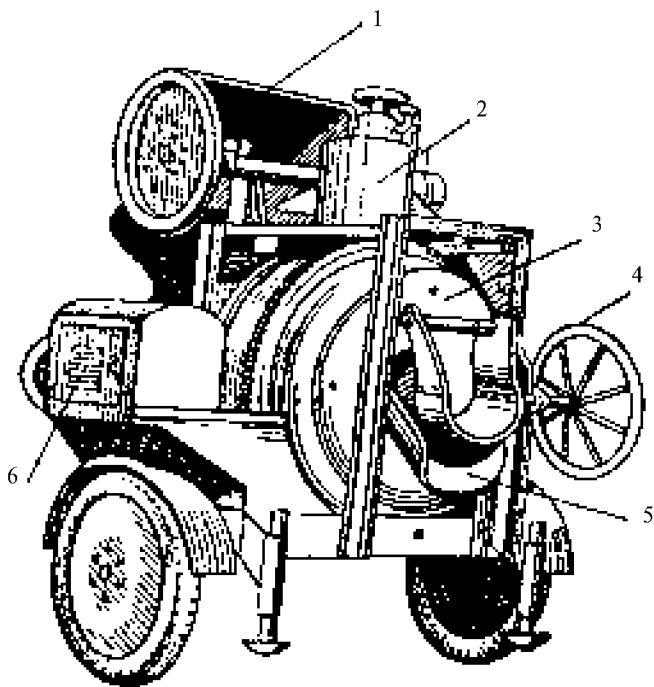
Noksimon shakldagi qorgich baraban qisqa o‘qda aylanadi. Barabanning konussimon ichki yuzasiga parraklar o‘rnatilgan. Baraban

yaxshi qorishi uchun material solinadigan teshigi yuqoriga qaratilib vertikalga nisbatan 40° gacha burchak ostida oʻrnatiladi. Tayyor aralashma aylanma barabanning teshigini pastga qaratib agʻdarish yoʻli bilan tushirib olinadi. Aralashmani aralashma chiqadigan teshik tomon yoʻnaltirib qoradigan parraklar barabanning aralashmadan tezroq boʻshatilishiga yordam beradi. Baraban qoʻlda yoki pnevmatik yuritma yordamida agʻdariladi va buriladi.

Suv qorishdan avval barabanga beton qorgich ramasiga oʻrnatilgan hissalagich bakidan quyiladi.

Agʻdarilmaydigan barabanli va aylanish oʻqi oʻzgarmas holatdagi beton qorgichlarda 165, 280 va 800 l sigʻimda (tayyor aralashma) ishlab chiqariladi. Birinchi ikki xil beton qorgichlar koʻchma (57-rasm) va qoʻzgʻalmaydigan, sigʻimi 800 l li beton qorgichlar esa faqat qoʻzgʻalmaydigan boʻladi.

Qoʻzgʻalmaydigan beton qorgichlarning gʻildirak odimi va skipli koʻtargichi boʻlmaydi.



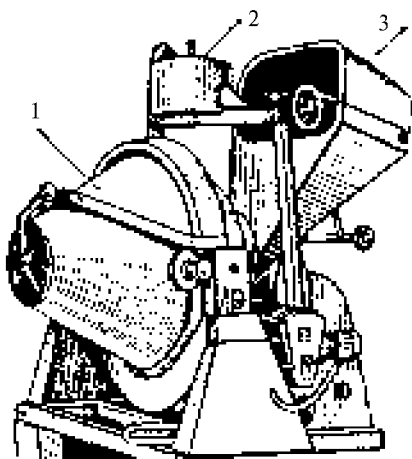
57-rasm. Sigʻimi 280 l toʻnkarilmaydigan barabanli, koʻchma beton qorishma qorgich:

1—material solinadigan kovsh; 2—dozalovchi bak; 3—aylanish oʻqi bir xil holatda turadigan silindrik qorgich baraban; 4—shturval; 5—qorishma olinadigan nov; 6—elektrodvigatel.

Gorizontal o'qli, silindr shaklidagi ko'chma beton qorgichning barabaniga materiallar material solinadigan teshikdan skipli ko'targich cho'mich bilan, qo'zg'almaydigan beton qorgich barabaniga esa yuklash voronkasidan solinadi. Tayyor beton aralashmani olish uchun novdan foydalaniladi. Nov materiallar qorib bo'linganidan keyin tayyor aralashma chiqarib olinadigan teshik orqali qorgich barabanga kiritiladi (55-a rasm). Aylanayotgan baraban parraklarida ko'tarilgan beton aralashma novga tushadi. Nov aralashmani tashqariga chiqarib beradi. Sig'imi 165 va 280 l bo'lgan beton qorgichlarda nov barabanning ichiga shturval yordamida qo'lda kiritiladi, sig'imi 800 l li beton qorgichlarda esa mashina yuritmasining asosiy o'qi vositasida ishga solinadigan reduktor yordamida kiritiladi.

Tayyor beton aralashmani novdan chiqarib olish uchun barabani ag'dariladigan va qiyshaytiriladigan beton qorgichlardagiga nisbatan ikki-uch baravar ko'p vaqt ketadi. Barabandagi aralashma juda sekin va to'la chiqarib olinmasligi hamda aralashma bir xil jinsli qorilmasligi sababli ular hozir ishlatilmayapti.

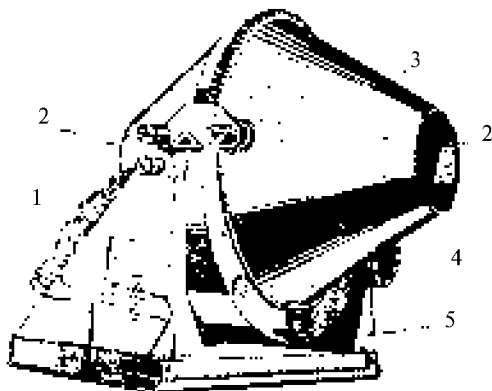
Qiyshayadigan qo'sh konus barabanli beton qorgichlar tayyor aralashmadan 280, 800, 1600 va 3000 l sig'adigan qilib ishlab chiqarilmoqda. Sig'imi 280 l bo'lgan beton qorgichlarning (58-rasm) ko'chma turdagisi skipli ko'targich va suv o'lchagich bakli, qo'zg'almaydigan turdagisi esa materiallar ortadigan voronkali bo'ladi. Sig'imi 800, 1600 va 3000 l bo'lgan beton qorgichlar skipli ko'targichsiz qo'zg'almaydigan qilib ishlanadi (59-rasm).



58-rasm. Sig'imi 280 l og'adigan barabanli, skip ko'targichli ko'chma beton qorishma qorgich:

1—qorgich baraban; 2—suv o'lchash baki; 3— yuklagich kovsh.

Qiyshayadigan barabanli qo'zg'almaydigan beton qorgichlarga materiallar qorgich barabanning har ikkala tomonidan solinishi va olinishi mumkin. Materiallarni qorish uchun barabanga vint chizig'i bo'yicha parraklar o'rnatilgan: konusining biriga parraklar o'ng tomonga, ikkinchisiga esa chap tomonga



59-rasm. Sig'imi 1600 l og'adigan barabanli beton qorgich:
 1—barabanni og'diradigan privod silindri; 2—material solinadigan-olinadigan joy; 3—qorgich baraban; 4—barabanni og'dirish privodi; 5—stanina.

qaratib o'rnatilgan. Parraklar shu tariqa o'rnatilgani sababli beton aralashma uchun zarur materiallar ikki qarama-qarshi parraklardan bir-biriga ro'parama-ro'para, barabanning markazi sari sidirg'a oqimda tushadi. Natijada materiallar jadal qoriladi. Qorgich baraban elektr-yuritgichga ulangan yuritma yordamida aylanadi. Barabanni qiyshaytirish yuritmasi qo'lda, elektr vositasida yoki gidravlika pnevmatik ishga solinishi mumkin. Hozirgi vaqtda qo'lda harakatga keltiriladigan yuritmalar kamdan-kam ishlatiladi.

Davriy ishlaydigan gravitatsion beton qorgichlarning texnik tavsifi 8-jadvalda ko'rsatilgan. Avtobeton qorgichlar ham ana shunday qorgichlardan hisoblanadi.

8-j a d v a l

Davriy ishlaydigan gravitatsion beton qorgichlarning texnik tavsifi

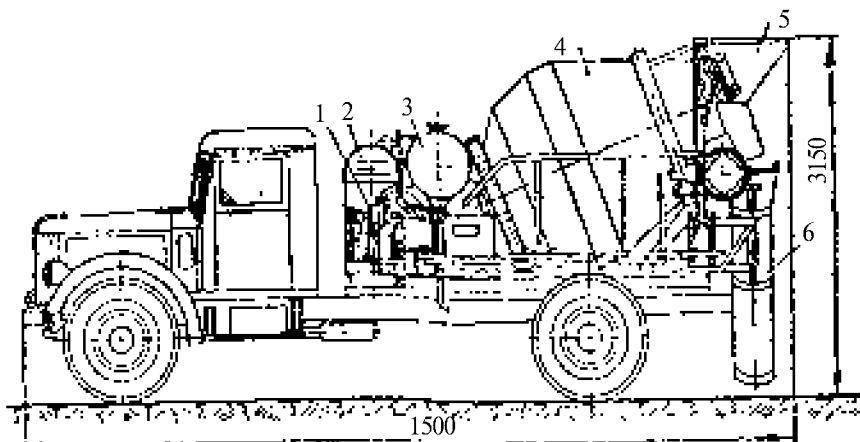
Ko'rsatkichlari	Beton aralashma qorgich							
	Ag'darma barabanli		Ag'darilmaydigan barabanli silindr		Qiyshayadigan barabanli			
	C-187	C-199	C-158	C-221	C-336	C-302	C-230A	C-270
Qorgich sig'imi (tayyor beton aralashma bo'yicha) l	66	165	280	800	280	800	1600	300
O'rtacha unumdorligi, m ³ /soat	2,3	5	8	16	8,5	16,5	29	52

Ko'rsatkichlari	Beton aralshma qorgich							
	Ag'darma barabanli		Ag'darilmaydigan barabanli silindr		Qiyshayadigan barabanli			
	C-187	C-199	C-158	C-221	C-336	C-302	C-230A	C-270
Qorgich barabanning minutiga aylanish soni	22,8	16,3	17,5	14	18,2	17	12,6	9,8
Elektryuritgichning quvvati, kVt	1,1	3,8	7,1	17	4,5	14	25	47
Beton aralashma qorgich og'irligi, kg	462	1650	1775	4720	1600	3945	8680	15400
Shag'al yoki mayda tosh ko'pi bilan qanchalik yirik bo'lishi mumkin, mm	70	70	70	150	70	150	150	150

Avtobeton qorgich (60-rasm) avtomashina shassisiga montaj qilingan hamda yo'l-yo'lakay beton aralashma tayyorlashga moslashtirilgan katta hajmdagi beton qorgichdan iboratdir. Mashina haydovchisi belgilangan obyektga 10—15 minut qolganda beton zavodida ichiga beton aralashma tayyorlash uchun zarur miqdorlarda tegishli quruq materiallar solingan barabanni ishga soladi, suv yuboradi. Shu tariqa beton yotqiziladigan joyga tayyor beton aralashma olib kelinadi. Avtobeton qorgich ikki xil markadagi ZIL-150 avtomashina shassisiga o'rnatilgan.

C-269 markali avtobeton qorgich va YAAZ-200 avtomashina shassisiga o'rnatilgan C-224 markali avtobeton qorgich ishlab turadi. Birinchi xilining barabaniga tayyor aralashmadan 3050 l, ikkinchisiga 1400 l sig'adi.

Noksimon shakldagi barabanda material solish va tayyor aralashmani chiqarib olish uchun bitta teshik bor. Baraban qariyb 20° gorizontol burchak ostida qiya o'rnatilgan. Uning ichki yuzasiga mahkamlangan va vint chizig'i bo'yicha joylashtirilgan parraklar bor.



60-rasm. C-224 markali avtobeton qorgich:

1—suv uzatadigan qochirma nasos; 2—dvigatel; 3—suv baki; 4—qorgich baraban; 5—yuk solinadigan voronka; 6—yuk olinadigan nov.

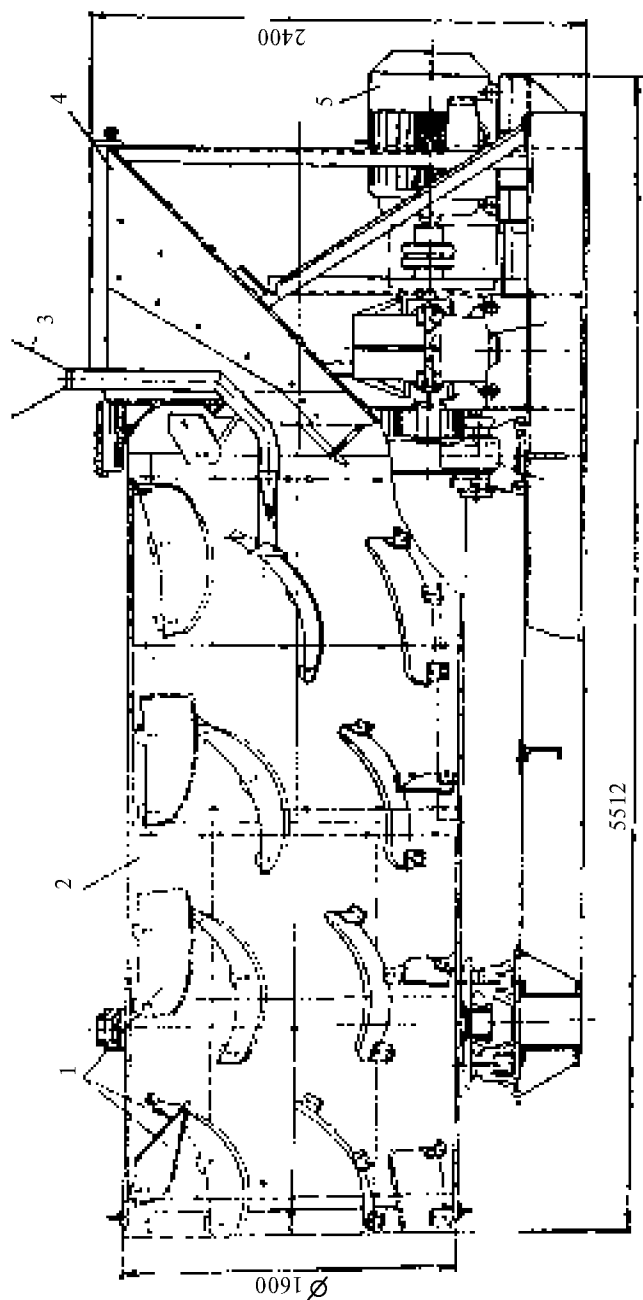
Baraban benzinda ishlaydigan mustaqil yuritgich yordamida yoki avtomashinaning asosiy yuritgichi orqali ishga solinadi va o‘z o‘qi atrofida u yoki bu tomonga aylantirilishi mumkin.

Beton aralashma barabanning (oqish burchagini o‘zgartirmagan holda) aylanish yo‘nalishini o‘zgartirish yo‘li bilan chizib olinadi. Shunda vintsimon parraklari barabandagi beton aralashmani uzunligi 2,5 m li novga surib chiqaradi. Aralashma novdan bevosita ishlatiladigan joyga uzatilishi yoki istagan idishga solinishi mumkin.

Barabanga tayyor beton aralashma solayotganda avtobeton qorgich faqat transport vositasi sifatida ishlatiladi. Bunday hollarda uning barabani yo‘l-yo‘lakay sekin-sekin aylanib, aralashmaning qatlamlanib qolishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Materiallar o‘zicha ag‘darilib tushadigan prinsipga asosan uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlar ikki xil turda ishlab chiqarilmoqda: vint parrakli va cho‘mich parrakli beton qorgichlar (61-rasm).

Bu xil qorgichlar barabani silindr shaklida bo‘lib, aylanish o‘qi gorizontol holatda turadi, barabani ag‘darilmaydi, tayyor aralashma bevosita barabanning uch tomonidan chiqariladi. Hissalangan materiallar hamda suv barabanga maxsus material solinadigan voronka orqali uzluksiz yetkazib turiladi. Barabanga tushayotgan materiallar aralashadi, parraklar ularni material solinadigan teshikdan barabanning teskari tomonidagi ochiq uchi sari surib turadi. Tayyor beton aralashma uzluksiz chiqarib olinadi.



61-rasm. Kovsh-kurakli uzluksiz ishlaydigan beton qorgich:
 1-parraklar; 2-qorgich baraban; 3-suv quyiladigan voronka; 4-qorishma solinadigan voronka; 5-elektrodvigatel.

Uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlarning texnik tavsifi 9-jadvalda ko'rsatilgan.

9-j a d v a l

Uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlarning texnik tavsifi

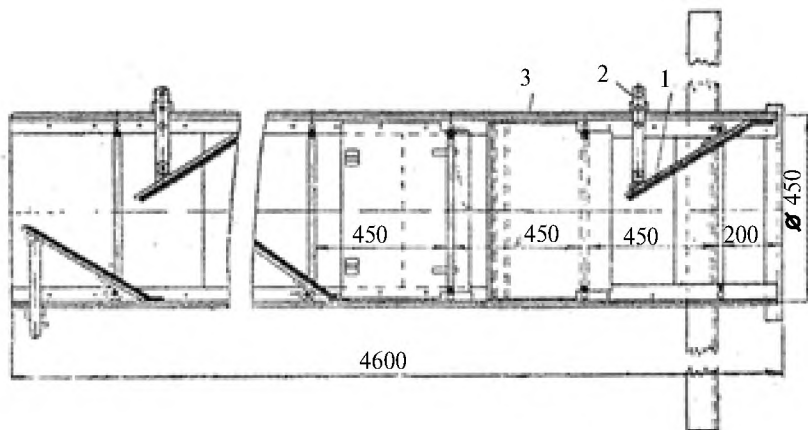
Ko'rsatkichlari	Beton aralashma qorgich	
	Vint parraklisi	Kovsh-cho'mich parraklisi
Unumdorligi, m ³ /soat	60	120
Elektryuritgichning quvvati, kVt	10	40
Barabanning aylanish soni, ayl./min	12	18-22
Barabanning diametri, mm	1500	1600
Barabanning uzunligi, mm	3300	4000
Beton aralashma qorgich og'irligi, kg	7200	6180
Shag'al yoki mayda tosh ko'pi bilan qancha yiriklikda bo'lishi mumkin, mm	150	150

Cho'mich parrakli beton qorgichning har biri sig'imi 1600 l barabanli, davriy ishlaydigan to'rtta beton qorgich ishini bajara oladi. Bunday mashinalar to'xtab-to'xtab ishlaydigan mashinalarga qaraganda nihoyatda progressiv hisoblanadi. Lekin beton aralashma to'xtovsiz tayyorlab berilganidan keyin ularni to'xtovsiz ishlatib turish ham kerak.

Vertikal turdagi qorgich ham uzluksiz rejim bo'yicha ishlaydi (62-rasm). Bunday qorgich kesimi 600x600 mm va uzunligi 4600 mm vertikal metall qutidan iborat bo'lib, uning ichiga 12 ta qiya tokchaparrak o'rnatilgan. Qorgichning yuqori qismida voronkasi bor. Hissalangan to'ldirgich va maxsus qorgichda tayyorlangan sement xamir ana shu voronkadan to'xtovsiz tushirib turiladi.

Beton aralashma tayyorlashda ishlatilayotgan materiallar quti ichida surilib yurganida, o'z og'irligi ta'sirida, navbatma-navbat parraklarga ag'darilib tushadi va shu tariqa to'ldirgich bilan sement xamiri aralashadi.

Vertikal turdagi qorgichning unumdorligi 120 m/soat ga teng.



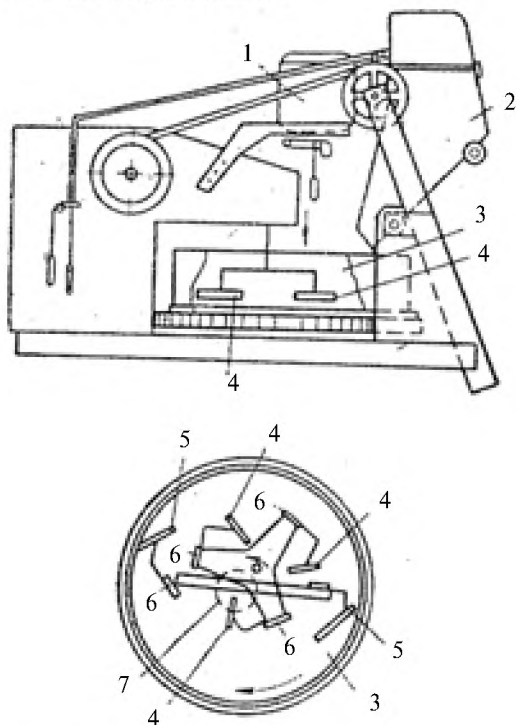
62-rasm. Vertikal tipidagi qorgich:
1—parraklar; 2—parraklar og‘ish burchagini rostlash qurilmasi; 3—korpus.

Qattiq beton aralashma tayyorlaydigan beton qorgichlar

Materiallarning erkin tushishiga asoslangan beton qorgichlar qattiq va kam yoyiluvchan beton aralashmalarning talabdagidek bir xil jinsli bo‘lishini ta’minlay olmaydi. Shuning uchun ham sanoatda ana shunday aralashmalar tayyorlaydigan qarshi oqimli beton qorgichlar ishlab turibdi. Bunday qorgichlarda materiallar majburan qoriladi, qorgich davriy yoki uzluksiz ishlaydi. Ular qattiq va yoyiluvchan aralashmalarni juda yaxshi qorishtiradi.

Siklik (davriy) ishlaydigan va materiallar majburan aralashtiriladigan beton qorgich (63-rasm) vertikal o‘qi atrofida aylanadigan, ikkita qorgich qurilmali idishdan iboratdir. Qorgich qurilmalar idishga teskari aylanadigan va material qoradigan parraklar shaklida ishlangan. Qo‘zg‘almaydigan qo‘shimcha parraklar idishga yopishib qolgan aralashmani sidirib, parraklarga tashlaydi. Tayyor aralashmadan 165 va 330 l sig‘adigan qarshi oqimli beton qorgichlar yirikligi ko‘pi bilan 40 mm dan oshmaydigan to‘ldirgich qo‘shib, sig‘imi 660 l bo‘lgan beton qorgichlar esa yirikligi 70 mm dan oshmaydigan to‘ldirgich qo‘shib beton aralashma tayyorlashga mo‘ljallangan. Lekin qorgichga ko‘rsatilganidan yirikroq to‘ldirgich solingan taqdirda ham materiallar talabdagidek qorila beradi. Shu maqsadda qorgichlarga va qo‘zg‘almaydigan parraklarining hammasiga ular bilan idish orasiga yirik tosh tiqilib qolganda sinishiga yo‘l qo‘ymaydigan, prujinalar (amortiza-

torlar) oʻrnatilgan, 70—150 mm yiriklikdagi toʻldirgichlar ishlatilayotganida aralashma gravitatsion beton qorgichlarda odatdagidan koʻproq qoriladi. Sigʻimi 165 l beton qorgich idishiga materiallar choʻmich yordamida, sigʻimi 330 va 660 l boʻlgan beton qorgichlarga esa bunkerdan voronka orqali solinadi.



63-rasm. Qorishma majburan qoriladigan qarshi oqimli beton qorgich:
 1—suv oʻlchagich bak; 2—yuklaydigan kovsh; 3—idish; 4—qoradigan parraklar;
 5—qoʻzgʻalaydigan parraklar; 6—prujinalar; 7—qorishma tushadigan joy.

Suv beton qorgich tepasiga joylashtirilgan suv oʻlchagich bochkadan quyiladi.

Tayyor beton aralashma qorgich tubining markaziy qismidagi teshikdan olinadi. Materiallarni qorayotganda teshik zaslonka bilan yopib qoʻyiladi. Aralashma tayyor boʻlganidan keyin, teshik sigʻimi 165 l beton qorgichlarda qoʻlda, sigʻimi 330 va 660 l beton qorgichlarda pnevmatik yuritma yordamida boshqariladigan richaglar orqali ochiladi.

Davriy ishlaydigan qarshi oqimli beton qorgichlarning texnik tavsifi 10-jadvalda koʻrsatilgan.

Davriy ishlaydigan qarshi oqimli beton qorgichlarning texnik tavsifi

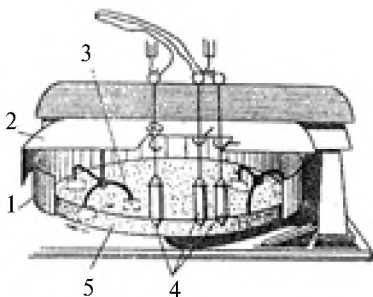
Ko'rsatkichlar	Beton aralashma qorgichlar markasi		
	C-371	C-355	C-356
Idish sig'imi (tayyor qorishma bo'yicha), l	165	330	660
Unumdorligi, m ³ /soat	3,8	7,5	15
Idishning ichki diametri, mm	1373	2220	2710
Idishning aylanish soni, ayl/min	7,6	6,73	8
Parraklarning aylanish soni, ayl/min	37,2	31,4	30
Qo'zg'aluvchan parraklar soni, ta	3	6	16
Elektr yuritkich quvvati, kVt	4,5	10	20
Beton aralashma qorgich og'irligi, t	2,0	4,1	5,41

Uzluksiz ishlaydigan va materiallar majburan qoriladigan beton qorgich ichiga maxsus konstruksiyali parraklar o'rnatilgan parallel ikkita gorizontol o'qli barabandan iboratdir. O'qlar bir-biriga tomon baravariga aylanib kelganida, uzluksiz solib turilgan materiallar barabanda qorila boshlanadi. Bunday qorgichlarning unumdorligi 5, 15, 30 va 60 m³/soat ni tashkil etadi.

Unumdorligi 5, 15 va 30 m³/soat bo'lgan beton qorgichlarda ko'pi bilan 40 mm yiriklikda, unumdorligi 60 m³/soat ni tashkil etadigan qorgichlarda esa 70 mm yiriklikdagi to'ldirgich qo'shilgan beton aralashma tayyorlanishi mumkin.

Bundan tashqari, yuqori sifatli beton aralashma tayyorlash uchun titramabeton qorgichlarning tajriba maqsadlarida ishlangan namunalar yaratildi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, titratib tayyorlangan qattiq va kam yoyiluvchan aralashmalardan ishlangan beton sementdan me'yori sarflagan holda, materiallarni odatdagicha qorib tayyorlangan aralashmadan ishlangan betonga nisbatan ancha mustahkam bo'ladi. Sementdan 30% kam sarflaganda ham talab qilingan mustahkamligidan kam bo'lmaydi. Titratma usulida tayyorlangan aralashmadan ishlangan namunalar nisbatan tez qotadi va 7 kecha-kunduzda loyihada ko'rsatilgan mustahkamligiga yetadi.

Materiallar majburan qoriladigan odatdagi beton qorgich (64-rasm) larda yoki titratmaqorgichlarda titratib qorilishi mumkin.



64-rasm. Viborbeton qorishma qorgich sxemasi:

1—idish; 2—kojux; 3—qorishmani majburan qoradigan parraklar; 4—vibratorlar; 5—beton qorishma.

Odatdagi beton qorgichlarda beton aralashmaga yuqori chastotali va chuqur titratadigan titratgichlar botiriladi. Titratma beton qorgich 230 l aralashma sigʻadigan barabanli standart aralashma qorgich zaminida ishlatilishi mumkin. Havol qorgich oʻq (baraban) ichiga maxsus debalans oʻq oʻrnatiladi. Bunday titratmaqorgichda materiallar odatdagidek qorilishi bilan birga, debalans oʻqning aylanishi natijasida, 3000 *teb/min* chastotali titratish roʻy beradi. Debalans oʻq-

ni ishga solish uchun quvvati 10 kVt keladigan qoʻshimcha elektruritgich oʻrnatiladi.

Hozirgi vaqtda aralashma va beton aralashmalarni titratib qorish uchun yanada unumliroq va tejamliroq titratmaqorgichlarning tajriba maqsadlarida ishlatib koʻriladigan namunalari ishlab chiqilmoqda.

Davriy ishlaydigan beton qorgichlarning unumdorligi $m^3/soat$ hisobida ifodalanadi. Bu unumdorlik barabanning sigʻimi va bir marta qorish uchun sarflanadigan vaqtga bogʻliqdir.

Ana shunday beton qorgichning unumdorligi quyidagi formula boʻyicha aniqlanishi mumkin:

$$Y3,6 \frac{V}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} m^3/soat$$

Bu yerda:

V— baraban (idish)ning sigʻimi, tayyor aralashma, l hisobida;

t_1 — barabanga material solish vaqti, sek;

t_2 — qorish davri vaqti, sek;

t_3 — barabandan aralashmani olish vaqti, sek;

t_4 — agʻdariladigan yoki qiyshaytirma barabanni avvalgi holatiga qaytarish yoki aralashmani chiqarib olayotganda zatvorni yopish uchun zarur vaqt, sek.

3,6 — unumdorlikni l/sek hisobidan $m^3/soat$ hisobiga oʻtkazish koeffitsiyenti.

Qorgich baraban (idish) ga materiallar solish vaqti solinayotgan materiallarning hajmiga, ya'ni beton qorgichning sig'imi va materiallar solish usuliga bog'liqdir. Qorgichning sig'imi uning pasportida ko'rsatiladi. Baraban (idish)ga pasportda ko'rsatilganidan 10% kam yoki ko'p material solish mumkin. Materiallar cho'mich yordamida solinayotgan bo'lsa, baraban o'rta hisobda 15–20 sekunda, bunkerdan solinayotgan bo'lsa, 10–15 sekunda to'ladi. Tayyor aralashmani chiqarib olish vaqti asosan beton qorgich konstruksiyasi va undagi aralashmani chiqarib olish tizimiga bog'liq. Barabani ag'darma yoki qiyshaytirma bo'lsa, aralashma 10–20 sekunda, barabani ag'arma bo'lmasa, 20–30 sekunda tamomila bo'shatib olinadi. Barabanni dastlabki holatiga qaytarish yoki zatvorini yopish uchun 10–12 sekund vaqt ketadi (kichikroq beton qorgichlarda kam, katta beton qorgichlarda ko'p vaqt sarflanadi).

Materiallarni qancha vaqt qorish kerakligi beton qorgich barabani (idishi)ga materiallarning hammasi keragicha solib bo'lingan vaqtdan boshlab tayyor qorishmani bo'shata boshlash vaqtigacha hisoblanadi. Materiallarni qorish uchun zarur vaqt, birinchi navbatda, beton qorgich o'lchamlariga (barabanining diametri qanchalik kichik va aylanma tezlik qanchalik yuqori bo'lsa, bir xil jinsli aralashma tayyorlash uchun shunchalik kam vaqt talab qilinadi), to'ldiruvchi sifatiga, bog'lovchi modda miqdoriga hamda aralashmaning yoyiluvchanlik darajasiga bog'liqdir.

Har bir beton qorgich pasportida barabanning aylanish tezligi, ya'ni minutiga necha marta aylanishi ko'rsatiladi. Lekin materiallarni qorish muddatini qisqartiraman, deb barabanning aylanish tezligini oshirmaslik kerak. Aks holda, beton aralashma qatlamlanib qoladi.

Kam yoyiluvchan, qattiq va yengil betonbop beton aralashmalar tayyorlash uchun materiallar yoyiluvchan beton aralashma tayyorlashdagiga qaraganda ko'proq qorilishi kerak. II-jadvalda yoz vaqtlarida davriy ishlaydigan beton qorgichlarda yoyiluvchan beton aralashma tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallardan qanchadan olinganida kamroq vaqt qorilishi mumkinligi ko'rsatilgan.

Uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlarda beton aralashmani qorish vaqti qorgich konstruksiyasi va pasportiga qarab aniqlanadi.

Qattiq va kam yoyiluvchan beton aralashma tayyorlayotganda materiallarni qancha vaqt qorish kerakligi qurilish laboratoriyasida tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Materiallar majburan qoriladigan beton qorgichlarda yengil betonbop aralashma tayyorlayotganda materiallar qanchadan olinsa

kamroq vaqt qorilishi mumkinligi 12-jadvalda ko'rsatilgan. Materiallarni qorishning maqbul vaqti laboratoriya tomonidan belgilab beriladi.

11-j a d v a l

Davriy ishlaydigan beton aralashma qorgichlarda beton aralashma kamida qancha qorilishi kerak

Qorgich sig'imi (tayyor aralashma bo'yicha), l	Hajmi og'irligidagi beton aralashmalar		
	2200 kg/m ³ dan ortiq, konus cho'kadi, sm		1800 dan 2200 kg/m ³ gacha
	2-6	6 dan ortiq	
Qorish muddati, sek			
300 gacha	60	45	180
800	120	90	240
1600	150	120	-

12-j a d v a l

Yengil betonbop aralashma materiallar majburan qoriladigan beton aralashma qorgichlarda kamida qancha qorilishi kerak, sek

To'ldirgich turi	Beton aralashma qanday maqsadda ishlatiladi	
	Tashqi devor konstruksiyalarida va issiqni izolatsiyalashda	Yuk ta'sirida bo'ladigan temirbeton konstruksiyalarida
G'ovak mayda tosh: yirikligi 40 mm gacha	300	-
« 20 mm gacha	-	240
« 10 mm gacha	-	480
G'ovak shag'al: yirikligi 20 mm gacha	240	360
« 10 mm gacha	-	420

Materiallar qancha qorilayotgani barabanning aylanishini hisobga oluvchi mexanizm yordamida avtomatik nazorat qilib turiladi. Shunday hisoblagich bo'lmasa, qum yoki suv soat ishlatiladi.

Materiallarni keragidan ortiqcha vaqt qorgan bilan aralashma ko'ngildagidek bir jinsli bo'lmaydi, balki muayyan vaqtga kelib, aralashmaning sifatiga zarar yetadi. Chunki yirik to'ldirgich maydalanib, uvalanib, aralashma belgilanganidan kam yoyiluvchan bo'lib qoladi.

Beton qorgichga materiallar muayyan tartibda solinsa, ularning qorilish sifati ancha oshadi.

Odatdagi (og'ir) beton aralashma tayyorlash uchun qorgich barabani (idishi)ga avvalo materiallarni qorish uchun zarur suvdan 15–20% chasi quyilishi, shundan keyin suvni to'xtatmay turib, ayni bir vaqtda to'ldirgich bilan sement solinishi kerak. Beton qorgich cho'michiga material solganda sement to'ldirgichlar orasiga sepiladi.

Ho'lligicha tuyilgan faol qo'shilmalar ishlatilganda avvalo qo'shilmalarning suvli aralashmasi, so'ngra sement va oxirida to'ldirgich solinadi.

Yengil betonbop aralashma tayyorlayotganda (nam g'ovak to'ldirgich ishlatilayotgan bo'lsa) barcha materiallar suv bilan baravar solinadi. Quruq g'ovak to'ldirgich ishlatilayotgan bo'lsa, avvalo to'ldirgich solinadi, shundan keyin materiallarni qorish uchun zarur miqdordagi suvdan 65–70% i quyiladi va materiallar biroz qorilib, bog'lovchi moddalar sepiladi, zarur bo'lgan hollarda, suvning qolgan qismi quyiladi, plastifikatsiyalovchi qo'shilmalar, aralashmaning qotishini tezlashtiruvchi moddalarning suvli aralashmalari va boshqalar solinadi.

Beton aralashma yaxshi qorilmagan bo'lsa, rangi qoramtir bo'ladi, massa sezilarli darajada bir xil jinsli chiqmaydi.

Ana shunday aralashma barabandan bo'shatilayotganida avvalo qorilib ulgurmagan shag'al yoki mayda tosh to'kiladi, shundan keyin aralashma tushadi. Yaxshi qorilmagan beton aralashma ishlatilmaydi.

Uzluksiz ishlaydigan beton qorgichlarning unumdorligi materiallar oqimi kesimining maydoni, vint yoki parraklar odimi, qorgich barabanning aylanish soni, aralashmaning devorlar va parraklarga urilib ishqalanish koeffitsiyentiga qarab aniqlanadi.

VIII BOB

MATERIALLARNI GIDRAVLIK BOYITISH VA KLASSIFIKATSIYALASH MASHINALARI

34-§. Umumiy ma'lumotlar

Gidravlik klassifikatsiyalash materiallarni nam holda maydalashda kerakli zarrachalarni nozik pomoldan ajratib olishda qo'llaniladi: bunda gidroklassifikatorlar odatda yopiq siklda maydalash agregatlarida ishlatiladi, masalan, xomashyo tegirmonlarida sement asbest shlamni maydalashda foydalaniladi.

Beton to'ldirgichi bo'lgan qumning doimiy tarkibi berilgan yiriklik moduliga moslab olishda: noruda qurilish materiallar sifatini oshirish va shisha, keramika, asbest, kaolin, talk hamda boshqa materiallarni boyitishda shu yo'ldan foydalaniladi. Bunda tegirmonlarning ishlab chiqarish kuchi 30–40% ga oshadi, beton uchun sinflangan qumni ishlatishda sement sarfining 15–20% kamaytirilishi, beton va temir-beton buyumlar sifati yaxshilanishi sanoat uchun katta ahamiyat kasb etadi.

Klassifikatsiyalash va boyitish jarayonlari dastlabki materialni talab darajadagi sinflar(fraksiyalar)ga ajratish quyidagi usullarda olib boriladi:

Yiriklik bo'yicha sinflash dastlabki xomashyo materialini talabdagi fraksiyaga bo'lish orqali;

Yuvish orqali ifloslantiruvchi aralashmalarni chiqarib tashlab, mineral xomashyo sifati oshirilishi orqali;

Gravitatsion usulda sinflash (boyitish) orqali (material zarrachalarining hajmiy massasi har xilligidan foydalangan holda);

Markazdan qochma kuchlar ta'sirida materialni egiluvchanligi va ishqalanishi bo'yicha boyitish orqali;

Boyitish samarasi tayyor mahsulot chiqishi bilan baholanadi. Tayyor mahsulot chiqishi quyidagi formula bilan topiladi:

$$K_{\text{tmah}} = \frac{m_{\text{boy}}}{m_{\text{xa}}} \cdot 100 \quad \%$$

bu yerda m_{boy} — boyitilgan material massasi, kg;
 m_{xa} — dastlabki xomashyo massasi, kg.

Boyitilgan material chiqishi yana quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$K_{mah} = \frac{A - \beta}{B - \beta} \cdot 100 \% \quad (2)$$

bu yerda A —dastlabki xomashyodagi tayyor mahsulot miqdori, %;

B —boyitilgan materialdagi tayyor mahsulot miqdori;

β — chiqindidagi tayyor mahsulot miqdori, %.

Ajratib olish darajasi η — boyitilgan materialdagi tayyor mahsulotning uning dastlabki xomashyodagi miqdoriga nisbati:

$$\eta = \frac{B}{A} \cdot Y \% \quad (3)$$

Tayyor mahsulot sifati uning tarkibidagi tayyor va nokonditsion mahsulot miqdori bilan baholanadi:

$$C = \frac{B}{A} \quad (4)$$

bu yerda C - boyitish darajasi.

Boyitilgan mahsulot chiqishi (2) formulaga binoan teng bo'ladi:

$$K_{mah} = \frac{A - \beta}{B - \beta} \cdot 100 = \frac{60 - 5}{90 - 5} = 64,7 \%$$

Ajratib olish darajasi (4) formulaga binoan teng bo'ladi:

$$\eta = \frac{B}{A} \cdot Y = \frac{90 \cdot 64,7}{60} = 97 \%$$

Boyitish darajasi teng bo'ladi:

$$C = \frac{B}{A} = \frac{90}{60} = 1,5$$

Masalan, shisha sanoatida ishlatiluvchi qumni boyitish va yuvishda maxsus qurilmalardan foydalaniladi.

Gidravlik sinflashda materiallarni yuvish va artish hamda boyitishdan ko'proq foydalaniladi. Sinflash jarayoni klassifikatorlar deb ataluvchi maxsus qurilmalarda ham gidravlik, ham mexanik usulda olib boriladi.

35-§. Gidravlik klassifikatsiyalashning nazariy asoslari

Gidravlik klassifikatsiyalash o'zida qattiq jismlarni saqlovchi suyuqliklarning og'irlik kuchlari ta'sirida ajralishga moyilligiga asoslanadi. Bunda suyuq sistemaning og'irlik bo'yicha zichligi zarracha zichligidan kichik bo'lganda unda qattiq jismlar idish tubiga cho'kadilar.

Zarrachalarning cho'kish tezligi ularning katta-kichikligi, solishtirma og'irligi va shakliga bog'liq bo'ladi. Gidravlik sinflash zarrachalarning cho'kish tezligiga asoslanishi ko'rinadi. Jism suyuqlikda ikki qarshilikni suyuqlik yopishqoqligi bilan inersiya (dinamik qarshilik) kuchini yengib o'tishiga to'g'ri keladi.

Endi suyuqlikda mayda zarrachalar (kvars bo'yicha 175 mk) pastga tushish sharoitini, ya'ni ishqalanish kuchini hisobga olgan holda qarab chiqamiz:

$$G = mg ; \quad m = Y_{\text{sol}} V ; \quad G = Y_{\text{sol}} V g \quad \text{H}, \quad (5)$$

bu yerda: m – jism massasi, kg ;

g – og'irlik kuchi tezlanishi, m/sek²;

Y – jismning solishtirma massasi, kg/m³;

V – jism hajmi, m³;

G – jism og'irlik kuchi, H.

Suyuqlikdagi jismning faol og'irligi ta'sirida zarrachaning pastga harakatini tenglikdan topamiz:

$$G_{\text{f}} = V(Y_{\text{sol}} - Y) g \quad \text{H}, \quad (6)$$

Bu yerda Y – suyuqlik zichligi, kg/m³.

Bunda vujudga keluvchi qarshilik zarracha pastga tushuviga xalaqit beradi.

Ishqalanish qarshiligi P_{iq} ni sharsimon jismning tushishi uchun Stoks hisoblab topdi:

$$P_{iq} = 3\pi \mu d v \quad \text{H} \quad (7)$$

Bu yerda μ – yopishqoqlik koeffitsiyenti, H.sek/ m²;
 d –zarracha diametri, m;
 v –zarrachaning tushish tezligi, m/sek.
 Zarracha muvozanati sharti

$$ma = G_a - P_{iq} = V(Y_{cco} - Y)g - 3\pi \mu d v \quad \text{H}, \quad (8)$$

bu yerda ma – zarracha tezlanishning teng inersiya kuchi.
 Sharsimon jism uchun ega bo‘lamiz:

$$V = \frac{\pi d^3}{6}.$$

Unda

$$ma = \frac{\pi d^3}{6} (Y_{sol} - Y)g - 3\pi \mu d v, \quad (9)$$

(5) formulaga binoan, ega bo‘lamiz

$$m = Y_{sol} V = Y_{sol} \frac{\pi d^3}{6}, \quad (10)$$

m ning topilgan qiymatini (9) formulaga qo‘yib, topamiz

$$ma = \frac{\pi d^3}{6} (Y_{sol} - Y)g - 3\pi \mu d v \quad (11)$$

(5) formulaga binoan $m = Y_{sol} U = Y_{sol} \frac{\pi d^3}{6}$. topilgan m ning

qiymatini (9) formulaga qo‘yib, topamiz:

$$a Y_{sol} \frac{\pi d^3}{6} = \frac{\pi d^3}{6} (Y_{sol} - Y) g - 3\pi\mu dv.$$

O'ng va chap qismlarni

$$\frac{\pi d^3}{6} Y_{sol} \quad \text{ga bo'lib, topamiz}$$

$$\alpha = \frac{Y_{sol} - Y}{Y_{sol}} g - \frac{18\mu v}{d^2 Y_{sol}} \text{ m/sek}^2. \quad (12)$$

(12) formuladan pastga tushish tezligi orta borgan sari d qiymati kamayishini bilamiz. Shu bois tezlikning ma'lum qiymatida tezlanish d nolga tenglashadi va jism doimiy tezlik bilan harakatlanadi. Bu holda olamiz:

$$\frac{Y_{sol} - Y}{Y_{sol}} \cdot g = \frac{18\mu v}{d^2 Y_{sol}} \quad (13)$$

Bundan zarrachaning oxirgi tushish tezligi teng bo'ladi.

$$V_0 = \frac{d^2 (Y_{sol} - Y)}{18\mu} \text{ m/sek.} \quad (14)$$

Suyuqlikdagi jismlar kattaligi 1,5 mm va undan katta bo'lganda, pastga tushishidagi asosiy qarshilik dinamik bo'ladi.

Zarracha tushishida kuchlar muvozanati quyidagi shartga binoan vujudga keladi:

$$P_{din} = P_{in} + (G_3 - G_s) \quad \text{H,} \quad (15)$$

bu yerda P_{din} – zarrachaning dinamik qarshiligi;

P_{in} – zarracha inersiya kuchi;

$G_3 - G_s$ – zarracha bilan u siqib chiqargan suyuqlik massasi farqi.

Muhitning dinamik qarshiligi Nyutonning dinamik qarshilik haqidagi kvadrat qonuniga binoan teng bo‘ladi:

$$P_{\text{din}} = c F v^2 Y \quad \text{H}, \quad (16)$$

bu yerda c – zarracha shakliga bog‘liq bo‘lgan koeffitsiyent;

v –zarracha tushish tezligi;

Y – suyuqlik zichligi;

F –zarrachaning gorizontol tekislikdagi proyeksiyasi; sharsimon shakldagi zarracha uchun:

$$F = \frac{3 v}{2 d}$$

(v – zarracha hajmi) a ga teng bo‘lgandagi zarracha tezlanishidagi inersiya kuchi formuladan topiladi:

$$P_{\text{din}} = ma \quad \text{H}, \quad (17)$$

($G_3 - G_s$) ifodasini quyidagicha o‘zgartirish mumkin:

$$G_3 - G_s = g (m - m_1) \quad \text{H}, \quad (18)$$

$m = Y_{\text{sol}} V$ ni hisobga olsak, unda

$$G_3 - G_s = g(Y_{\text{sol}} - V - Y V) \quad \text{H}, \quad (19)$$

Topilgan qiymatlarni (15) formulaga qo‘yib, topamiz:

$$\frac{c^3}{2d} \cdot v^2 Y = Y_{\text{sol}} V_a + gV(Y_{\text{sol}} - Y), \quad (20)$$

$$\frac{c^3}{2d} \cdot v^2 Y = Y_{\text{sol}} a + g(Y_{\text{sol}} - Y), \quad (21)$$

Bu yerdan

$$a = \frac{3a^2 y}{2 Y_{\text{sol}} d} - g \frac{(Y_{\text{sol}} - y)}{Y_{\text{sol}}}, \quad (22)$$

c kattaligi sharsimon zarrachalar uchun ko'p hollarda $0,33 + 0,4$ atrofida (o'rtacha $0,365$) bo'ladi.

Jismning suvga tushayotganidagi kattaligi $\psi = 1$ bo'ladi. Bu holda (22) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$V_k = 41,8\sqrt{d(Y_{sol} - 1)}. \quad (23)$$

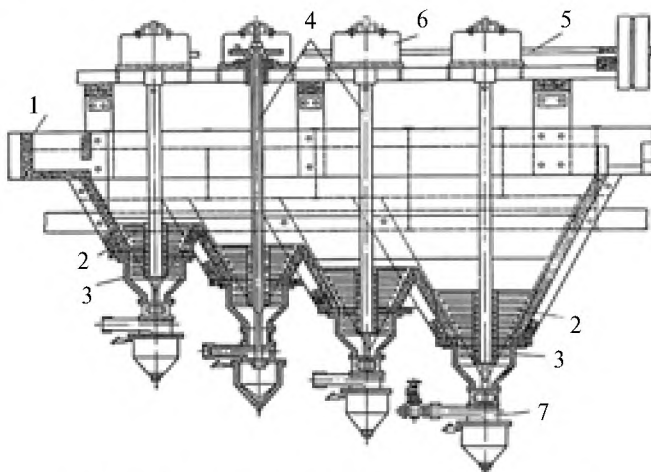
Umumiy ko'rinishida (23) formulani quyidagicha ko'rinishda yozish mumkin:

$$V_k = A\sqrt{\frac{(Y_{sol} - Y)}{Y}} d \quad (24)$$

A koeffitsiyentini sharsimon zarrachalar uchun $41,8 - 42,2$ atrofida; burchaksimon zarrachalar uchun $35,8$ ga; cho'zinchoq zarrachalar uchun plastinkasimon zarrachalar uchun $22,7$ ga teng deb qabul qilinadi.

36-§. Gidravlik kamerali va konusli klassifikatorlar

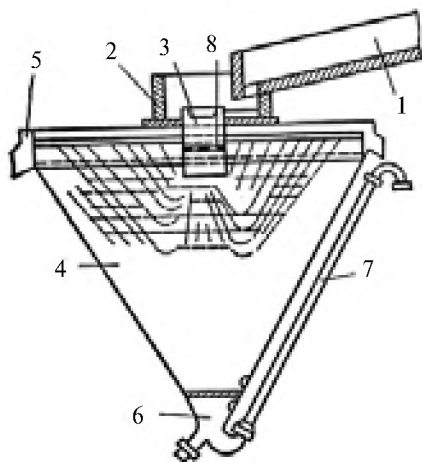
Kamera xilidagi klassifikatorlar (65-rasm) yog'och yashik (tog'ora) 1 dan iborat bo'lib, pastki qismida cho'ntagi 2 da donalar cho'kadi. Har bir cho'ntak ostida osti konik shakldagi cho'yan silindr



65-rasm. Kamera xilidagi klassifikator sxemasi:
 1 —yog'och yashik (tog'ora); 2 —cho'ntak; 3 —cho'yan silindr; 4 —vertikal o'q; 5 —gorizontal o'q, 6 —reduktor; 7 —nasadka.

3 mahkamlanadi. Materialning zich joylalanuvini ta'minlovchi bo'sh parrakli bo'sh vertikal o'qlar 4 xizmat qiladi, bular umumiy gorizontol o'q 5 dan chuvalchangsimon reduktor 6 orqali aylantiriladi.

Vertikal o'qning aylanish soni 1–3 ayl/min ga tengdir. Vertikal bo'sh o'qlar 4 ichidan pastki nuqtasida probkalar bor sterjenlar o'tadi, bular chiqish teshigini berkitib turadi. Bu teshikdan suvning yuqoridan tushuvchi oqimi beriladi, u maxsus nasadkalar 7 dan yonlama



66-rasm. Uzlüksiz yukni tushiruvchi konussimon klassifikator:

- 1–tarnov; 2–qabul idishi; 3–truba;
- 4–metall konus; 5–doirasimon lotok;
- 6–patrubok; 7–sifon truba; 8–to'rt.

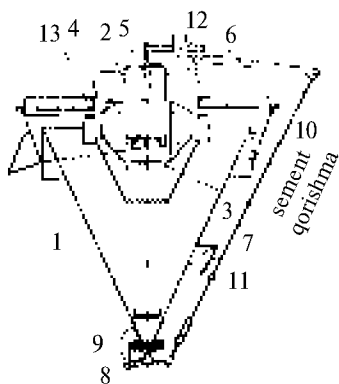
ravishda harakatga kelib, sinflanishini yaxshilaydi. Nisbatan og'irroq donalar cho'ntaklarda cho'kadi, chiqib ketadi, yengillari esa chiqayotgan suv bilan ketadi.

Standart klassifikatorlar ish unumi 500–550 l suv sarf qilinganda har tonna material uchun 20 t/s ni tashkil etadi.

Uzlüksiz yukni tushiruvchi konussimon klassifikator 66-rasmda keltirilgan. Tarnov 1 dan uzatiluvchi pulpa truba 3 bilan ta'minlangan qabul idishi 2 orqali metall konus 4 ga tushadi. Yirikroq, og'irroq zarrachalar konusning ostki qismida cho'kib qoladi.

Maydaroq, yengilroqlari doirasimon lotok 5 orqali quyuluvchi suyuqliklar bilan chiqib ketadi. Materialning yirik zarrachalari patrubok 6 va sifon trubasi 7 orqali bo'shatiladi. Latta, tarasha va shu kabi materiallar uchun truba 3 da to'rt 8 joylashtiriladi.

Konussimon klassifikatorning avtomat ravishda bo'shatiladigani 67-rasmda keltirilgan, u qum uchun mo'ljallangandir. Klassifikator korpus 1 ga ega bo'lib, unda yuklash silindri 2, diafragma 3, gupsar 4, tortgich 5, yuqorigi richag 6, tortgich 7, pastki richag 8, sharsimon klapan 9 va yig'ma tarnov 10 mavjud. Suv bilan qum (pulpa) aralashmasi yuklash silindri 2 dan diafragma 3 ga tushib, konus 1 ning yuqori qismi yuzasida baravar tarqaladi. Konus pulpaga to'lishi bilan gupsar 4 yuzaga chiqadi. Bunda u bilan tortgich va richaglar 5,6,7 hamda 8 yordamida birlashtirilgan sharsimon klapan 9 pastga tushadi, konus



67-rasm. Avtomatik bo'shatiluvchi konussimon klassifikator:

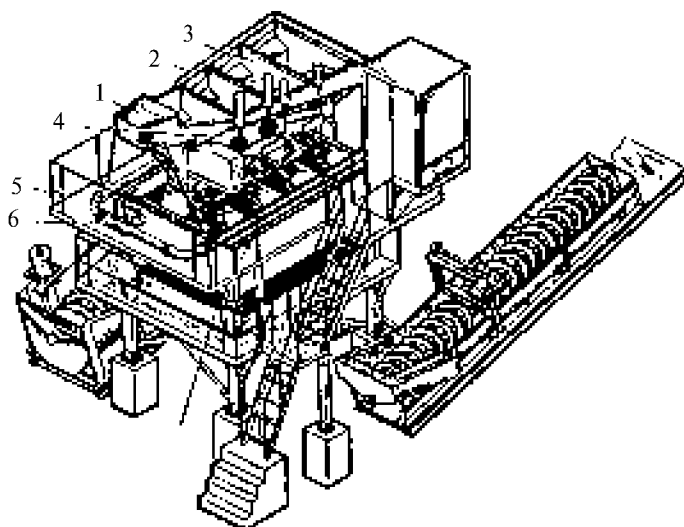
1—korpus; 2—silindr; 3—diafragma; 4—gupsar; 5—tortgich; 6—richag; 7—tortgich; 8—pastki richag; 9—sharsimon klapan; 10—yig'ma tarnov; 11—prujina; 12—posongi, 13—silindr.

ostidagi chiqarish tuynugi ochiladi, u orqali qum to'kiladi. Prujina 11 bilan posongi 12 sharsimon klapan 9 ning siqilishini ta'minlaydi.

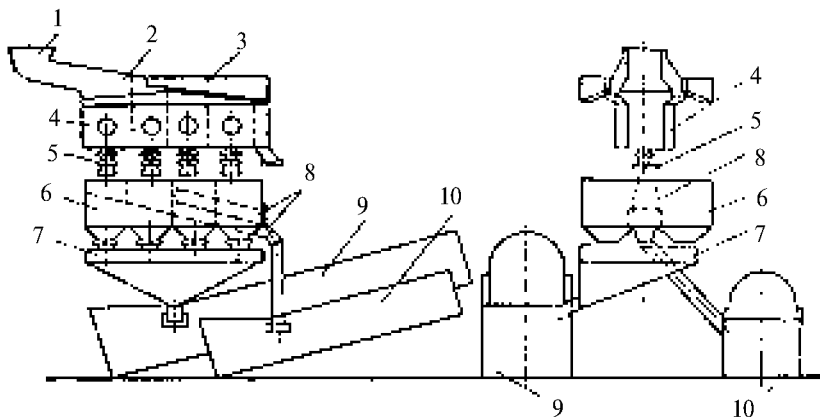
Rasmdan ko'rinadiki, gupsar silindr joylashtirilgan bo'lib, kesik konus ko'rinishida yasalgandir. Pulpani uzatish, ko'payib ketganda u konus tepa chekalaridan to'kilmaydi, balki silindr 13 ni to'ldiradi.

Buning orqasidan gupsar yuzaga chiqadi va chiqarish tuynugi to'la ravishda ochiladi. Yuqorida keltirilgan klassifikatorlar tayyor mahsulot sifati va ish unumdorligi bo'yicha talablarga to'la javob bermasada, amaliyotda qo'llanilmoqda. Beton to'ldirgichi hisoblangan qum tarkibi fraksiyalab ishlatilganda beton mustahkamligi 30—

$40 \cdot 10^5 \text{ n/m}^2$ ga ortadi; bunda o'tirish (kichrayish) va temperatura deformatsiyalari kamayadi, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazilmaslik xususiyatlari yuqorilashadi, sement sarfi bir kub metr beton uchun 30—40 kg ga pasayadi.



68-rasm. Avtomatik gidroklassifikatsion qurilmaning umumiy ko'rinishi.



69-rasm. Avtomatik gidroklassifikatsion qurilmaning texnologik sxemasi:
 1—pulpa hosil qilgich; 2—yoʻnaltiruvchi tarnov; 3—toʻsiq; 4—kamera; 5—ajratuvchi mexanizm; 6—bunker; 7—lotok; 8—qiya lotok; 9,10—spiralli klassifikatorlar.

68-rasmda avtomatik gidroklassifikatsion qurilmaning koʻrinishi va 69-rasmda esa uning texnologik sxemasi keltirilgan.

Qurilmaning asosiy ishlash prinsipi quyidagilardan iboratdir:

1. Klassifikator kameralaridan chiqayotgan qumli gidroaralashma oqimini aralashtirish orqali berilgan donadorlik tarkibini taʼminlash.

2. Ish unumi va dastlabki xomashyo materiali yirikligidan qatʼi nazar shixtalangan qumning doimiy donadorlik tarkibiga erishish.

3. Qumning limitlangan fraksiyalarini chiqindiga chiqarmaslikka erishish.

Qurilma uch texnologik operatsiyani bajaradi:

- dastlabki qum xomashyosini fraksiyalarga ajratish;
- ushbu fraksiyalarni talabdagi proporsiyalarda aralashtirish;
- tayyor mahsulotlarni suvsizlantirish.

Qumni fraksiyalarga ajratish apparati sifatida toʻrt kamerali gidroklassifikator xizmat qiladi. 5 mm dan yirik boʻlmagan qum gidroklassifikator pulpa hosil qilish boʻlimi 1 ga uzatiladi. (68-rasm), bu yerda u suv bilan K:C= 1:1 (1:1,5 gacha) nisbatda aralashtiriladi.

Hosil qilingan pulpa lotok boʻylab yoʻnaltiruvchi tarnov 2 ga tushadi, bu yerda zarrachalar toʻrt qismga ajraladi. Qumning fraksiyalarga ajralishining oxiri klassifikatsion kameralar 4 da suv yordamida amalga oshiriladi. Suv bosim ostida pastdan kameraga beriladi, toʻrning teshiklaridan oʻtadi (69-rasm) va yuqoriga koʻtarilmay qum zarrachalarini olib chiqadi, bundan ularning pastga

tushish tezligi suv oqimining ko'tarilishi tezligidan kamroq bo'ladi. Klassifikatsion kameralar 4 dagi qumni tushirish (68, 69-rasmlar) pulpaning berilgan doimiy zichligida amalga oshirilib, bu mahsulotning kameralaridan doimiy donadorlik tarkibi va zichlikda chiqishini ta'minlaydi.

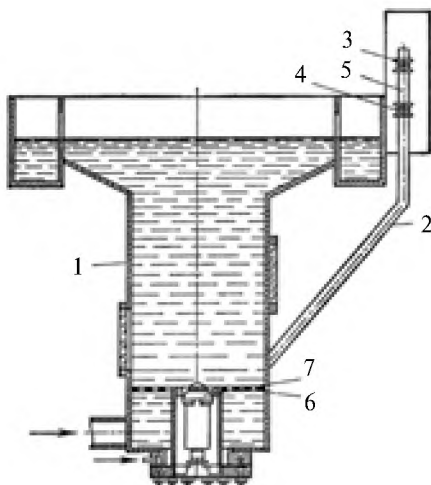
To'rtta granulometrik fraksiyalardagi qumni doimiy suvlangan holda beruvchi avtomatik ravishda ishlovchi bo'shatish uskunaning ish prinsipi bu fraksiyalarni klassifikatsiyalashdan keyin hajmiy dozirovkalashga imkon beradi. Buning uchun klassifikatsion kameralar ostiga shixtalovchi uskuna qo'yiladi va u ajratuvchi mexanizmlar 5, dozirovkalovchi bunker 6 lar aralashtirish kamerasi lotok 7 ga ega bo'ladi.

Ajratish mexanizmlari mahsulotlarni tegishli dozirovkalovchi bunkerga yo'naltiradi. Dozirovkalovchi bunkerlar ikki qatorda joylashtirilgan sakkizta idishdan iborat bo'ladi. Ikki qatordagi bunkerlar orasida qiya lotok 8 joylashgan, undan barcha fraksiyalarning ortiqchasi olib chiqiladi.

Bunkerlar 6 ning tashqi vertikal devorlari yuqori qismi bo'ylab yig'iluvchi mahsulot hajmini ko'rsatuvchi sath signalizatorlarining datchiklarini o'rnatuvchi teshiklar bo'ladi. Dozirovkalovchi bunkerlar qatori navbatma-navbat ishlaydi. Klassifikator kameralaridan qumning alohida fraksiyalari bo'luvchi mexanizmlar yordamida ishlovchi qatordagi dozirovkalovchi bunkerlarga yo'naltiriladi. Birinchi qator bunkerlari to'lgach, ikkinchi qator dozirovkalovchi bunkerlari to'ldirila boshlaydi. Yangi sikl boshlanadi. Bir vaqtning o'zida birinchi qator bunkerlarining chiqaruvchi tuynuklari ochiladi va gidroqumli aralashma aralashtirish lotogi 7 ga tushadi, bu yerda u aralashadi va baravar miqdorda spiralli klassifikator 9 ga tayyor shixtalangan aralashmani suvsizlantirish uchun yo'naltiradi. Ortiqchasi spiralli klassifikator 10 ga yuboriladi.

Spiralli klassifikatorlarda shixtalangan aralashma ham, fraksiyalar bo'yicha ortib qolganlari ham aralashiriladi, 12–18% gacha suvsizlantiriladi va belgilangan joyga uzatiladi. Bu ishlar avtomatik suratlarda bajariladi. Operator kabinasida joylashgan boshqarish pultida signal beruvchi lampochkalar o'rnatilgan pnevmatik sxema ishlaydi, bu kerakli qum aralashmasi donadorlik tarkibini nazorat qilib turishga imkon beradi.

Pulpaning zichligini o'lchash uchun har bir klassifikatsion kamera 1 (70-rasm) da gidrostatik naycha 2 o'rnatiladi. Muallaq zarrachalar yig'ila borgan sari pulpa zichligi ortadi va buning orqasida gidrostatik



70-rasm. Kvalifikatsion kamera sxemasi:

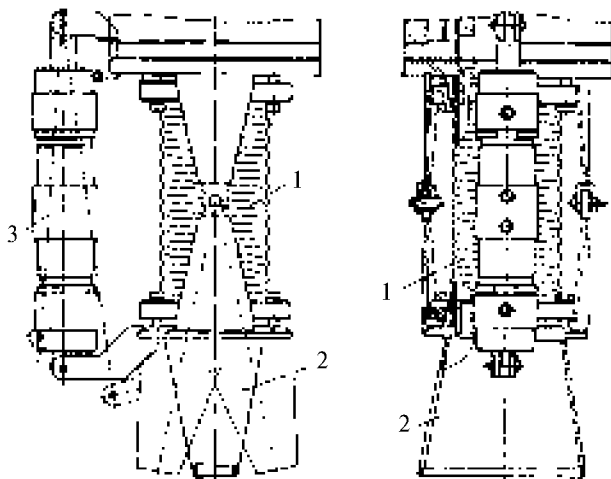
1—kamera; 2—gidrostatik naycha; 3,4—yuqorigi va pastki halqalar; 5—gupsar; 6—to‘r; 7—klapan.

naychada induksion tipdagi datchik o‘rnatiladi. Datchik o‘ramli yuqorigi 3 va pastki 4 halqalarga hamda naycha ichida suzib yuruvchi ferrit plastinkali gupsar 5 ga ega bo‘ladi. Gidrostatik naychadagi suv sathi yuqorigi datchikka yetganida rele sistemasi orqali klassifikatsion kamera tushirish tuynugi ochilganligi haqida signal beriladi. Pulpa tushirilishi borasida uning kameradagi zichligi pasaya boradi, gidrostatik naycha ichidagi gupsar pastga tushib boradi.

Gupsar datchikning pastki halqasiga tushgach, avtomatik boshqarish sistemasi tushirish tuynugini berkitishga ko‘rsatma beradi. Kamerada yangi sikl ishi boshlanadi.

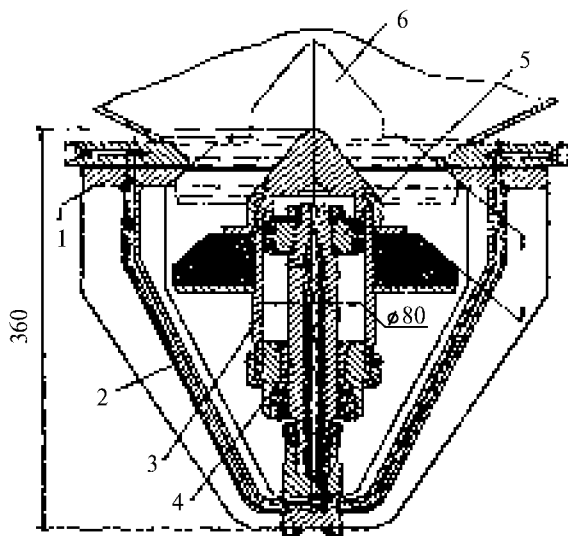
Datchikning yuqori va pastki halqalari orasidagi masofani o‘zgartirib, kameraning ish sikli va pulpa zichligini o‘zgartirish mumkin bo‘ladi. AsBOBlar shunday moslanadiki, bunda tushirilayotgan pulpa zichligi barcha kameralar uchun deyarli bir xil va quyidagi nisbat q: C = 1:1 ga teng bo‘ladi. Kameraning pastki qismida to‘r 6 va tushirish klapani 7 o‘rnatiladi.

Har bir bo‘lish mexanizmi (71-rasm) armirlangan metall spiral 1 bilan armirlangan qo‘lqopchaga ega bo‘ladi, uning pastida aylanma sharnirli truba 2 osilgan bo‘ladi va richagli sistemadagi pnevmotsilindr 3 bo‘ladi. Pnevmtsilindr ikki qismga bo‘lingan va ikkita porshenga ega bo‘ladi, bular aylanma trubaning uch holatda mustahkam turishiga xizmat qiladi.



71-rasm. Bo'luvchi mexanizm:
1—spiral; 2—truba; 3—pnevmonsilindr.

Dozirovkali bunkerning bo'shatish klapani korpus 1 (72-rasm) ga ega bo'ladi, uning ichidan pnevmonsilindr 3 ga siqilgan havo beruvchi truba 2 o'tadi. Shtok 4 porshen 5 bilan qimirlamas holatda klapan mexanizmining flansida mahkamlanadi va havo berishga moslangan parmaga ega bo'ladi. Pnevmonsilindr 3 yuqori qismida klapan 6 bor bo'lib, zatvor sifatida xizmat qiladi.



72- rasm. Bo'shatuvchi klapan:
1—korpus; 2—truba; 3—pnevmonsilindr; 4—shtok; 5—porshen; 6—klapan.

I.N. Kachan klassifikatsiya kameralaridagi yuqori oqim tezligini hisoblab, uni aniqlashda quyidagi formuladan foydalanishni taklif etgan:

$$v = d(Y - 1)(d_{rg} - d_0) \frac{k^2}{1 - k} \text{ mm / sek}, \quad (25)$$

Bu yerda $d_{r.g}$ – chegaradagi dona o'lchami, sm;

Y – material zarrachalari zichligi, g/ sm³;

K – yumshatish koeffitsiyenti, uni 0,725 ga teng qilib qabul qilinadi.

d va d_0 – materiallarning mazkur yirikligidagi doimiy qiymatlari 13-jadval ma'lumotlaridan topiladi.

13 - j a d v a l

Donalar razmeri, dd sm	d	d ₀
0,077	15,65	0,036
0,065	8,58	0,08

Klassifikator ish unumini har bir kamera uchun quyidagi formuladan topishi mumkin:

$$Q = \frac{q_1 F_1}{K_{t.m.}} \text{ m / s}, \quad (26)$$

bu yerda q_1 – solishtirma ish unumi, mazkur boshlanish chegarasi uchun, m/ m² · s;

F_1 – mazkur kamera uchun cho'ktirish maydoni, m²;

$K_{t.m.}$ – tayyor mahsulot chiqishi.

Klassifikatorning tayyor mahsulot bo'yicha ish unumi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q = \frac{F_1 V_{oqim} Y \cdot 3600(1 - K_{yu})}{10K_{fr}} \text{ kg / s}, \quad (27)$$

Bu yerda F_1 – mazkur kamera uchun cho'ktirish maydoni, m²;

V_{oqim} – yuqori oqim tezligi, mm/ sek;

Y – zarracha zichligi, g/ sm³;

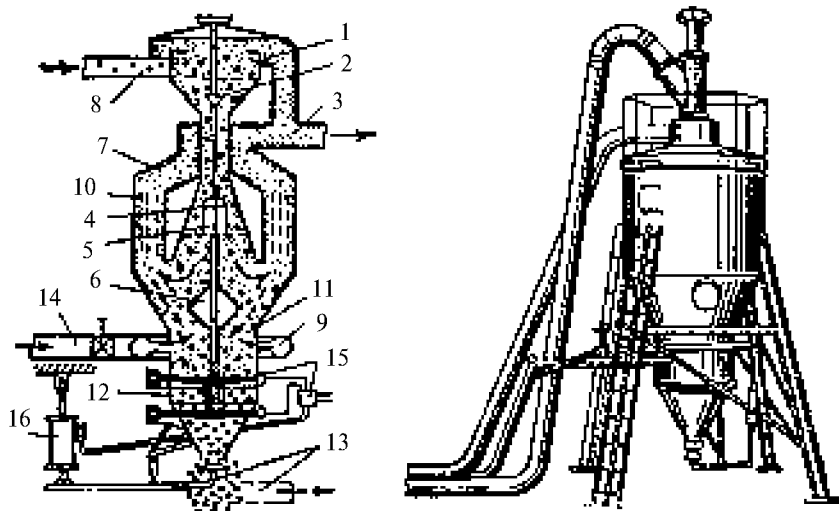
K_{fr} – fraksiya chiqishi (mazkur kamerada cho'kuvchi), %;

K_{yu} – yumshatish koeffitsiyenti, $K_{yu} = 0,725$.

37-§. Yuqori suv oqimli vertikal xildagi gidravlik klassifikatorlar

Vertikal xildagi gidravlik klassifikatorlar mavjud bo‘lib, bularda pulpa suvning yuqori oqimi yo‘nalishiga qarab uchrashadigan qilib uzatiladi; yuqori oqimga perpendikular holda va u bilan bir yo‘nalishdagilar bo‘lib, suvning yuqori oqimiga ega klassifikator hisoblanadi. Bunda suvning to‘g‘ri yo‘nalishdagi oqimi turbulentslik va girdob hosil qilishni kamaytiradi.

Temirbeton ilmiy-tadqiqot instituti ishlab chiqargan gidroklassifikator sxemasi 73-rasmda keltirilgan. Ushbu gidroklassifikator qumni ikki fraksiya (sinf) ga ajratishga mo‘ljallangan. Gidroklassifikatorlar bak-dozator 1 ga ega bo‘lib, uning chiqish tuynugi kesimini konus 2, gidroaralashmaning oshiqchasini quyish trubasi orqali boshqarish mumkin bo‘ladi. Pulpa bak-dozatordan diffuzor 4 ga tushadi, bunda dastlabki gidroaralashmaning kinetik energiyasi yo‘qotiladi. Diffuzorning pastki qismida gidroaralashma taqsimlagichi 5 joylashtiriladi, u pulpani gupsar 6 ga yo‘naltiradi, quyi oqimni yuqori oqimga asta-sekin o‘tishini ta‘minlaydi. Keyin pulpa qabul-taqsimlash kamerasi 7 ga tushadi. Pulpa kamera 7 ning doiraviy fazosida harakatlanib, tezligi



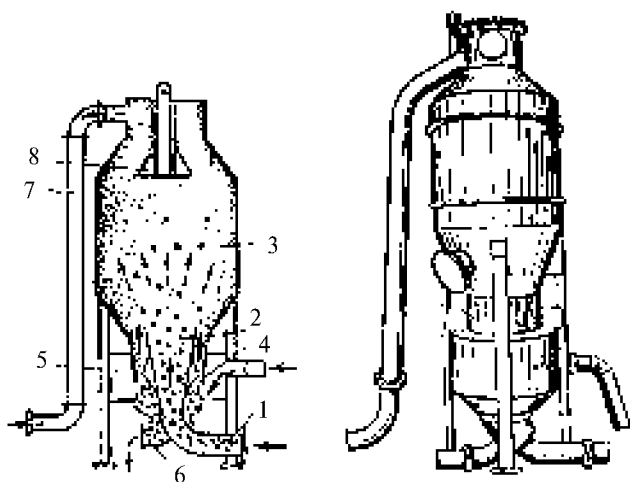
73- rasm. Temirbeton ilmiy tadqiqot instituti gidroklassifikatorining sxemasi: 1-bak-dozatori; 2-konus; 3-truba; 4-diffuzor; 5-taqsimlagich; 6-gupsar; 7-qabul-taqsimlash kamerasi; 8-quyish trubasi; 9-truboprovod; 10-qovurg‘asimon tinchlantirgich; 11-kamera; 12-cho‘kish kamerasi; 13-bo‘shatish uskunasi; 14-truboprovod; 15-datchik; 16-zatvor.

ortadi, natijada mayda fraksiya klassifikatordan chiqib ketadi va quyish trubasi 8 dan oqib chiqadi, yirikroq fraksiyadagisi cho'kadi. Yirik fraksiyaga uchrashadigan holda toza suv yuboriladi, u halqasimon truboprovod 9 orqali keladi. Qabul-taqsimlash kamerasida qovurg'a-simon tinchlantirgich 10 joylashtiriladi, bular qum bo'linish zonasida turbulent oqim hosil bo'lishining oldini olishga xizmat qiladi. Qumning so'nggi fraksiyalanishi klassifikatsion kamera 11 da olib boriladi.

Qumning yirik zarrachalari kamera 12 da cho'kadi va boshqariluvchi bo'shatish uskunasi 13 orqali chiqarib yuboriladi. Toza suv truboprovod 14 orqali halqa truboprovod 9 ga uzatiladi. Qum qavatini qayd qiluvchi datchiklar kamera 12 da va zatvor 16 ning avtomatik privod blokida xizmat qiladi.

Fraksiyalangan qum klassifikatordan keyin suvsizlanadi (bunda shlam va ortiqcha suv chiqarib yuboriladi).

74-rasmda gidrotexnika va sanitariya-texnika ilmiy-tadqiqot instituti gidroklassifikatorining konstruksiyasi umumiy ko'rinishi va sxemasi keltirilgan. Mazkur klassifikator qum va qum -mayda tosh aralashmalarini 0,5 dan 3 mm gacha kattalikda fraksiyalashga mo'ljallangandir. Asosiy ajratish (bo'lish) klassifikatsion kamerada boradi. Klassifikatsiyalanuvchi pulpa bosim ostida truboprovod 1 orqali diffuzor 2 ga uzatiladi, bunda diffuzordan yirikroq fraksiyalarini chiqarib tashlash mumkin bo'ladi. Diffuzordan pulpa boyitish kamerasi 3 ga tushadi,



74- rasm. Gidrotexnika va sanitariya-texnika instituti gidroklassifikatorining sxemasi:
 1-truboprovod; 2-diffuzor; 3-boyitish kamerasi; 4-klassifikatsiyalash kamerasi;
 5-kollektor; 6-patrubok; 7-qo'yish kollektori; 8-qaytarish qutisi.

bunda yirik donalar klassifikatsiyalash kamerasiga o'tadi. Klassifikatsiyalash kamerasi pastki qismiga truboprovod va suv kollektori 5 orqali toza suv beriladi. Kollektordan maxsus deraza orqali suv vintli oqimda klassifikatsiyalash kamerasiga tushadi. Suvning bir qismi gidroklassifikatsiyaga, bir qismi patrubok 6 orqali chiqariladigan yirik mahsulotga sarflanadi.

Kamera 3 ning yuqori qismida o'chirish qutisi 8 joylashadi.

To'g'ri oqimli gidroklassifikator bosimda ishlovchi apparat bo'lib, 3 tagacha bo'lgan quyish kollektori sathida xizmat qiladi.

38-§. Gidrotsiklonlar

Yuqorida ko'rib chiqilgan gidravlik klassifikatorlarda materiallarni sinflarga ajratish gravitatsion kuchlar ta'sirida olib boriladi. Bularda qumlarni klassifikatsiyalashda donadorlik chegarasi 0,5 dan 3 mm gacha oraliqda bo'ladi. Mayda zarrachalar konsentratsiyasi oshib borgan sari muhit yopishqoqligi ko'tarilishi ajratishni yomonlashtiradi.

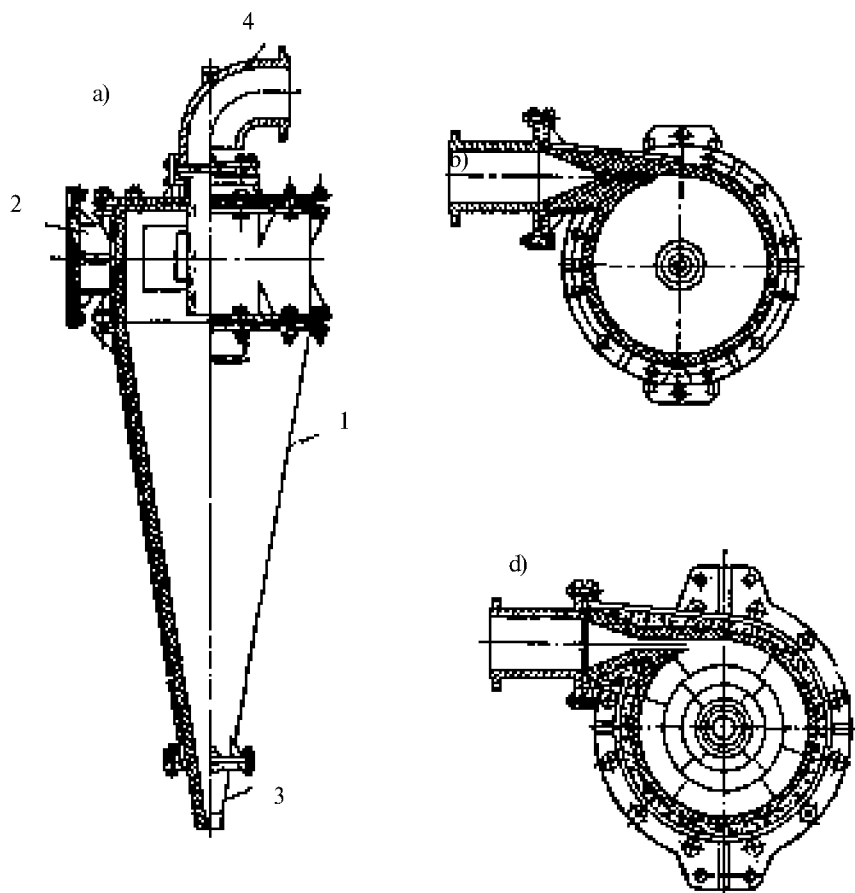
Mayda qattiq zarrachalarni ajratish jarayonini markazdan qochma kuchlar inersiyasi ta'sirida olib borish bilan yaxshilash mumkin. Bu borada gidrotsiklonlar yordamga keladi. Bular qattiq zarrachalarni 10–500 mk razmerdagilar uchun va shlamni quyultirish uchun qo'llanilishiga imkon beradi. Qurilish materiallari sanoatida gidrotsiklonlar yomg'ir siklda ishlovchi xomashyo tegirmonlarida xom sement materiallarni maydalashda qo'llanilmoqda.

75-rasmda keltirilgan gidrotsiklon metall korpus 1 ga ega bo'lib, uning ichki qismi yuzasi yedirilmaydigan material bilan qoplangan, yuqori qismi esa silindrdan iborat. Klassifikatsiyalanuvchi material patrubok 2 orqali o'qi silindrda tangensial joylashgan gidrotsiklonga tushadi. Bunda shlam aylanma harakatga ega bo'ladi, natijada markazdan ko'chmas kuchlar ta'sirida nisbatan yirikroq zarrachalar korpus devorlariga otadi va trayektoriya bo'ylab pastga chiqish patrubokasi 3 ga yo'naltiriladi. Birmuncha mayda zarrachalar va suyuqlikning asosiy qismi ichki spiral oqimda patrubok 4 ga tomon yuqoridagi mahsulotni olish uchun harakatlanadi.

Yirik zarrachalar tegirmonga maydalash uchun qaytariladi, maydalari shlam yig'ish hovuziga tushadi.

Gidrotsiklonga kirishda bosim qanchalik katta bo'lsa, oqimning aylanish tezligi va markazdan qochma kuch inersiyasi shunchalik

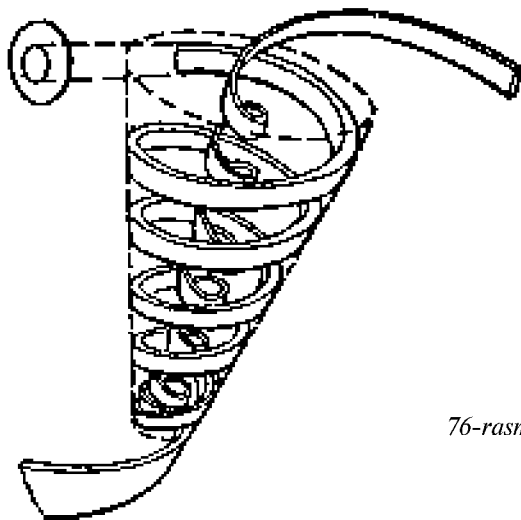
yuqori boʻladi. 0,5–0,7 mm kattalikdagi zarrachalar boʻlgan chiqish suyuqligini koʻproq olish uchun bosim kattaligi 0,3–0,5 at ($1 \text{ at} = 9,8 \cdot 10^{-4} \text{ n/m}^2$) dan, mayda zarrachali suyuqlik olish uchun esa kirishda bosim 1,5–1,7 at dan kam boʻlmasligi kerak.



75-rasm. Gidrotsiklon:

a—umumiy koʻrinishi; *b*—siklonning ichki qismi (rezina bilan futerovkalangan); *d*—siklonning ichki qismi (qizdirilgan quyma bilan futerovkalangan); *1*—metall korpus; *2*—patrubok; *3*—chiqish patrubkasi; *4*—patrubok.

76-rasmda gidrotsiklonidagi shlam harakat sxemasida markazdan qochma kuchlar inersiyasi ta'sirida tik zarrachalar gidrotsiklon o'qidan uning chekkasiga qarab harakat qilishi aytilgan. Bular harakatiga muhit qarshiligi o'z ta'sirini ko'rsatadi.



76-rasm. Gidrotsiklonidagi shlam harakati sxemasi.

S.Z. Kachan gidrotsiklon ish unumini quyidagi formula bilan topishni taklif qilgan.

$$Q = \left(\mu \frac{\pi d_n^2}{D d_0} \right) D d_0 \sqrt{2g(H_1 - H_2)} l / \text{min},$$

Bu yerda: μ – sarf koeffitsiyenti;

D_n – ta'minlovchi patrubka diametri, sm;

D – gidrotsiklon silindrik qismi diametri, sm;

d_0 – chiqaruvchi patrubka diametri, sm;

g – og'irlik kuchi tezlanishi, sm/sek²;

H_1 – ta'minlovchi patrubka bosimi, kg/sm²;

H_2 – chiqaruvchi patrubka bosimi, kg/sm².

Agar sarf koeffitsiyenti m ni doimiy son deb olinsa, unda qavsdagi ifodalalar geometrik o'xshash siklonlar uchun doimiy o'lchamsiz sonlar bo'ladi. Buni k bilan ifodalab olamiz.

$$Q = kD d_0 \sqrt{2g(H_1 - H_2)} \quad \text{l/min}, \quad (28)$$

$$Q = 44,5kD d_0 \sqrt{H_1 - H_2} \quad \text{l/min}, \quad (29)$$

Diametri 1,25 dan 60 sm gacha bo'lgan 38° li konussimon burchagiga ega gidrotsiklonlar uchun tajribalardan 44,5 k kattaligi 0,524 ga tengligi aniqlangan.

M.G. Mixalchenko va boshqalar hajmiy ish unumini quyidagi formula bilan topishni taklif etishgan:

$$Q = 15,7d_e d_0 \sqrt{H} \quad \text{l/min}, \quad (30)$$

bu yerda d_e – ta'minlovchi tuynukning keltirilgan diametri, sm;

d – chiqarish patrubkasining diametri, sm;

N – ta'minlash patrubkasining bosimi, kg/sm².

14– jadvalda konuslik burchagi 20° ga teng bo'lgan gidrotsiklonni tanlash uchun taxminiy (mo'ljaldagi) ma'lumotlar keltirilgan.

14-j a d v a l

Gidrotsiklonlar tanlash uchun taxminiy ma'lumotlar

Gidrotsiklon diametri, D mm	Chiqarish patrubkasi diametri, D dan ulush	Ta'minlash tuynugi diametri, d_0 ulush	Qum chiqish patrubkasi diametri, D dan	H-1 kg/sm ² bo'lgandagi ish unumi	Chiqadigan suyuqlikdagi yuqorigi chegara d_{max} , MK
75	0,2-0,5	1-0,5	0,2-0,7	60-125	26-60
125	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	125-250	26-80
150	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	250-350	23-95
250	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	450-850	37-135
350	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	850-1500	44-180
500	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	1500-3000	52-240
750	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	3500-6500	73-340
1000	0,2-0,4	1-0,5	0,2-0,7	6200-10000	-

Gidrotsiklonda ro‘y beruvchi klassifikatsiya bo‘yicha chegara-ning dona o‘lchami quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$d_{cheg} = 0,9 \frac{d_0 \sqrt{DT}}{d_n \sqrt{H(\rho - \rho_0)}} mk \quad (31)$$

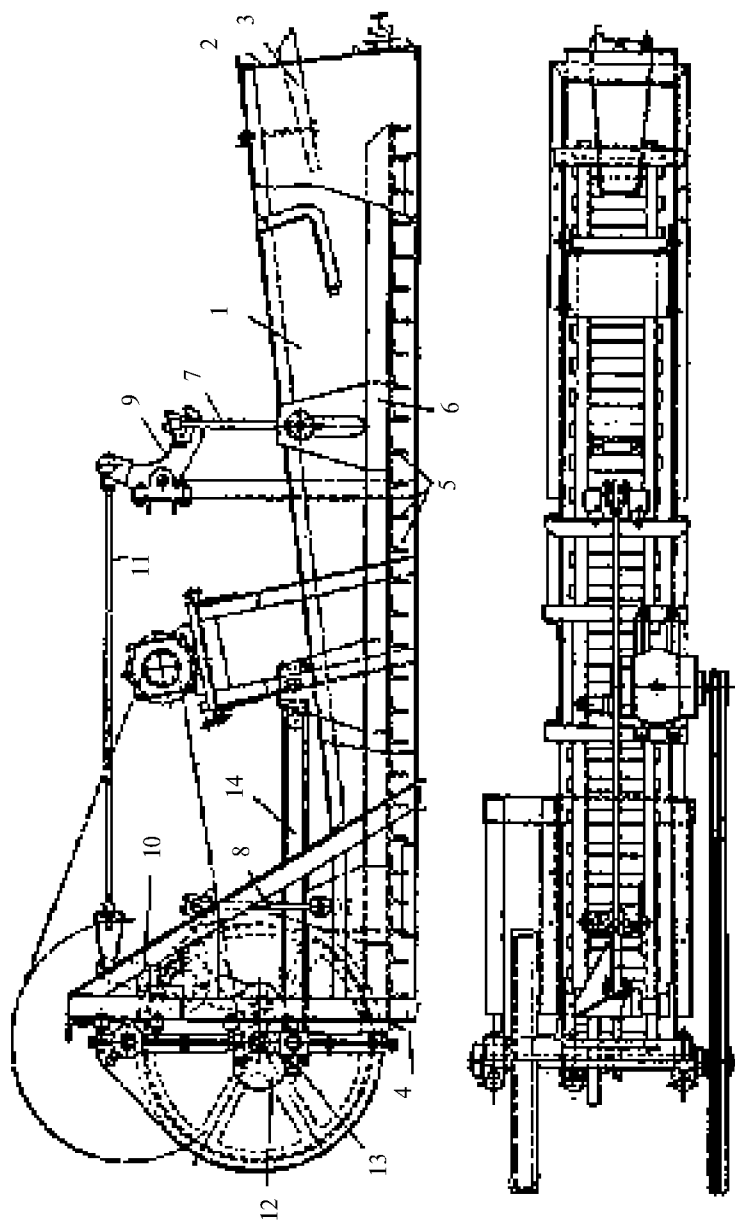
Bu yerda: D – gidrotsiklon diametri, sm;
 d_n – chiqish patrubkasining qumga mo‘ljallangan diametri, sm;
 T – ta‘minlashdagi qattiq zarrachalar miqdori, % ;
 d_0 – chiqib ketish patrubkasi (shlamli) diametri, sm;
 H – gidrotsiklonga kirishdagi bosim, kg/sm²;
 p – qattiq faza zichligi, g/sm³;
 p_0 – suyuq faza zichligi, g/sm³.

39-§. Hidromexanik klassifikatorlar

Gidromexanik klassifikatorlar ishining suv oqimida materialni klassifikatsiyalash bilan bir qatorda mexanik loyqalantirish ham amalga oshadi.

Reykali klassifikator – qiya holda joylashadi (77-rasm). Unda tarnov 1 bo‘lib, yon devori 2 orqali lotok 3 dan quyiladi. Qum tushurilishi tarnov 4 ning oxiridagi ochiq joyida amalga oshiriladi. Tarnov ichiga eshkakli mexanizm (reykalar) 5 joylashgan. Taroqli mexanizm ramasi 6 halqalar 7 va 8 ga hamda richaglar 9 va 10 ga osilgan bo‘lib, bular o‘zaro tortgichlar 11 yordamida bog‘lanadi. Asosiy richag 10 kulachok 12 yordamida tebranma harakatga keltiriladi, buning orqasida taroqli rama ko‘tariladi va pastga tushadi. Rama ustunlari bilan sharnirli bog‘langan shatun 14 orqali taroqli mexanizm krivoshipi 13 ga qaytarma-ilgarilash harakati beriladi. Ko‘rsatilgan harakatlarning mujassamlashuvi materialni loyqalantirishga olib keladi va tirikroq, tarnovda cho‘kib qolgan zarrachalarni chiqish tomon 4 ga yo‘naltiradi. Materialning mayda zarrachalari suv bilan quyish lotogi 3 orqali chiqarib yuboriladi.

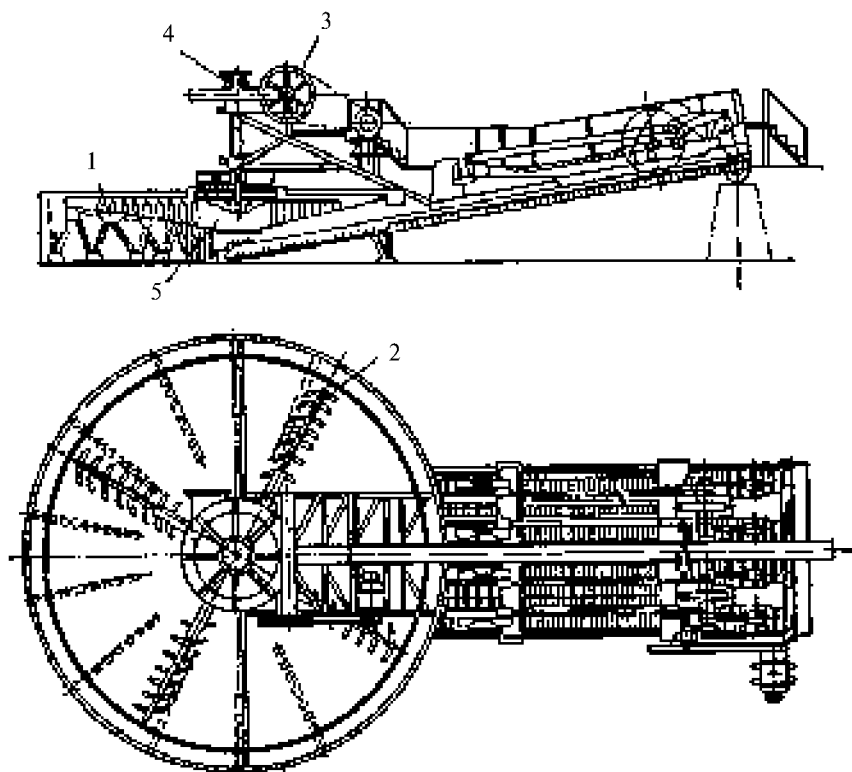
Reykali klassifikatorlar reykalar soniga muvofiq ravishda bir-ikki va to‘rt reykali bo‘linadi. Klassifikatorlar ish unumi qum bo‘yicha 3,6 dan 24 t/s gachani tashkil etadi.



77-*rasm*. Reykali klassifikator:

1—tarnov; 2— yon devor; 3— lotok; 4—tarnov; 5— eshikli mexanizm; 6—rama; 7,8—halqalar; 9,10—richaglar; 11—tortgich; 12—kulachok; 13— krivoship; 14— shatun.

Idish (jom) li klassifikator (78-rasm) materialni quyish joyiga donalari 60 mk va undan kichik bo'lganda tushurishda qo'llaniladi. Idishli klassifikator reykali klassifikatorning idish xilidagi quyultirgich bilan mujassamlashuvi vujudga keladi. Reykali qismi yuqorida keltirilgan klassifikatordan farq qilmaydi. Quyultirgich jomi konik tubli idish 1 dan iborat bo'ladi. Jom yuqorisida ferma joylashadi, unga privod 3 li taroqli mexanizm 2 va ko'targich mexanizmi 4 osib qo'yiladi. Dastlabki material idishning markaziy qismiga uzatiladi. Suvdagi muallaq zarrachalar suv oqimi bilan idish chekkasiga o'tadi, keyin chekkadan to'kiladi va aylanma tarnovga quyilib chiqarib yuboriladi. Yirik zarrachalar idish tubiga cho'kadi va taroqlar bilan markaziy teshik 5 ga suriladi, bunda reykali klassifikatorning tarnoviga tushadi, bu yerda ularning keyingi klassifikatsiyalashuvi amalga oshadi.



78-rasm. Idishli klassifikatorlar:

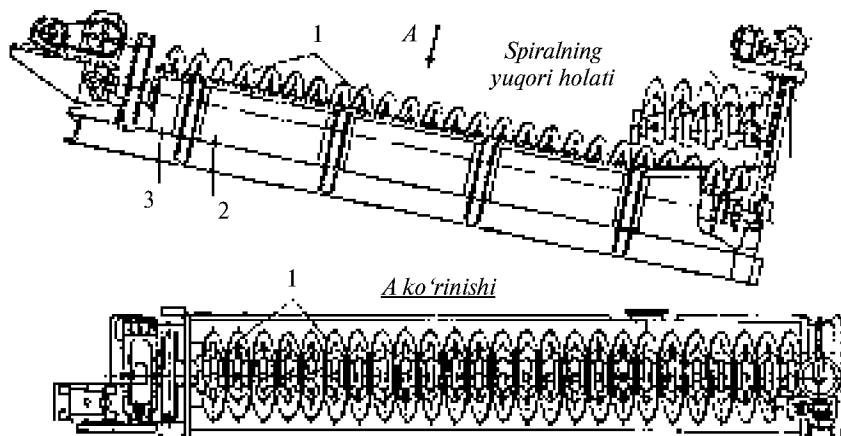
1—tubli idish; 2—taroqli mexanizm; 3—privod; 4—ko'targich mexanizm; 5—teshik.

Idishli klassifikatorlarning idish diametrlari 1,8 dan 8,5 m gacha bo'lgan holda quriladi.

Idish yuzasining har 1m² ga to'g'ri keladigan ish unumi quyida keltiriladi:

Donalar yirikligi, mk	Ish unumi, t
200	20÷40
150	15÷35
100	10÷30
75	5÷20
60	2,5÷8

Spiralsimon klassifikator. Bunday klassifikatorning asosiy ishchi qismi spiralli (vintli) mexanizm 1 bo'lib, quti 2 da joylashadi. (79- rasm). Spiral aylanganida pulpaning aralashuvi amalga oshadi. Mayda zarrachali materiallar qutining pastki qismidan quyiladi, materialning yirik zarrachalari vintli spiral bo'ylab yuqori chiqish derazasiga yo'naltiriladi. Spiralning pastki tomoni ko'tarish mexanizmi 4 yordami bilan ko'tarilishi yoki tushurilishi mumkin.



79-rasm. Spiralsimon klassifikatorlar:
1—spiralli mexanizm; 2—quti; 3—chiqish oynasi.

Spiralsimon klassifikatorlar diametri 300–1800 mm li spirallardan quriladi. Qum bo‘yicha ish unumi Q ni aniqlash uchun empirik formuladan foydalaniladi:

$$Q=338 D^3 n \quad t/s, \quad (32)$$

bu yerda: D — spiral diametri, m;
 n —spiralning aylanma soni, sek.

Spiralsimon klassifikator qumni suvsizlantirishni ham amalga oshiradi.

Titratish stollari bir vaqtning o‘zida qumni sortlarga ajratish va boyitish mashinalari guruhiga kiradi.

Titratish stollari ishi suv bilan inersiya kuchlarining mujassamlashishi natijasida vujudga keladi.

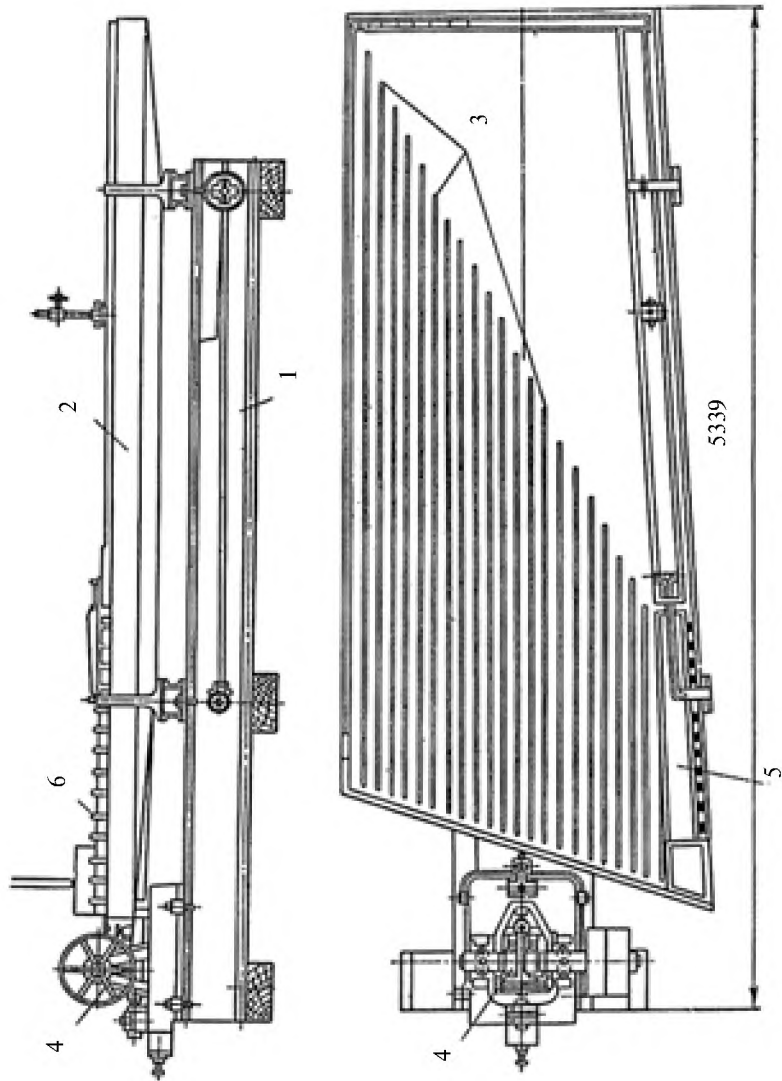
Titratish stoli (80-rasm) rama 1 da o‘rnatilgan suriluvchi stol 2 o‘rmalovchi g‘ildirak yoki roliklarda kesim yo‘nalishida qiya holda joylashadi.

Linoleum bilan qoplangan stolda eni 6 mm va balandligi 1,5 mm bo‘lgan yog‘och reyklar qoqiladi. Reyklar uzunligi har xil bo‘lishi mumkin. Stol eksentrik mexanizm 4 yordamida harakatga keltiriladi. Suv bilan qum yuklash yashigi 5 ga va yashik ostidagi uzun teshik orqali stolga uzatiladi. Yo‘naltiruvchi mexanizmlar 6 suv va qum aralashmasini alohida-alohida oqimlarga ajratadi, ularni stol ustiga baravar tarqatadi. Stol oldinga qarab harakatlanadi, stol yuzasidagi donalar ham suriladi; stol teskariga harakatlanganda donalarning nisbiy surilishi amalga oshadi. Demak, stol ba‘zan tezlanish bilan harakatlanishi kerak bo‘ladi. Stolning minimal tezlanishi bo‘lgan a da donalar surilishi quyidagi formula bilan topiladi:

$$a=fg, \quad (33)$$

bu yerda: f — ishqalanish koeffitsiyenti;
 g — og‘irlik kuchlari tezlanishi.

Yuqoridagi formula bilan aniqlanuvchi miqdor stolning tezlanish kattaligidan oshganda, qum donasi stol yuzasidan ajraladi va o‘zi mustaqil ravishda ilgariga harakat qiladi. Aks holda, dona surilmaydi, shunday bo‘lishi ham kerakdir. Shunday qilib, titratish stoli differensial mexanizmida ishlaydi, bu stolning ilgariga tez harakatini va orqaga nisbatan sekin harakatini ta‘minlaydi.



80-rasm. Titratish stoli:
 1-rama; 2-stol; 3-yog'och reykalari; 4-eksentrik mexanizm; 5-yuklash mexanizmi; 6-yo'naldiruvchi mexanizm.

Titratish stolining ishga tushurish o'qining aylanish soni quyidagi formula uchun eng maqbul hisoblanadi:

$$n = 20 \sqrt{\frac{f}{R}} \text{ ayl/ sek} \quad (34)$$

Bu yerda f —qumning stol yuzasiga bo'lgan ishqalanish koeffitsiyenti; R —ekssentritet, mm.

Qum donalari kesim yo'nalishida harakatlenganda suv ta'sirida reyklar oralig'ida tarqaladi, bular surilishni sekinlashtiradi. Bunda solishtirma og'irligi yuqoriroq bo'lgan donalar (temir oksidlari mavjudligi tufayli) va yirikroqlari birinchi qatordagi reyklar qatorida cho'kib qoladi. Yengilroq donalari teskari tomonga olib ketiladi. Og'irroq donalarning inersiya kuchi yengilroqlarnikiga qaraganda ko'proq bo'lganligi sababli ular uzunasiga tezroq harakatlanadi. Shu yo'l bilan stol ustidagi qum donalarining aniq bir og'irlikka ega bo'lgan qismlarini ajratish mumkin bo'ladi hamda sortlarga ajratilgan qum stol pastidagi alohida idishlarga tushadi.

Shisha sanoatida titratish stollari qumning kvars donalaridan oksidlar, temir va boshqa og'ir solishtirma og'irlikka ega qo'shimchalarni ajratib olishga imkon beradi. Bular stolning old qismida ko'zga yaqqol tashlanadi, rangining ko'rinishi, tovlanishi bilan donalarni ajratib olish oddiy ishga aylanadi. Qumni titratish stoliga uzatishdan oldin suv bilan loyqalardan tozalash tavsiya etiladi.

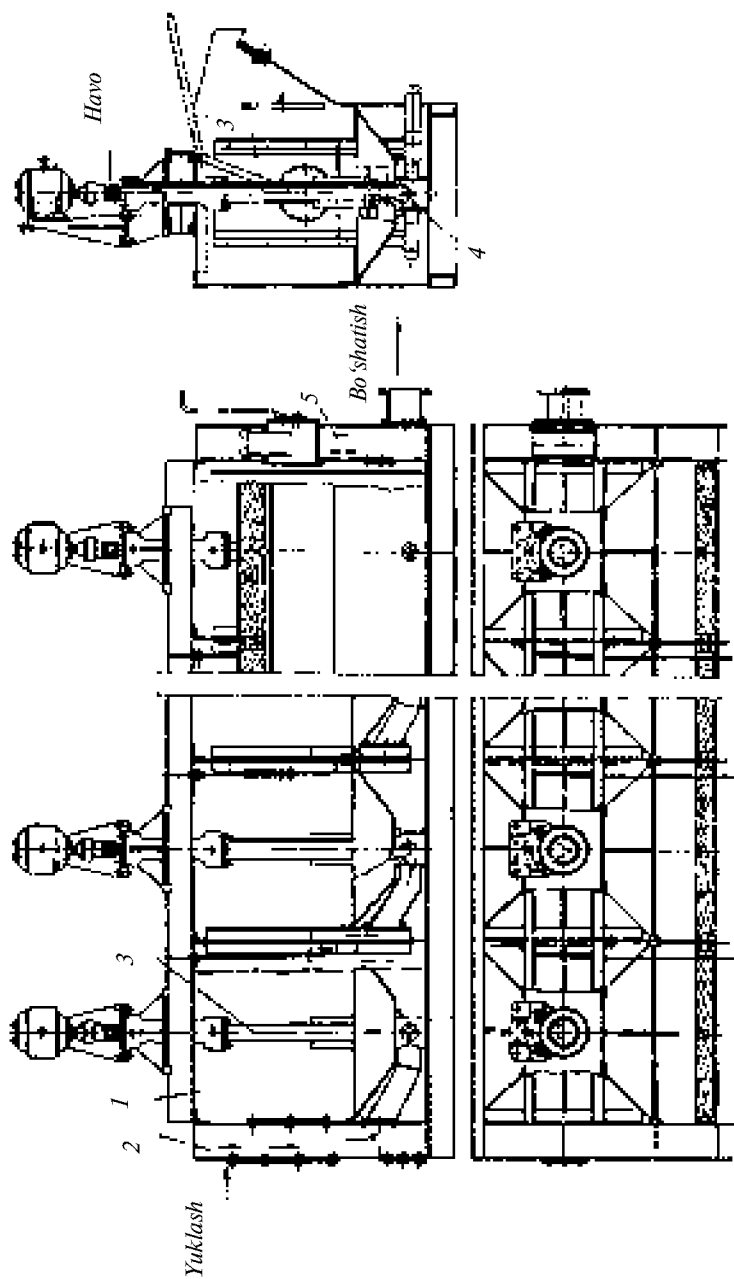
Stollar eni 1–2 m, uzunligi 2–4,85 m ga yaqin qilib ishlanadi. Ularning ish unumi soatiga 20 tonnaga yetadi. Dvigatelning iste'mol quvvati 0,75 dan 1,5 ot kuchiga boradi. 1 m^3 qum uchun 5 m^3 gacha suv sarflanadi.

40-§. Flotatsion mashinalar

Flotatsiya turli minerallarning suvda namlanish xususiyatiga asoslanib boyitish jarayonidir. Shisha sanoatida flotatsion mashinalar qumni boyitishda qo'llaniladi. Bunda bir yo'la flotatsiya, qumni kirdan tozalash va yuvish amalga oshadi.

81-rasmda "Pena-5" flotatsion mashinasi ko'rsatilgan bo'lib, u ketma-ket joylashgan kameralar 1 dan tashkil topadi. Suv bilan qum 9 pulpa aralashmasi yuklash korobkasi 2 ga uzatiladi va birin-ketin kameralardan o'tadi.

Har bir kamerada vertikal o'q 3 o'rnatilgan bo'ladi, uning pastki qismida rezina rotor 4 joylashtiriladi. Aylanganda u pulpani intensiv suratda



81-rasm. Flotatsion mashina:
 1—kamaralar; 2—yuklash korobkasi; 3—vertikal o'q; 4—rotor; 5—bo'shatish korobkasi.

aralastiradi (loyqatadi). Yuklash korobkasida pulpaga xom sulfat sovuni qo‘shiladi, bunda ko‘pik hosil bo‘ladi. Kameradagi maxsus kanallar (ichi bo‘sh vertikal o‘qlarda) dan havo beriladi.

Qum pulpadagi havo pufaklari o‘tishida o‘zga minerallarning ularga yopishib qolishi hisobiga boyitiladi. Pulpa 81-rasmda ko‘rsatilgan yo‘l bo‘ylab kameradan kameraga o‘tadi, bunda qum asta-sekin boyitilib boradi. Boyitilgan qum bo‘shatish korobkasi 5 dan olib ketiladi.

“Pena-5” flotatsion mashinasining ish unumi sutkasiga 80 tonna atrofida bo‘lib, materialga suv sarfi $5 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ga tengdir.

Mashina ish unumi quyidagi formula bilan topilishi mumkin:

$$Q = 14,4 \frac{Vnyk}{t} \quad \text{kg/s}, \quad (35)$$

bu yerda: V—kameradagi pulpa hajmi, m^3 ;

n—kameralar soni;

y—pulpa zichligi, kg/m^3 ;

k—pulpadagi qattiq modda miqdori, massa bo‘yicha % da;

t—flotatsiya vaqti, min.

Qattiq modda va suyuqlik nisbati 1–1,5 bo‘lganda, ish unumi quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$Q = 32 \frac{Vn}{t} \quad \text{t/s}. \quad (36)$$

41-§. Og‘ir suspenziyalarda boyitish

Og‘ir suspenziyalarda klassifikatsiyalash prinsipi materiallar donalari birmuncha zich suyuq muhitga botirilgan material bo‘laklari (donalari) ning nisbatan yuqori zichlikka egaligi bois, idish tagiga tushib cho‘kib qoladi, bu vaqtda kamroq zichlikka ega material suyuq fazaga suzib chiqadi. Og‘ir muhit sifatida tuzlarning suvli eritmalari, ba‘zi organik suyuqliklar va qattiq moddalarning suvli muallaq aralashma (suspenziya)lari qo‘llanilishi mumkin.

Amaliy jihatdan olganda qattiq materialni o‘ta maydalab (suspensoidga aylantirib) olingan suspenziyalardan foydalangan ma‘quldur.

Graviy va qumtoshni boyitishda ajratiluvchi mahsulotlar zichligi o‘zaro yaqin, faqat hajmiy zichliklari bilan farqlangani sababli ish osonlashadi. Bu yerda g‘ovaklik har xilligini ham hisobga olish kerak

boʻladi. Ohaktoshlar zichligi 0,08 dan 39,5 % gacha, hajmiy massalari esa 1, 61 dan 2,64 t/m³ gacha boradi.

Ogʻir muhit zichligi quyidagicha aniqlanishi mumkin:
suspensiya hajmi V teng boʻlishi kerak

$$V = \frac{m_1}{y} + m_2, \quad (37)$$

bu yerda: m_1 – suspenoid massasi;
 m_2 – mazkur hajmdagi suv massasi;
 y – suspenoid zichligi.

Endi yozishimiz mumkin:

$$m_1 + m_2 = y_1 V = y_1 \left(\frac{m_1}{y} + m_2 \right) \quad (38)$$

Bu yerda Y – muhitning maʼlum zichligi teng boʻladi:

$$Y_1 Y_1 = \frac{m_1 + m_2}{y} \quad (39)$$

Klassifikatsiyalanayotgan material donalari tirikligi suspenoid zarrachalarga qaraganda yirik boʻlganligi bois materialni ajratishda suyuqliklarning tegishli zichligi mosligidan foydalanish mumkin boʻladi. Razmeri 1,5 mm dan katta boʻlgan zarrachalar muhitning harakatlanish natijalovchi kuchi P ga bogʻliq boʻladi, u teng:

$$P = \pm (G - P_{din}), \quad (40)$$

bu yerda: G – ogʻirlik kuchi;

P_{din} – muhitning dinamik qarshiligi.

$$G = \frac{\pi d^3}{6} (Y_x - Y) g, \quad (41)$$

$$P_{din} = c \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{Yv^2}{2} \quad (42)$$

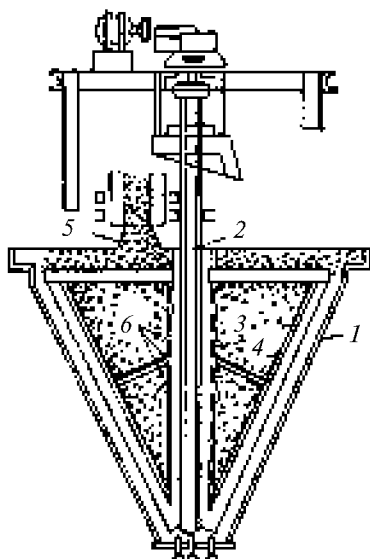
Y – donaning hajmiy massasi;
 Y_x – muhit zichligi;
 d – dona diametri;
 v – dona harakati tezligi;
 c – dona shaklini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Bundan ko‘rinadiki, G muhitning dinamik qarshiligidan yuqori bo‘lganda natijalovchi kuch ijobiy (musbat) bo‘ladi va dona pastga tushadi va aksincha, G P dan kichik bo‘lganda dona ko‘tariladi... Boyitilayotgan material donalari kichik bo‘lganda ajratish tezligi juda kamayib ketadi va jarayon samarali pasayadi. Buni tuzatish maqsadida donalarga markaziy qochma kuch inersiyasini (gidrotsiklon, separator va.h.k. larda) qo‘llash kerak bo‘ladi.

82-rasmda “Saynalid” firmasining konusli separatori keltirilgan.

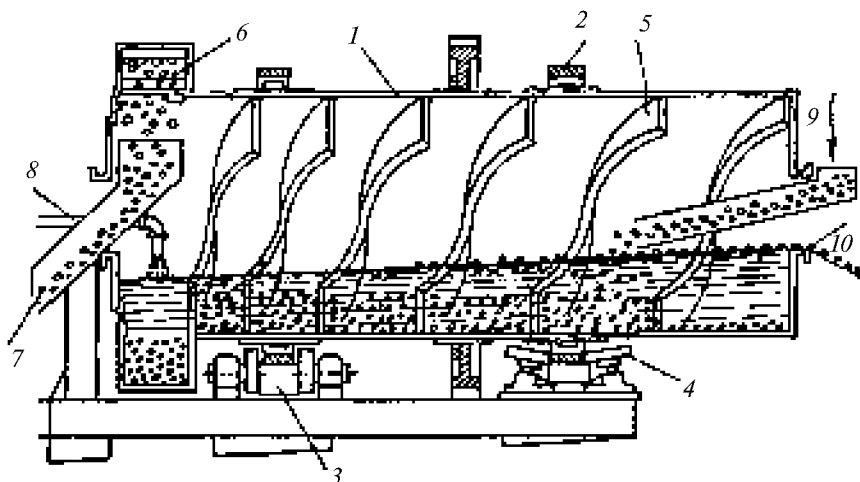
Separatorning korpusi 1 da uning o‘qi bo‘ylab havo ko‘targichi (erlift joylashtiriladi. Truba 2 perforirlangan truba 3 ga o‘rnatilgan bo‘lib, undan suspenziya uzatiladi. Truba 3 aylanadi, buning natijasida unga biriktirilgan parraklar 4 ham harakatlanadi.

Ajratilishi kerak bo‘lgan suspenziya yuklash voronkasi 5 orqali 2 va 3 trubalar oralig‘idagi bo‘shliqqa, keyin truba 3 dagi tuynuk 6 orqali kvalifikatsion kameraga tushadi, bu yerda parraklar 4 bilan aralashtiriladi.



82-rasm. Konusli separator:
 1–korpus; 2–truba; 3–truba; 4–parrak;
 5–voronka; 6–teshiklar.

83-rasmda baraban xilidagi mexanobr konstruksiyasidagi separator keltirilgan. Baraban 1 o'zining belbog'i 2 bilan roliklar 3 ga suyanadi. Baraban 2–50 qiyalikda o'rnatiladi. Barabanning aksial surilishiga erishish maqsadida suyanish roliklari 4 qo'yiladi. Baraban aylanish tezligi 0,083 ayl/sek ga teng. Baraban ichida spiral parrak 5 lar joylashtiriladi, ular og'ir fraksiyalarni barabanning chiqish joyiga yetkazishga xizmat qiladi va halqa elevatori 6 yordamida yuqoriga yo'naltiradi. Suspenziya truba 8 orqali barabanga uzatiladi, dastlabki material esa lotok 9 dan keladi. Ajratishdan chiqqan yengil fraksiya suspenziya oqimi bilan deraza 10 orqali chiqarib yuboriladi.



83-rasm. Baraban xilidagi separator:

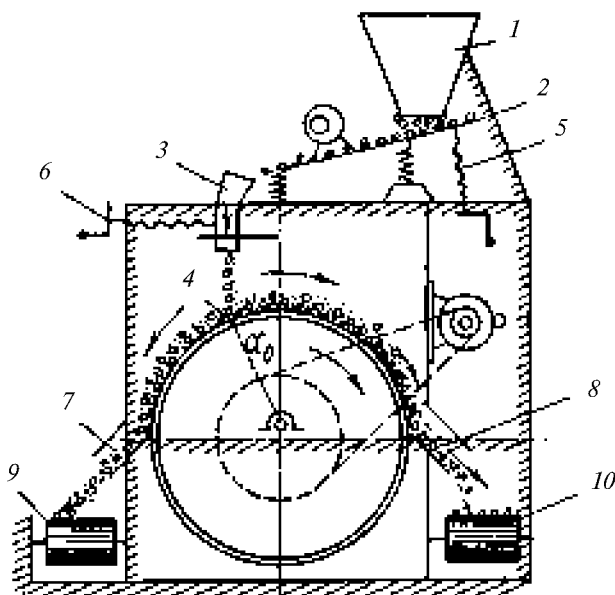
1–baraban; 2–belbogʻ; 3–roliklar; 4–suyanish roliklari; 5–parraklar; 6–halqali elevatori; 7–tarnov; 8–truba; 9–lotok; 10–deraza.

42-§. Materiallarni elastiklik va ishqalanish bo'yicha boyitish

Bu yo'l bilan materiallarni boyitishda keyingi yillarda foydalanila boshlandi. Materiallarni elastiklik va ishqalanish bo'yicha boyitish jismning bo'laklari bir yuzaga tushganida mustahkam yoki bo'shligiga qarab turib har xil elastikligi tufayli turli natijalar olinadi, sirg'anishdagi ishqalanish koeffisitsiyenti ham turlicha bo'ladi.

84-rasmda N.K. Timchenko taklif qilgan klassifikator konstruksiyasi keltirilgan. Shag‘altosh bunker 1 dan ta‘minlovchi idishi 2 dan yo‘naltiruvchi voronkaga uzatiladi, keyin esa shag‘al tosh barabantarqatgich 4 ning belgilangan joyiga o‘tkaziladi. Materiallar uzatilishi vibratsiyalash ta‘minlagichning qiyalik burchagiga tegishligicha belgilash bilan boshqariladi, bunda vintli mexanizm 5 dan foydalaniladi. Voronka 3 vintli mexanizm 6 yordamida joylashtiriladi. Shag‘altoshning tushish balandligi 0,5 m. Mustahkam donalar (birmuncha elastiklari) baraban aylanishiga teskari yo‘nalishga otiladi va siljitgich 7 ga tushadi. Bo‘shroq donalar baraban aylanish tomoniga qarab otiladi va ishqalanish kuchi bo‘yicha siljitgich 8 ga tushadi. Mustahkam va bo‘sh shag‘altosh lentali konveyerlar 9 va 10 orqali olib ketiladi.

Boyitilgan shag‘altosh tarkibidagi yumshoq donalar miqdori 30 dan 10% gacha kamaygani tajribalardan ko‘rinadi.



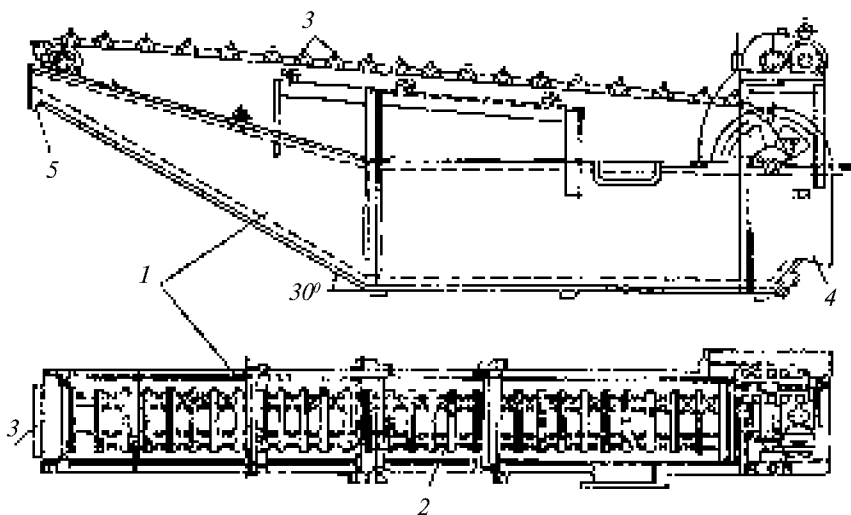
84-rasm. N.K. Timchenko konstruksiyasi klassifikatori:
 1—bunker; 2—ta‘minlagich idishi; 3—voronka; 4—baraban-tarqatgich; 5—vintli qurilma;
 6—vintli mexanizm; 7,8—siljitgichlar; 9,10—lentali konveyerlar.

43-§. Mayda shag'al va qum yuvish mashinalari

Mayda shag'al va qumda zararli qo'shimchalar mavjud bo'lganda yuvish talab etiladi. Qumda loy, loyqa va changsimon zarrachalar (0,15 mm dan kichik razmerda) kabi zararli aralashmalar mavjud bo'lib, ular betonlarning sement bilan bog'lanishiga xalaqit beradi. Qumda mavjud bo'lgan slyuda zarrachalari ham beton qorishmasi bilan mustahkam qotmaydi. Sementni parchalaydigan organik aralashmalar (gumusli) ning qumda bo'lmasligi talab qilinadi.

Qum va mayda shag'alni yuvishda dragali qum yuvish, mayda shag'al yuvishda sortirovkalash mashinalari, mayda shag'al yuvish barabanlari, mashinalari qo'llaniladi, yuvish materiallarini aralastirish jarayonida olib boriladi. Materialda zararli aralashmalar miqdori nisbatan kam bo'lganda uni oddiy guldirash mashinalarida yuvish mumkin.

Sim g'alvirli guldirash qum yuvgich mashinasi (85-rasm) joyssimon metall korpusi 1 ga belchali transporter 2 yopishgan bo'ladi. Uning rolik-plastinkali zanjirida belchalar 3 mahkamlanadi. Suv bilan qum aralashmasi korpusning gorizontal qismiga doimiy sur'atda berilib



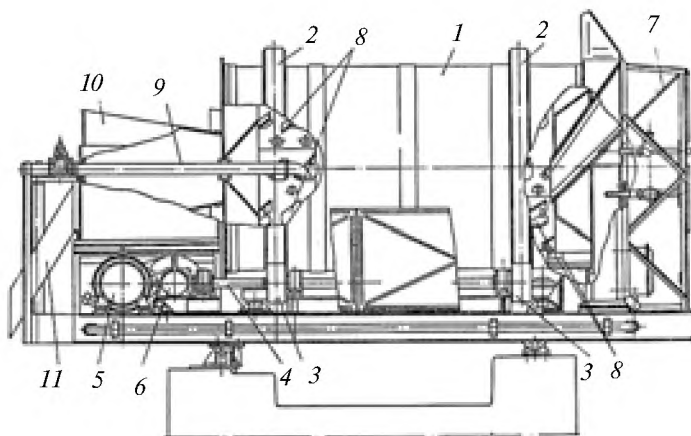
85-rasm. Sim g'alvirli guldirash qum yuvgich:
1—korpus; 2—transportyor; 3—belcha; 4—patrubok; 5—klassifikator.

turadi, harakatdagi transportyor belchalari bilan aralashma aralash-tirilib loyqalantiriladi. Mayda zarrachalar va boshqa yengil aralash-malar yuzaga chiqadi va patrubok 4 orqali chiqarib yuboriladi. Klassifikatsiyalangan va yuvilgan qum belchalar yordamida korpusning qiya qismi orqali o'tkazilib, bunda qisman suvsizlanadi va klassifikator 5 dan tuynuk orqali chiqariladi.

Sim g'alvirli guldirash mashinalari unumi soatiga 8 dan 20 m³ gacha yetadi.

Shag'al yuvish barabani.

Ko'proq aralashmalarga ega bo'lgan shag'al bilan mayda toshlar yuvish barabanlarida tozalanadi (86-rasm). Belbog' 2 ga ega baraban 1 roliklar 3 ga tayanadi, bular gorizontaal o'q 4 ga joylashgan bo'ladi va reduktor 6 orqali elektr yuritgichda aylantiriladi. Baraban listli po'latdan tayyorlanadi va bronli po'lat plitalari bilan qoplanadi (yedirilishning oldini olish maqsadida). Material yuklash lotogi 7 orqali barabanga uzatiladi, qiya o'rnatilgan guniyalar 8 vositasida aralashgan holda oldinga suriladi. Yuvish uchun kerakli suv truba 9 dan uzatiladi. Yuvilgan material barabandan konusli patrubok 10 va olib chiquvchi lotok 11 orqali jo'natiladi. Diametri 2000 mm li baraban unumi soatiga 100 m³ ni tashkil etadi. Elektr yuritgich quvvati 2,7 kVt ga tengdir.



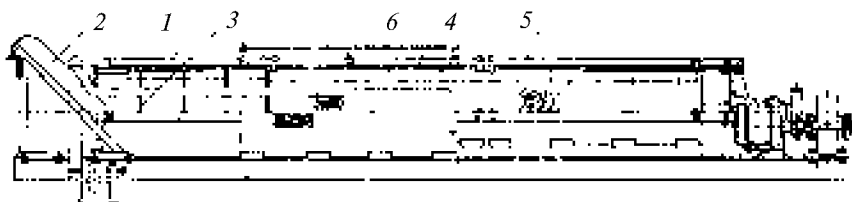
86-rasm. Shag'al yuvish barabani:

1—baraban; 2—belbog'; 3—roliklar; 4—gorizontaal o'q; 5—elektr yuritgich; 6—reduktor; 7—lotok; 8—guniyalar; 9—truba; 10—konusli patrubok; 11—lotok.

Mayda shag‘alni sortirovkalash mashinasi.

Mayda shag‘alni bilan maydalangan toshlarni yengil ajraluvchi aralashmalardan yuvishda hamda materiallarni yirikligi bo‘yicha sortlarga ajratishda mayda shag‘al yuvgich-sortirovkaning mashinalaridan foydalaniladi.

87-rasmda mayda shag‘al yuvgich-sortirovkalash mashinasi keltirilgan bo‘lib, unda yoppasiga devor bilan o‘ralgan qo‘shimcha seksiya 1 mavjud bo‘ladi. Yuvilish va sortirovkalashga mo‘ljallangan material lotok 2 orqali birinchi seksiyaga o‘tadi, bu yerda asosiy yuvilish jarayoni o‘tkaziladi. Bu seksiyada halqasimon bo‘sag‘a 3 lar joylashgan bo‘lib, bular materialning oldinga surilishiga xalaqit qilib turadi. 4,5,6 seksiyalarda material so‘nggi marta yuviladi va sortlarga ajratiladi.

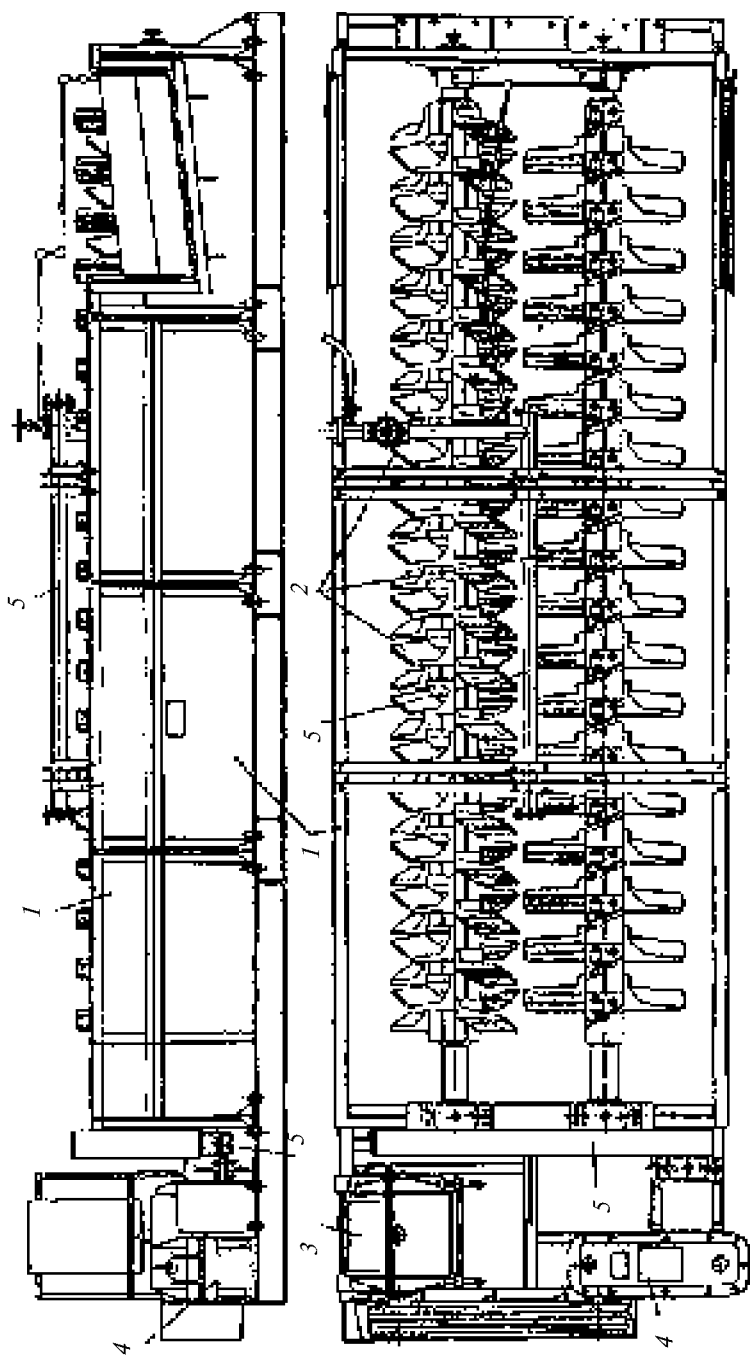


87- rasm. Shag‘al yuvish-sortirovkalash mashinasi:
1—seksiya; 2—lotok; 3—bo‘sag‘a; 4,5,6—seksiyalar.

Parrakli mayda shag‘al yuvgich.

Ko‘proq ifloslangan materiallarni yuvish maqsadida parrakli mayda shag‘al yuvgichlardan foydalaniladi (88-rasm). Metall jomashov 1 ning ichida ikkita parrakli o‘qlarga parrak 2 lar mahkamlangan montirovka qilingan bo‘lib, bular kamarli uzatgich orqali reduktor 4 va silindr tishli uzatgich 6 dan harakatga keladi.

Yuvilish kerak bo‘lgan material jomashov 1 ga uzatiladi, keyin u intensiv ravishda aralastirilib chiqish tomon suriladi va deraza orqali jomashov chiqariladi. Mayda shag‘alni yuvishga kerakli suv truba 6 lar orqali uzatiladi. Uzunligi 6 m jomashovga ega bo‘lgan mayda shag‘al yuvish mashinasining unumi soatiga 20–40 m³ ni tashkil qiladi.



88-*rasm.* Parrakli mayda shag'al yuvgich:

1—metall jomashov; 2—parraklar; 3—elektr yuritgich; 4—reduktor; 5—tishli uzatgich; 6—truba.

IX BOB

MATERIALLARNI ARALASHTIRISH MASHINALARI. ARALASHTIRISH JARAYONLARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR VA ARALASHTIRGICH MASHINALARINING KLASSIFIKATSIYALANISHI

44-§. Aralashtirish jarayonlari haqida umumiy ma'lumotlar

Qurilish materiallarining turli xillarini tayyorlashda qator komponentlardan foydalaniladi. Masalan, beton buyumlari ishlab chiqarishda sement, to'ldirgichlar (qum, shag'al, chaqir tosh) va suv shixtaning tarkibiy qismlari hisoblanadi. Silikat buyumlari ishlab chiqarishda aralashma qum, ohak va suvdan tarkib topadi. Sement xomashyosi sifatida tuproq aralashgan mergellar xizmat qiladi.

Demak, tayyor mahsulot sifati ko'pincha xomashyoni sifatli tayyorlash, uning butun hajmi bo'ylab mineral va donadorlik tarkibi hamda namligi bir xilligiga bog'liq bo'ladi.

Murakkab tarkibli massalarda boruvchi kimyoviy reaksiyalarning tez va to'la o'tishi umumiy hajmdagi alohida komponentlarning baravar tarqalganligi va kontakt yuzalari kengligiga qarab ham o'zgaradi.

Suyuq massalar uchun aralashtirishdan keyingi holatni saqlash, qavatlanish oldini olish doimiy aralashtirilish hisobiga amalga oshiriladi.

Bog'lovchi moddalar (sement, ohak, gips) va suv faol tarkiblardan hisoblanadi. Bularning kimyoviy ta'siri ostida sun'iy tosh hosil bo'ladi. Tosh sifatining yaxshi bo'lishi bog'lovchi zarrachalarining bir tekis namlanganligi va to'ldirgich zarrachalarining o'rab olishiga bog'liq.

Aralashmani tashkil etuvchi materiallarni aralashtirish maqsadida turli ko'rinishdagi qorishtirgich mashinalar qo'llaniladi.

45-§. Materiallarni aralashtirish mashinalarining klassifikatsiyalanishi

Harakat prinsipi va konstruksiyasi bo'yicha qorishtirgich mashinalar quyidagi asosiy guruhlarga bo'linadi:

1. Asta-sekin namlanuvchi kukunsimon massalarni aralashtiruvchi aralashtirgichlar. Bunday qorishtirgichlar uzluksiz va siklik davriy harakatlilarga bo'linadi. Bular qatoriga bir o'qli va ikki o'qli parrakli uzluksiz harakatli qorishtirgichlar (to'g'ri oqimli yoki qarama-qarshi

oqimli); aralashtirgich-begunlar; F—ko‘rinishli o‘qli aralashtirgichlar; planetar qarama-qarshi harakatli majburiy aralashtirish qorishtirgichlari kiradi. Bu xildagi mashinalar davriy sur‘atda ishlaydi.

2. Suyuq massalarni aralashtiruvchi qorishtirgichlar (quyqa, suyultirilgan loy, glazur, suyuq keramik massa, asbestsement massa, gips massasi uchun). Mazkur guruh qorishtirgichlari uzluksiz va siklik harakatli bo‘lishi mumkin. Bunday mashinalar qatoriga kranli, shlamli va uzluksiz harakatli xaskashli; davriy ravishda harakatlanuvchi parrakli, planetar, xaskashli, eshkakli mashinalar kiradi.

3. Plastik materiallarni tayyorlovchi qorishtirgichlar (eritmalar, beton qorishmalar, keramik massalar). Bu mashinalar uzluksiz yoki siklik harakatli bo‘lishi mumkin. Bu xildagi qorishtirgichlar materiallarni aralashtirish usuli bo‘yicha majburiy aralashtiruvchi va materiallarning erkin tushishi bo‘yicha ishlaydigan mashinalarga bo‘linadi.

Birinchi xil mashinalarda (majburiy aralashtiruvchilarda) material quyidagicha tayyorlanadi:

a) aralashtirish jomashovida eshkak yordamida majburiy aralashtiruvchilar (bir o‘qli yoki ikki o‘qli aralashtirgichlar, qorishmalarni aralashtiruvchi mashinalar va hokazolar);

b) bir vaqtda uchrashuvchi eshkaklar aylanuvchi aylanma aralashtirgich barabanlar yordamida (planetar aralashtirgichlar, majburiy aralashtiruvchi beton aralashtirgichlar va hokazolar).

Ikkinchi xil mashinalarda (gravitatsion) materiallar aylanma barabanlarda aralashtiriladi, bularning ichki yuzasida eshkaklar mahkamlangan bo‘ladi.

Baraban aylanganda eshkaklar materiallarni ko‘tarib, pastga tashlaydi, bunda qorishma aralashadi. Bunday mashinalar yirik to‘ldirgichlarga ega qorishmalarni tayyorlashda qo‘llaniladi. Bular vakili sifatida siklik harakatlanuvchi beton qorishmalar aralashgichlari yonlama baraban va uzluksiz harakatlanuvchi gorizontol o‘rnatilgan baraban. Majburiy aralashtiruvchi mashinalar yirik qo‘shimchalar tushib qolmagan hollarda yoki kattaligi 20–40 ml dan oshmagan qo‘shimchalar bo‘lganda samarali ishlaydi.

Erkin holda tashlanuvchi materiallar prinsipida ishlovchi aralashtirgichlarda bo‘laklar qavatlanmaydi. Bu mashinalar bo‘laklar kattaligi 120–150 mm dan oshmagan taqdirda ishlatiladi.

Qattiq beton aralashmalarni tayyorlovchi mashinalar xiliga vibratsion beton aralashtirgichlar kiradi, ularda sement, to'ldirgich va suv aralashmasi ko'p chastotali tebranish ta'sirida jadal aralashadi. Bu qorishtirgichlarda yuqori sifatli aralashma tayyorlash mumkin bo'ladi.

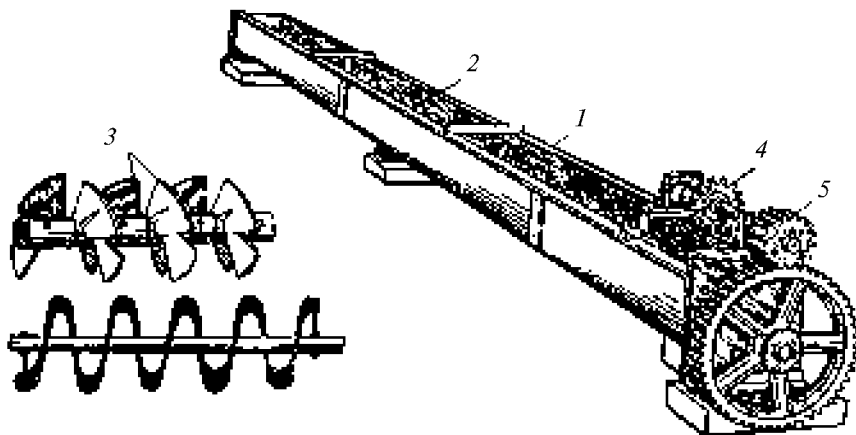
X BOB

KUKUNSIMON MASSALAR ARALASHTIRGICHLARI

46-§. Uzlüksiz harakatli parrakli aralashtirgichlar

Turli kukunsimon massalarni, shu jumladan, keramik mahsulotlar ishlab chiqarishda quruq usulda, silikat buyumlar sanoati, shisha ishlab chiqarishdagi shixta tayyorlash kabi va boshqa sohalarda uzluksiz harakatlanuvchi bir o'qli va ikki o'qli parrakli aralashtirgichlar keng qo'llaniladi.

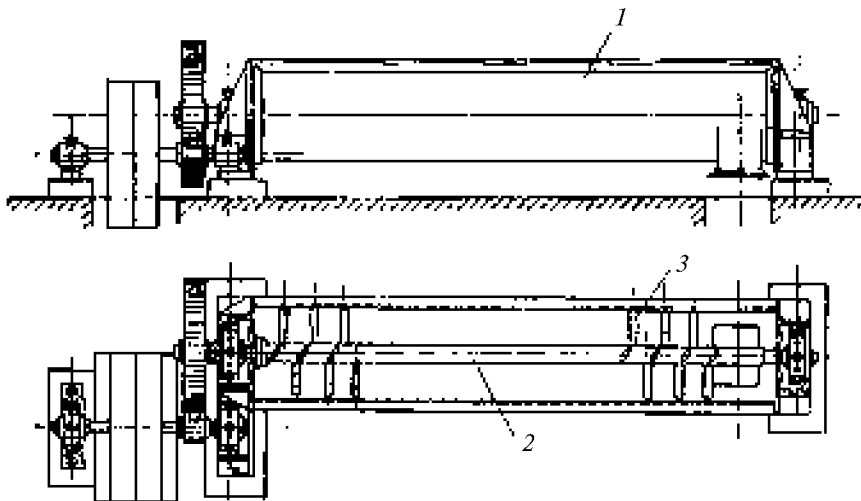
Bir o'qli aralashtirgich. 89-rasmda keltirilgan bunday mashina quruq, oldindan maydalab tayyorlangan komponentlarni boshqa aralashtirgichga paydar-pay o'tkazish bilan tarkibiy bir xil aralashmani namlaydi. Bu xildagi aralashtirgichlar materiallar turli bunkerlar va ishlovchi apparatlardan tushib yaxshi aralashuvchi va keyingi ishlovga beriladigan hollarda qo'llaniladi (masalan, yuza qoplash plitkalari ishlab chiqarishdagi kapsula massasini tayyorlash qurilmalarida).



89-rasm. Bir o'qli vintli aralashtirgich;
1-jomashov; 2-o'q; 3-parraklar; 4-uzatgich; 5-tishli uzatgich.

Aralashtirgich metall jomashov *I*, undagi o‘q *2* da joylashtirilgan vintli parrak *3* larni o‘z ichiga oladi. Maydalangan tuproq va kaolin turli bunkerlardan tushuvchi mayda va yirik shamot bilan aralashtiriladi. Aralashtirgich o‘qi elektr dvigateldan oldin kamarli yoki zanjirli uzatgich *4* va keyin tishli uzatgich *5* orqali aylantiriladi.

90-rasmda uzluksiz bir o‘qli aralashtirgichlar ko‘rsatilgan bo‘lib, ular quruq kukunni aralashtirishda qo‘llaniladi. Bunday xildagi aralashtirgichlarga suv qo‘shish imkoni tug‘iladi. Bunda avvaliga quruq, keyin aralashma namlangan holda aralashtiriladi. Aralashtirgich jomashovi *I* da o‘q joylashadi, unda vint yo‘li bo‘ylab ma‘lum burchakda parraklar *3* mahkamlanadi. Aralashtirgich mexanizmi elektr yuritgichdan tortilgan kamarli va tishli uzatgich orqali harakatga keltiriladi. Hozirgi vaqtda elektr dvigateldan reduktor orqali harakatga keltirishdan ko‘proq foydalanilmoqda.

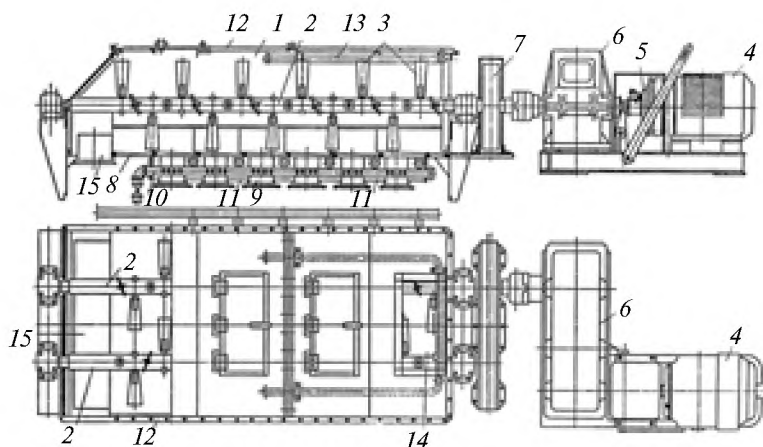


90-rasm. Uzluksiz harakatlanuvchi bir o‘qli aralashtirgich sxemasi:
I—jomashov; *2*—o‘q; *3*—parraklar.

Bunday aralashtirgich plastik materiallarni aralashtirish uchun ham qo‘llaniladi. Bir o‘qli aralashtirgichlar o‘rnini ikki o‘qlilar egallayotganini ham eslatib o‘tamiz.

Uzluksiz harakatlanuvchi ikki o‘qli aralashtirgich keramik buyumlarni yarim quruq ishlab chiqarishda tuproqni quruq

aralashtirishda ham qo'llaniladi. Bunday ikki o'qli aralashtirgich sxemasi 91-rasmda keltirilgan bo'lib, metall jomashovsimon korpus 1 da bir-biriga mos aylanuvchi vint bo'ylab parraklar 3 mahkamlangan o'q 2 joylashadi. O'qlar elektr yuritgich 4 dan friksion mufta 5, reduktor 6 orqali harakatga keltiriladi.



91-rasm. Uzlüksiz harakatlanuvchi ikki o'qli aralashtirgich sxemasi:
 1-jomashovsimon korpus; 2-o'q; 3-parraklar; 4-elektr yuritgich; 5-mufta; 6-reduktor;
 7-tishli uzatgich; 8-po'lat listlar; 9-silindrlar; 10-truba; 11-kojux; 12-qopqoq;
 13-truba; 14-yuklash teshigi; 15-bo'shatish teshigi.

Parraklar o'qga shunday joylashtirilganki, ularning burchak holatlarini osongina o'zgartirish mumkin. Bu bilan massaning surilish tezligini oshirishga imkon tug'iladi. Lekin bu aralashish sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi ham ehtimoldan xoli emas.

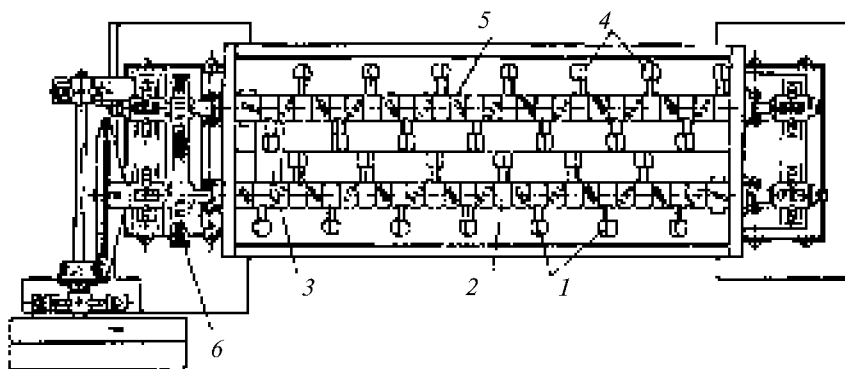
Namlashning samarali usullaridan biri massani bug' bilan amalga oshirish hisoblanadi, buni quruq yoki plastik ishlab chiqarishda qo'llash mumkin bo'ladi. Bug' bilan namlashda massa isiydi, buning natijasida mahsulot sifati yaxshilanadi. Tuproq to'yingan past bosimli bug' bilan namlanadi, bunda massa isiydi va keyin kondensatsiyalanib, ho'llanadi.

Bug' bilan isitiluvchi aralashtirgichda korpus tagi po'lat listlar 8 dan yasaladi, ular baliq tangasi singari joylashganligi bois bug'ning massaga kirishini ta'minlaydi. Korpusning pastki qismiga kondensatsiya silindrlari 9 payvandlangan bo'ladi. Bug' truba 10 dan keladi. Korpusning ostki qismi issiqlik yo'qolmasligi uchun mineral paxta bilan

to'ldirilgan termoizolatsion kojux *11* bilan himoyalangani. Korpus ustki qismi qopqoq *12* bilan yopiladi.

Mabodo, qo'shimcha ravishda suv bilan namlashga to'g'ri kelsa, truba *13* dan foydalaniladi. Massa yuklash lyuki *14* orqali uzatiladi, tushirish esa lyuk *15* da amalga oshiriladi.

Qarama-qarshi oqimli ikki o'qli uzluksiz harakatlanuvchi aralash-tirgich sxemasi 92-rasmda keltirilgan bo'lib, massa puxta aralash-tirilishi lozim paytlarda qo'llaniladi. Parraklar *1* o'q *2* da shunday hisob bilan o'rnatiladiki, bular harakatlanib massani bo'shatish lyuki *3* tomon suradi, o'q *5* dagi parraklar *4* esa massani teskari yo'nalishda suradi. O'q *2* o'q *5* ga nisbatan yuqori aylanish tezligiga egaligi tufayli aralashuvchi massa qaytarish-tushirish tarzida harakatlanadi, bu aralashuv sifatini ta'minlaydi.



92-rasm. Uzluksiz harakatlanuvchi qarama-qarshi oqimli ikki o'qli aralash-tirgich sxemasi:

1—parraklar; *2*—o'q; *3*—teshik; *4*—parraklar; *5*—o'q; *6*—tishli uzatgich.

Aralash-tirgich elektr yuritgichdan kamar uzatgich yoki reduktor orqali ishga tushiriladi, bunda aylanish tez harakatlanuvchi o'q *2* ga sekin harakatlanuvchi o'q *5* dan tishli uzatgich orqali uzatiladi.

Parrakli aralash-tirgichlarning ish unumini hisoblash.

Parrakli aralash-tirgichlarning unumi har bir parrak massani o'zining gorizontalk tekislikdagi proyeksiyasiga teng masofaga surishi bilan aniqlanishi mumkin. Aralash-tirgichning barcha parraklari o'qning bir marta aylanishida barcha massani shu masofaga uzatadi. So'nggi parrak o'qning bir aylanishida quyidagiga teng bo'lgan massa hajmini beradi:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) b \sin \alpha. \quad (1)$$

Bu yerda: D—parrak adog‘i bilan ifodalanuvchi aylana diametri, m;

d—o‘q diametri, m;

b—parrakning o‘rtacha kengligi, m;

q—parrakning og‘ish burchagi, 12–15° atrofida qabul qilinadi.

Bir o‘qli aralastirgich unumi quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$V = 3600 \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) b \sin \alpha \varphi n k \beta \text{ m}^3 / \text{s}, \quad (2)$$

bu yerda: s— aralastirgich korpusining to‘ldirilish koeffitsiyentini 0,5 atrofida qabul qilish tavsiya etiladi;

n— aralastirgich o‘qining aylanish soni, ayl/sek;

β—massaning aralashuv paytida qisman qaytishini hisobga oluvchi koeffitsiyentni 0,75–0,8 atrofida qabul qilish tavsiya etiladi;

k—xomashyoni aralastirgichga bir tekis uzatilmasligi va yumshoqligini hisobga oluvchi koeffitsiyent, k = 0,6.

Misol. Quyidagi ma‘lumotlarga asoslanib, bir o‘qli aralastirgich unumini aniqlang:

D= 0,6 m, d=0,1: v= 0,08m, n= 0,5 ayl/ sek.

$$v = 3600 \frac{\pi}{4} (0,6^2 - 0,1^2) 0,08 \cdot 0,233 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,75 = 20,8 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Ehtiyoj quvvatini aniqlash.

Loy aralastirgichlarda quvvat quyidagilarga sarflanadi:

a) loy massasining jomashov devoridagi ishqalanish qarshiligini yengishga:

b) massani transportirovka qilishga:

d) aralashish jarayonida loy massasini qirqishga:

e) aralastirgichni yurgizuvchi mexanizmdagi yo‘qotishga.

a) va b) punktlardagi qarshilik vintli konveyerlarni hisoblashdagi formuladan foydalanib aniqlanadi.

$$N = \frac{V \gamma \text{ ayl } L \omega}{367} \text{ kVt}, \quad (3)$$

bu yerda: V – loy aralashtirgich unumi, m^3/r ;
 γ ayl – hajmiy massa, kg/m^3 ;
 l – korpus uzunligi, m ;
 w – qarshilikning umumiy koeffitsiyenti (loy massasi uchun 4–5,5 ga teng).

Parrak aylanish burchagi d (vertikal tekislikka nisbatan) ga teng bo‘lganda, parrakning gorizontal proyeksiyasi teng bo‘ladi:

$$F = l b \sin \alpha, \quad (4)$$

bu yerda: l – parrakning ishchi qismi uzunligi, m ;
 b – parrak eni, m .

Loyni qirqishdagi solishtirma qarshilikni kichkina k bilan belgilab olamiz.

$$P = F_K = l b k \sin a. \quad (5)$$

k ning miqdori loy massasi uchun uning namligi 17–20% bo‘lganda, $2,5 \cdot 10^5 \text{ n/m}^2$ ga teng bo‘ladi.

Shunday qilib, loy massasini qirqish uchun bitta parrak ishlagandagi eng ko‘p kuch teng bo‘ladi:

$$P_{umum} = F_{KI} = l b k i \sin \alpha. \quad (6)$$

Parrakning bir aylanishdagi ishchi yo‘li S ga teng bo‘ladi:

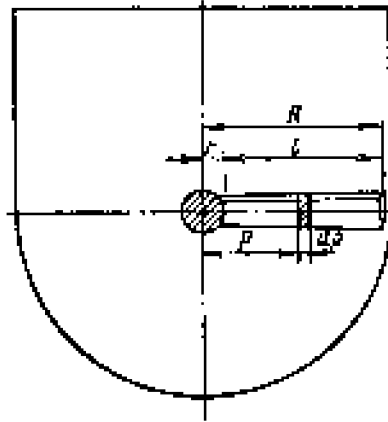
$$A = P_{umum} \cdot S_j, \quad (7)$$

bu yerda: S —o‘qning bir aylanishidagi qirqish yo‘li.

Ushbu yo‘l uzunligi aralashtirgich korpusining loy massasi bilan to‘ldirilishi 50% darajasida hisoblaniladi. Demak, har bir parrak ish vaqtida massani aylanishning yarmisiga teng uzunlikda qirqadi.

93-rasmdagidek parrakda dP ga va parrak eni v ning gorizontal tekislikdagi eniga teng maydonga ajratamiz.

Parrakning eni b proyeksiyasiga mos keladigan dp uzunligi va eniga to‘g‘ri keladigan aylanish o‘qidan p masofadagi maydonni ajratib olamiz (93-rasm).



93-rasm. Parraklarning aralashtirgich quvvatini hisoblashga doir sxema.

$$dF = bdr \sin\alpha \quad (7 a)$$

O'q bir marta aylanganida parrakning ishchi yo'li S (kesish yo'li) teng bo'ladi:

$$S = \pi r. \quad (8)$$

Bitta parrakning loy massasini qirqish uchun sarflanadigan kuch teng bo'ladi:

$$d P = d F k = b d p k \sin\alpha \quad \text{H.} \quad (9)$$

i – parraklar uchun

$$d P_{umum} = b d p k i \sin\alpha \quad \text{H.} \quad (10)$$

Qirqish ishi sharoitga qarab aniqlanadi:

$$dA = dP_{umum} \cdot S = \pi d p k i \sin\alpha \quad j \quad (11)$$

r bilan R oralig'ida integrallab (bu yerda r – aylanish markazidan parrak boshlanishigacha bo'lgan masofa, R—aylana (doira radiusi) parrak adog'i bilan ifodalanganda olamiz:

$$d \quad A = b k i \pi \sin \alpha \int_r^R \rho d \rho \quad j \quad (12)$$

bu yerda:

$$A = b k i \pi \sin \alpha \frac{R^2 - r^2}{2}. \quad (13)$$

Loyini qirqish uchun sarflanadigan quvvat teng bo'ladi:

$$N_2 = b k i \pi \sin \alpha \frac{R^2 - r^2}{2} \quad \text{vt} \quad (14)$$

Bu yerda chiziqli razmerlar m , k esa n/m^2 da berilgan. Elektr dvigateli quvvati quyidagilardan tashkil topadi:

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta} \quad (15)$$

Bu yerda: η — privod foydali ish koeffitsiyenti, $\eta = 0,8$.

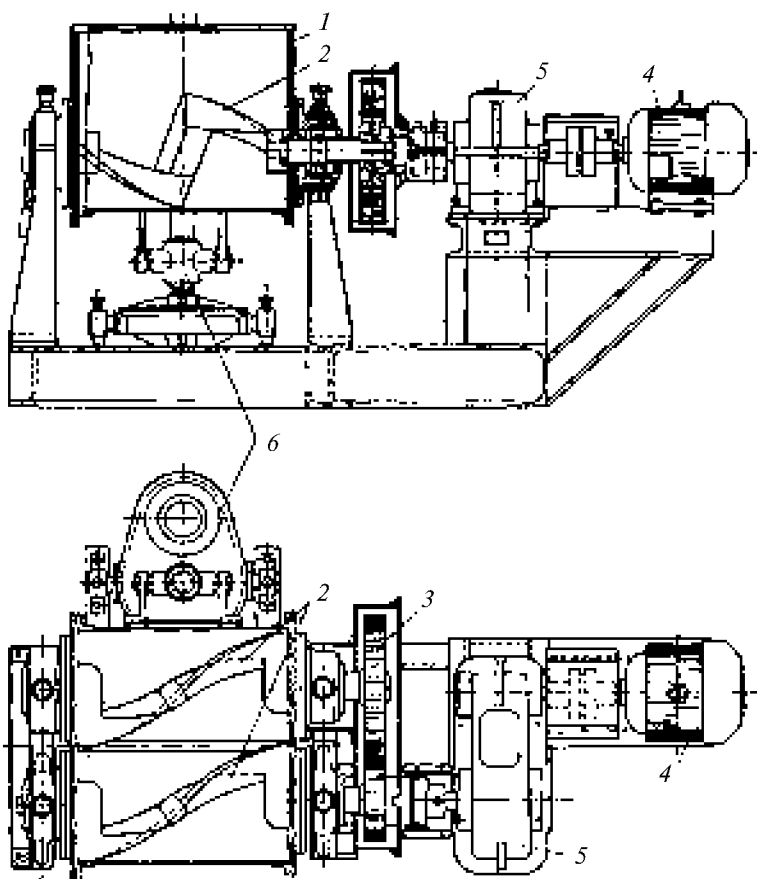
47-§. Davriy harakatlanuvchi aralashtirgichlar

Z simon parrakli ikki o'qli aralashtirgich sxemasi 94-rasmda keltirilgan bo'lib, jomashov 1 va ikkita tirsakli o'qlar 2 tishli uzatgich 3 orqali bir-biriga qarab aylanadigan jomashovdan iboratdir. Jomashov po'lat listlar bilan qoplanadi. Aralashtirgich privodi elektr yuritgich 4 va reduktor 5 ni o'z ichiga oladi. U mufta orqali aralashtirish o'qlari bilan birlashtiriladi.

Aralashtirgichning yon qismida moslama 6 joylashgan bo'lib, uning yordamida aralashtirgich jomashovi bo'shatiladi. Agregatlar qismlari shveller ramasida o'rnatiladi.

Bu xildagi mashinalar uzluksiz harakatlanuvchi aralashtirgichlar singari kukunsimon materiallarni quruq holda ham, nam holda ham aralashtirish maqsadida qo'llaniladi. Aralashtirish tamomlangach, aralashtirish jomashovi aylantiriladi va massa to'kiladi.

Jomashov profili va tirsakli o'qlar shakli tanlanishi mavjud materiallarning hammasini jadal sur'atda aralashuvini ta'minlaydi.



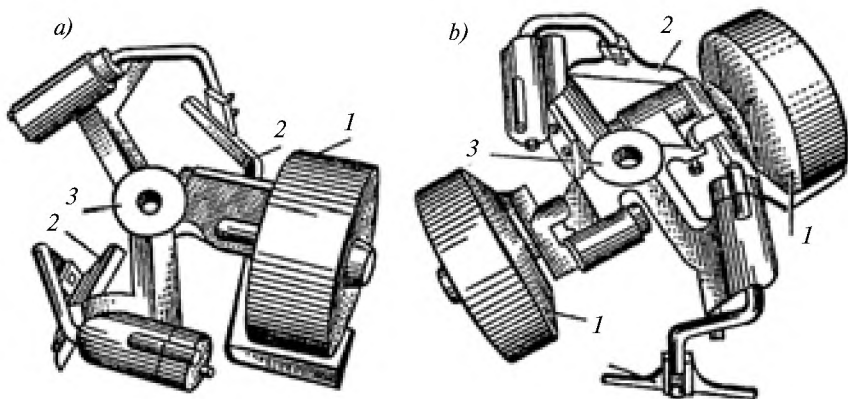
94-rasm. Ikki o'qli parrakli aralashtirgich:

1—jomashov; 2—o'q; 3—tishli uzatgich; 4—elektr yuritgich; 5—reduktor; 6—moslama.

Mazkur aralashtirgichlarning kamchiligi sifatida ularning davriy ishlashi va ko'p miqdorda metall sarflangan holda unumi yuqori emasligi hamda xizmat uchun ko'p ish kuchi sarflanishidir. Aralashtirish vaqti odatda 20–30 minut davom etadi, aralashtirgichni to'ldirish va bo'shatish vaqti mexanizatsiyalash darajasiga qarab belgilanadi.

Qarama-qarshi oqimli begun parrakli aralashtirgich quruq aralashtiriluvchi keramik massalar, keyinroq namlanuvchi kukunsimon massalar, shu jumladan, shtampovka qilinuvchi izolatsion chinni, yuza qoplovchi plitka va gilam mozaikasini tayyorlashda ishlatiladi.

Begunli aralashtirgichlar uch xilda ishlab chiqariladi. Bular ko‘chib yuruvchi uch parrakli, ikki parrakli va bitta katokli (molali) aralash-tirgichlar bo‘lib, ko‘rinishlari 95-*a* rasmda aks ettirilgan.

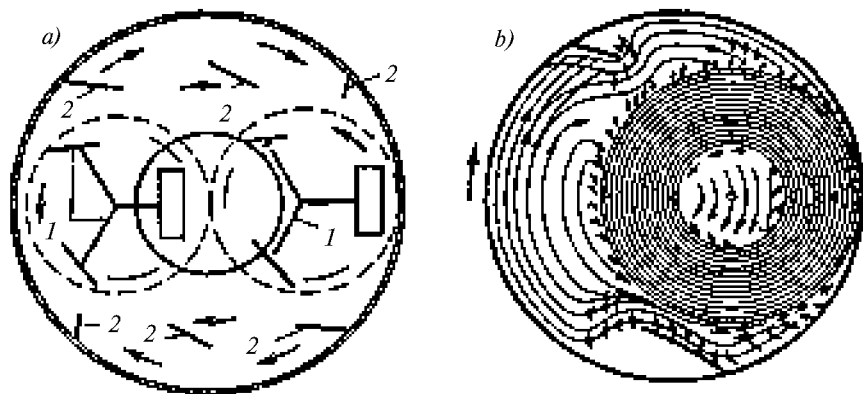


95- *rasm*. Begunli qorishtirgichning aralash-tirish mexanizmi:
a—bir g‘ildirakli; *b*—ikki g‘ildirakli.

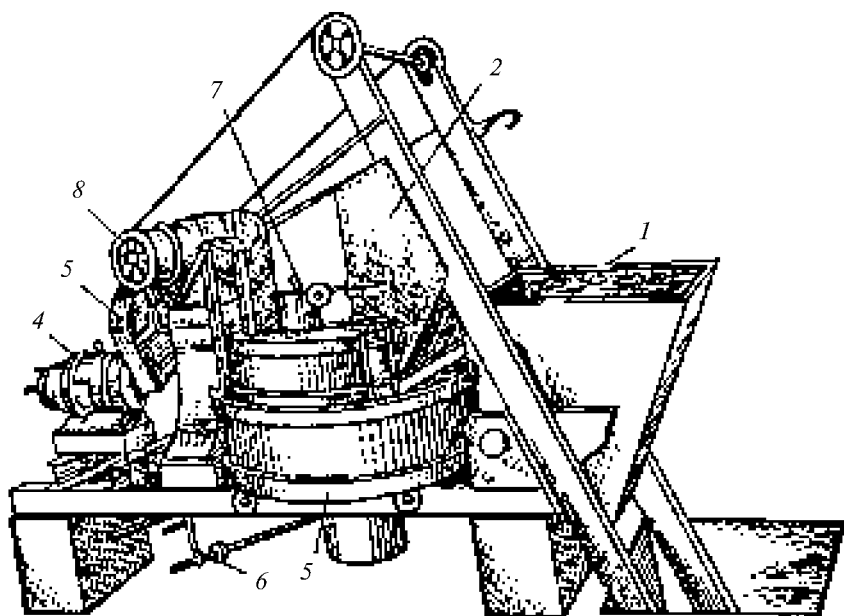
Ikki parrakli va ikki katokli aralashtirgichlar esa 95-*b* rasmda aks ettirilgan. Keramik massalar tarkibida loy va kaolin ko‘p bo‘lganda mana shunday aralashtirgichlar qo‘l keladi. Aralash-tirgichning ishchi organlari hisoblangan katoklar *1* va parraklar *2* aylanadigan krestovinalar *3* da mahkamlanadi, ularning o‘qi teskari yo‘nalishda aylanuvchi tarelka o‘qiga eksentrik holda joylashgandir. Bunda material juda jadal va tekis aralashadi. Aralash-tirgichda aylanuvchi parraklar *1* dan tashqari (96-*rasm*) qo‘zg‘almas parraklar *2* ham mavjud bo‘lib, ular materialni parraklar *1* va tarelka aylanishida katoklarga uzatadi.

Qo‘zg‘almas va aylanuvchi parraklarning ikki rotorli va bir rotorli aralash-tirgichlarda aralashish sxemasi 96- *a, b* rasmlarda keltirilgan. Rotor o‘qlarining tarelka markaziga nisbatan eksentrik joylashuvi materialning jadal aralashuvini ta‘minlaydi.

Begunli aralashtirgichlar davriy harakatlanuvchi mashinalardan hisoblanadi. Material bunker *2* ga solinadi, keyin aralash-tirgichning aylanuvchi tarelkasi *3* ga uzatiladi, undagi kovsh *1* yuk bunkeriga materialni ag‘daradi (97-*rasm*).



96-rasm. Begunli qarishtirgichda aralashish sxemasi:
a—ikki rotorlida; *b*—bir rotorlida.

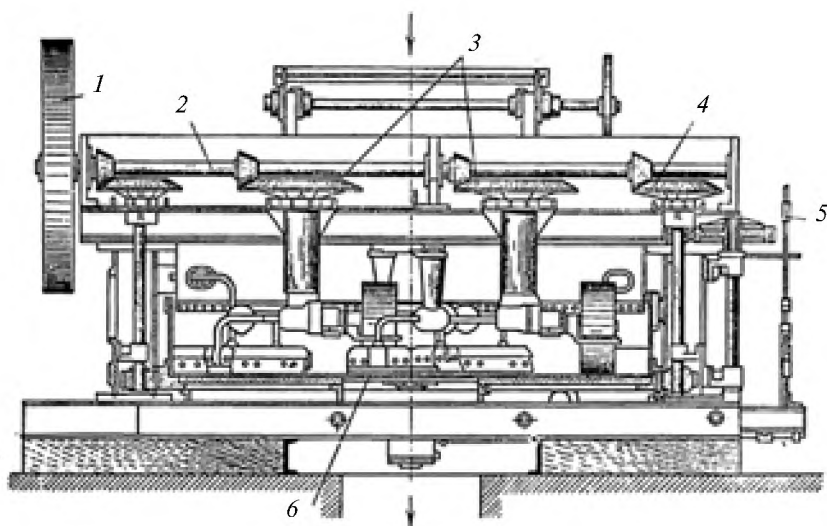


97-rasm. Begunli aralashitirgichning yuklash moslamasi va privodi:
1—kovsh; *2*—bunker; *3*—tarelka; *4*—elektr yuritgich; *5*—reduktor; *6*—dasta; *7*—patrubok.

Aralashtirgich elektr yuritgich 4 dan reduktor 5 orqali ishga tushiriladi. Aralashtirish jarayoni tamomlangach, dasta 6 yordamida tarelka o'rtasidagi teshik ochiladi va massa transportyor qurilmasi voronkasi yoki keyin ishlov davom ettiriladigan apparatga tushiriladi. Changni yo'qotish uchun harakatdagi aralashtirgichning barcha mexanizmi aspiratsiya tizimiga ulanishidan oldin patrubok 7 li kojux bilan yopiladi.

Yuklovchi kovsh kanatli ko'targich 8 orqali elektr dvigateli yordamida yuqori ko'tariladi.

250 l gacha hajmli aralashtirgichlar bitta aralashtirish mexanizmi bilan jihozlangan bo'ladi. 500 l va undan ortiq hajmlilar esa ikkitasi bilan jihozlanadi (98-rasm). Bunday qo'shaloq aralashtirgich mexanizmlari elektr dvigatel 1 dan shxiv yoki reduktor, umumiy o'q 2 va tishli uzatgichlar 3 va 4 orqali ishga tushiriladi. Dasta 5 bilan yuk tushirish lyuki ochiladi.



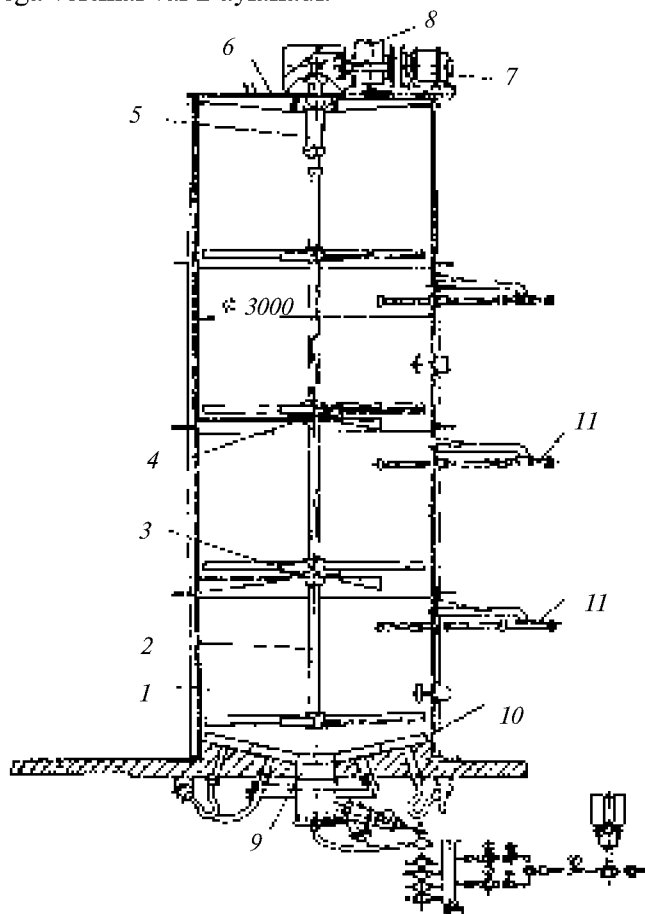
98-rasm. Qo'shaloq begunli aralashtirgich:
1—shxiv; 2—umumiy o'q; 3,4—tishli uzatgichlar; 5—dasta; 6—yuk tushirish teshigi.

Begunli aralashtirgichlar unumi ularning hajmi va aralashtirish jarayonining vaqtiga bog'liq bo'ladi. Quruq materiallarni aralashtirish 2—3 minut, keyinroq namlanishi bilan aralashtirish esa (suv yoki suyuq loy bilan) 4—5 minut davom etadi.

Pnevmatik gomogenizator

Katta va yirik silikat buyumlarni tayyorlashda ishlatiladigan ohak-qumli aralashmalar tarkibiga kiruvchi bog'lovchilarga ma'lum talablar qo'yiladi. Sanoatda ishlatiluvchi maydalangan ohak tarkibi va faolligi doimo bir xil bo'lavermasligi ma'lum. Bog'lovchi miqdori o'rtacha bo'lishini ta'minlash maqsadida keyingi vaqtlarda gomogenizatorlar qo'llanila boshlandi.

Gomogenizator sxemasi 99-rasmda keltirilgan bo'lib, diametri 3 m va balandligi 10 m atrofida bo'lgan metall payvandlangan rezervuar 1 (ba'zi temirbeton) dan iboratdir. Rezervuar ichida to'rtqator parraklar 3 ga ega vertikal val 2 aylanadi.

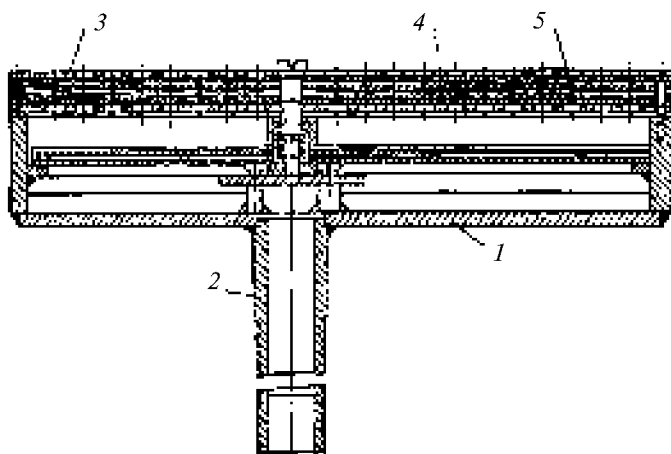


99-rasm. Gomogenizator sxemasi:

1—rezervuar; 2—vertikal o'q; 3—parraklar; 4—podshipniklar; 5—stakan; 6—qopqoq;
7—elektr yuritgich; 8—reduktor; 9—tushirish tuynugi; 10—kasseta.

O'qning vertikal holatini mustahkamlash maqsadida parraklarning ikkinchi va uchinchi qatori yonida o'qning podshipniklari 4 joylash-tiriladi. Vertikal o'qning yuqori qismi ikkita podshipnikga o'rnatilgan bo'lib, stakan 5 da turadi, bu esa flansi bilan gomogenizatorning qopqog'i 6 ga mahkamlanadi. Gomogenizator o'qining privodi elektr yuritgich 7, ponakamarli uzatgich, reduktor 8 va tishsimon konik juftlikdan iborat bo'ladi. Rezervuar ostki qismi 15'li nishablikda materialni tushirish tuynugi 9 ga qaratilgan bo'ladi. Ostida 36 ta maxsus kassetalar 10 qo'yiladi.

Kassetalar (100-rasm) havo kirituvchi patrubka 2 ga ega pay-vandlangan metall qutidan iboratdir. Quti ushlab turuvchi to'ming ustidagi g'ovakli materialdan qopqoq 3 – sulfat spirtli bardanning 30% eritmasi bilan ishlangan paxta gazmoli “belting” mahkamlanadi.



100-rasm. Gomogenizator kassetasi:

1—metall korobka; 2—patrubka; 3—qopqoq; 4—to'ri; 5—himoya to'ri.

Qopqoq to'rt qavat “belting” dan iborat bo'lib, ushlab turuvchi to'r 4 da joylashadi. Yuqorida himoya to'ri 5 qo'yiladi. Quti ichida ramada “belting”ning bir qavat gazmoli tortib qo'yiladi, bu qopqoq ostidagi havoning baravar tarqalishini ta'minlaydi.

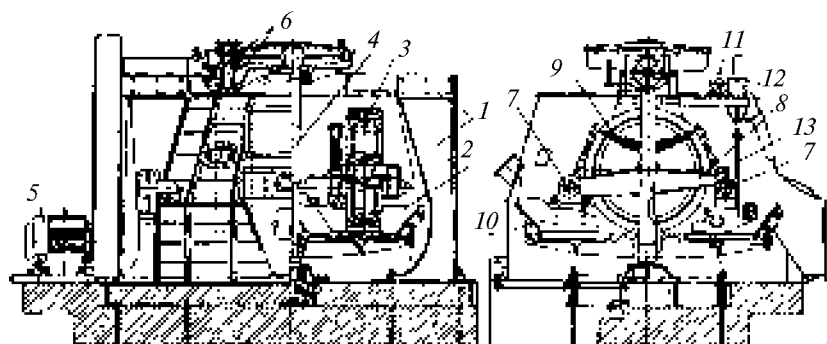
Ohakning o'rtacha tarqalishini nazorat qilish maqsadida gomo-genizator rezervuar ustida 3 ta namuna olgich 11 lar bilan ta'minlanadi.

Gomogenizator ishlash prinsipi pnevmomexanik aralashtirish vaqtida butun massaning muallaq holda jadal aralashuviga erishishga asoslanadi.

Ish jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi. Bo'sh rezervuarga ohak solinadi. Keyin rezervuarga massaning muallaq holda o'tishi uchun yetarlicha havo haydaladi. Havo berilishi barobarida parraklarga ega vertikal o'q ishga tushiriladi. Parraklar bilan haydalayotgan havoning baravar harakati materialning muallaq holatga o'tishini ta'minlaydi. Maydalangan ohakning solishtirma yuzasi 2500–3000 m²/g ga teng bo'lganda, muallaq holatni saqlash uchun havoning kirish tezligi 0,012 m/sek ga teng bo'lishi talab etiladi. Bunda material hajmi harakatsiz yotuvchi ohaknikiga qaraganda taxminan 30% ga ortadi. Uzatilayotgan havo bosimi 1 at dan oshmaydi.

Tayyor material pastki qismdagi maxsus bo'shatgichdan olib ketiladi.

Tuyish-aralashtirish begunlari keramik buyumlar va olovbardosh g'ishtlar ishlab chiqarishda tuproq va boshqa plastik materiallarni maydalash hamda aralashtirishga mo'ljallanadi. Begunlar "stanina" 1, idish 2 va ikkita g'ildirak 3 dan tuzilgandir (101-rasm). Idish o'q 4 ga mahkamlangan bo'lib, elektr yuritgich 5 dan ponakamarli uzatgich bilan konik hamda silindrlri tishli uzatgich 6 orqali harakatlanadi. Katok belbog' mahkamlangan gurchakdan iborat bo'ladi. O'q 7 da begunlarning kolonnasini birlashtiruvchi payvandlangan rama 8 joylashadi, unga katoklar osmasi mahkamlanadi, bunda tortqichli res-sorlar 9 biriktiriladi. Idish quyma tarelkadan iborat bo'lib, broneplitkalar yotqiziladi. Idishning ichki devorlari mana shunday plitalar bilan qoplanadi.



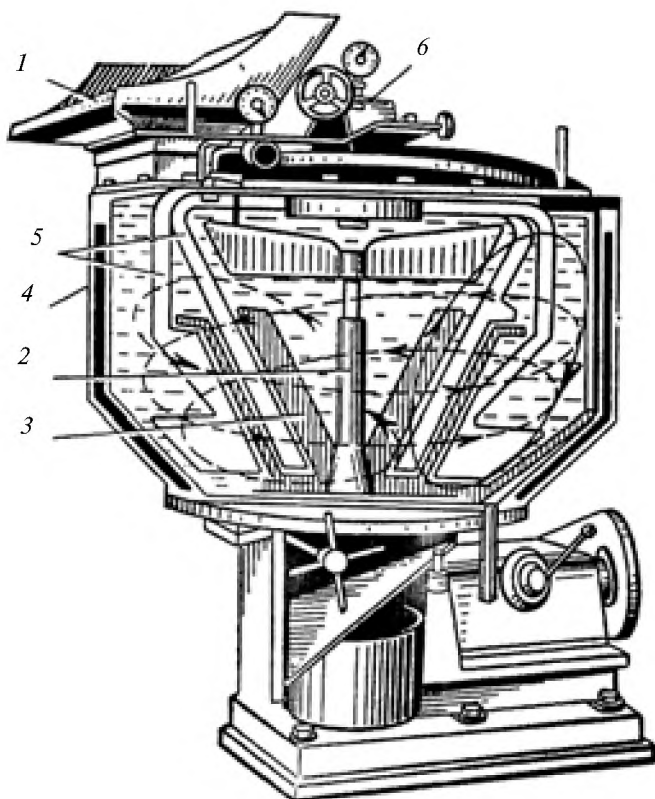
101-rasm. Tuyish-aralashtirish begunlari cxemasi:

1—stanina; 2—idish; 3—g'ildirak; 4—o'q; 5—elektr yuritgich; 6—tishli uzatgich; 7—o'qlar; 8—rama; 9—ressor; 10—belcha; 11—elektr yuritgich; 12—chuvalchangsimon reoloktor; 13—sterjen.

Massaning aralashuvi va uni katoklar ostiga tushirilishi ikki belcha 10 yordamida amalga oshiriladi. Uchinchi belcha massani markazdan idishning chekkasiga surib turadi.

Idishni bo'shatish tushirish belchasi yordamida amalga oshiriladi. Uchinchi belcha massani markazdan idishning chekkasiga surib turadi. Bo'shatish mexanizmining belchasi elektr yuritgich 11, chuvalchansimon reduktor 12 va sterjen 13 dan iborat bo'ladi. Qaralayotgan begunlar davriy ravishda ishlaydiganlardan hisoblanadi. Tuyish-aralastirgich begunlar unumi massani maydalash va aralastirish vaqtiga bog'liq bo'ladi, bu material xossalari va uni qayta ishlash talablari asosida belgilanadi.

Markazdan qochma aralastirgich (102-rasm) plastik massalar ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladi. Material bunker 1 dan aylanuvchi



102-rasm. Markazdan qochma aralastirgich:
1—bunker; 2—o'q; 3—konus; 4—korpus; 5—parraklar; 6—sekinlashtirish moslamasi.

o‘q 2 orqali konus 3 ga tushadi. Konusdagi massa uning katta aylanma tezligida paraboloid shaklini oladi, konus chekkasidan to‘kilib, korpus 4 bilan konus 3 oraliq‘idagi bo‘shliqqa tushadi. Bunda massa korpus qopqog‘iga erkin osib qo‘yilgan parraklar zonasini kesib o‘tadi. Konusda aylanayotgan material o‘zining bir qism kinetik energiyasini parraklar 5 ga beradi, bunda ular materialning burchak tezligiga qaraganda ancha kamroq burchak tezligi bilan aylanadi. Parraklarning burchak tezligi aralashtirgich qopqog‘ida joylashgan sekinlashtirish moslamasi 6 yordamida ham sekinlashtiriladi. Shunday qilib, halqasimon bo‘shliqda parraklar va materiallar tezligi farqi hisobiga materialning jadal aralashuviga erishiladi. Pastga tushayotgan materialning bir qismi maxsus deraza orqali konus 3 ga qaytariladi.

Aralashma qisqa truba orqali apparat ostiga tushiriladi. Havo yoki inert gazlarning kinetik energiyasidan foydalaniladigan aralashtirgichlar ham qo‘llanila boshlandi. Bunday aralashtirgichlar “qaynovchi qavat” prinsipini yoki kukunsimon materialning psevdosuyultirilgan qavatini vujudga keltirish hisobidan ishlaydiki, sanoat miqyosida turli fizik-kimyoviy jarayonlarni o‘tkazishda qo‘l kelayotganligi ma’lum. Kukunsimon materiallarni psevdosuyultirilgan holatga o‘tkazish uchun apparatning perforirlangan tag qismidan havo (gaz) ni pastdan yuqoriga qarab o‘tkazish yetarlidir.

XI BOB

SUYUQ MASSALAR ARALASHTIRGICHLARI

48-§. Uzlüksiz harakatlanuvchi aralashtirgichlar

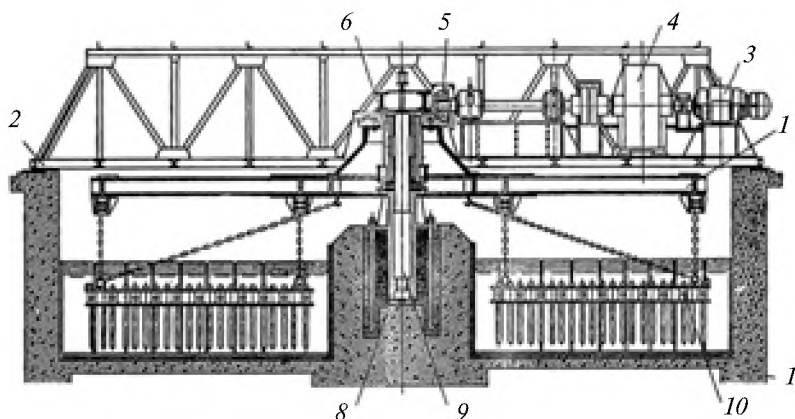
Loy chayqatgichlar sementni nam usulda ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. O‘qlovli maydalagichlarda oldindan maydalangan loy chayqatgichda baravar aralashtiriladi. Olingan loy shlamining namligi 40–60%, ohakniki 35–40% atrofida bo‘ladi. Qattiq tarkiblilar (shag‘al, qum va h.k.) tubga tushadi va vaqti-vaqti bilan olib turiladi.

Loy chayqatgich sxemasi ko‘rinishi 103-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, temirbeton rezervuar 1, uning ustidagi ko‘prik 2 da yuritma qurilmasi o‘rnatiladi, bundagi elektr yuritgichlar 3, reduktor 4 va tishli uzatgich 5 ustiga traversa 7 o‘rnatilgan stakan 6 ni aylantiradi. Markaziy ustun 8 aylanuvchi qismlar uchun tayanch xizmatini bajaradi.

Traversa 7 ga zanjirda almashinuvchi po‘lat tishli borona 11 osiladi. Traversa aylanganida mola tishlari materialni maydalaydi, bunda u

suv bilan aralashadi. Maydalangan va suv bilan aralashgan material chayqatgichdan rezervuarining pastki qismidagi to'rtli teshikdan chiqariladi.

Loy chayqatgich ishlaganda elektr yuritgichning asosiy quvvati tuproq (ohak)ning yirik bo'laklarini maydalash va yirik tarkiblarining suv bilan aralashtirilishiga sarflanadi. Yuritma qurilmasi va detallar mexanizmidagi ishqalanishda umumiy quvvatning 15–20% yo'qotiladi.



103-rasm. Loy chayqatgich:

1—rezervuar; 2—ko'pik; 3—elektr yuritgich; 4—reduktor; 5—tishli uzatgich; 6,9—stakanlar; 7—traversa; 8—ustun; 10—o'q; 11—borona.

Suyuqlik muhitida harakatlanayotgan jism qarshiligi P teng bo'ladi:

$$P = c y \frac{F v^2}{2 g} \quad \text{H,} \quad (16)$$

bu yerda: c —koeffitsiyent, harakatdagi jism shakli va muhitga bog'liq bo'ladi;

y —suyuq aralashma solishtirma og'irligi, n/m^3 ;

F —harakatlanayotgan jismning uning yo'lga perpendikular bo'lgan tekislikdagi proyeksiyasi egallagan maydon, m^2 ;

v —jismning harakat tezligi, m/sek .

Qarshilik P ni o'ratilgan elektr yuritgich quvvatiga qarab hisoblash ma'qul bo'ladi, quvvatni amaliy ma'lumotlardan foydalanib tanlash tavsiya etiladi.

Loyqatgich ishlash jarayonida asosiy zo'riqish molaga tushuvchi markaziy kuch bilan shlamning unda harakatlanuvchi molaga ko'rsatadigan qarshiligi hisoblanadi.

Markazdan qochma kuch ushbu formuladan topiladi:

$$P_m = m \frac{v^2}{R} \text{ H,} \quad (17)$$

bu yerda: m – mola massasi, kg;

V – mola yurish tezligi, m/ sek;

R – aylanish o'qidan mola og'irlik markazigacha bo'lgan masofa, m.

Loyqatgich ishlaganda zanjirlarda markazdan qochma kuchlar va molaning og'irlik kuchlari ta'sirida kuchlanish vujudga keladi, buni quyidagicha ifodalaymiz:

$$P_1 = \sqrt{P_{mgk}^2 + G^2} \quad (18)$$

bu yerda: R_1 – zanjirga ta'sir etuvchi kuchlar, n:

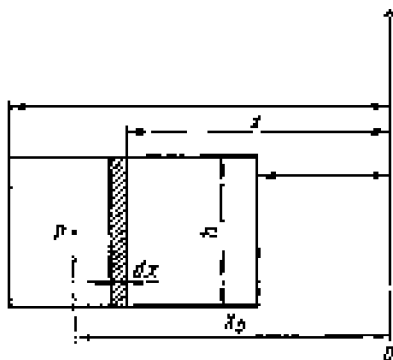
G – mola og'irlik kuchi (18) tenglama bilan aniqlanuvchi shlamga ta'sir etuvchi kuchlarning mola harakatiga bo'lgan qarshiligiga baravar bo'lgan R_1 kuch aniqlanishi mumkin.

$$P_{x_0} = \int_{r_1}^{r_2} dx P, \quad (19)$$

bu yerda: P_{x_0} – aylanish o'qidan kuch P ning tushish nuqtasigacha bo'lgan masofa va u quyidagicha topiladi:

$$P = \int_{r_1}^{r_2} dx P = \int_{r_1}^{r_2} cy \frac{h dx \omega^2 x^2}{2g}. \quad (20)$$

Bu yerda: $h dx = dF$ – harakat yo'nalishiga perpendikular bo'lgan harakatdagi jism proyeksiyasining maydoni (104-rasm).



104-rasm. Loy chayqatgich quvvatini hisoblash sxemasi.

$w_x = v$ – aylanma tezlik, m/ s;

w – burchak tezligi, rad/ sek.

(19) formuladagi R ni uning (20) formuladagi qiymati bilan almashtirib va o‘zgartirib olamiz: $w^2 x^2$.

$$x_0 = \frac{\int_{r_1}^{r_2} dxp}{P} = \frac{\int_{r_1}^{r_2} xcyhdw^2 x^2}{\int_{r_1}^{r_2} cvyhdw^2 x^2}. \quad (21)$$

Integrallagandan so‘ng olamiz:

$$x_0 = \frac{cyw^2 h(r_2^4 - r_1^4) \bullet 3}{cyw^2 h(r_2^3 - r_1^3) \bullet 4} \quad (22)$$

va oxirida

$$x_0 = 0,75 \frac{r_2^4 - r_1^4}{r_2^3 - r_1^3}. \quad (23)$$

Agar elektr yuritgich quvvati N ga teng bo‘lsa, unda ikki mola uchun olamiz:

$$N = 2Pv = 2P\pi 2x_0 n \Delta t, \quad (24)$$

$$N = 4Px_0\pi n \Delta t \quad (25)$$

bundan

$$P = \frac{N}{4\pi x_0 n} \cdot H, \quad (26)$$

bu yerda: n – traversaning mola bilan aylanish soni, ayl/sek.

Tuzatgich shlamhovuzlar xomashyoni davriy aralashtirish va uning tarkibini doimiy qilish bilan klinker sifatini oshirishga mo'ljallanadi. Mazkur hovuz vertikal temirbeton yoki metall korpusga ega bo'lib, turli tarkibli shlamlarni markazdan qochma nasoslar yordamida bir hovuzdan ikkinchisiga haydash orqali bir xil tarkibli shlam olishga erishiladi (moduli yoki titri bo'yicha).

Shlam hovuzda siqilgan havo bilan aralashtiriladi.

Shlamni aralashtirish uchun zarur bo'lgan havo sarfi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V_h = F t v_{sol} \text{ m}^3, \quad (27)$$

bu yerda: V_h – havoning umumiy sarfi, m^3 ;
 F – hovuzdagi shlam yuzasi, m^2 ;
 t – aralashtirish vaqti, sek.

v_{sol} – shlamning 1 m^2 yuzasi uchun har sekunddagi solishtirma sarfi.

$$v_{sol} = 0,66 \cdot 10^{-4} \div 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ sek.}$$

Aralashish uchun zarur bo'lgan havo bosimi teng bo'ladi:

$$P = HY_i \cdot g + \frac{y_0 v^2}{2} (1 + \sum \xi) + P_0 n / m^3 \quad (28)$$

bu yerda: H – aralashayotgan suyuqlikning ustun balandligi, m;
 Y_{sh} – shlam zichligi, kg/m^3 ;

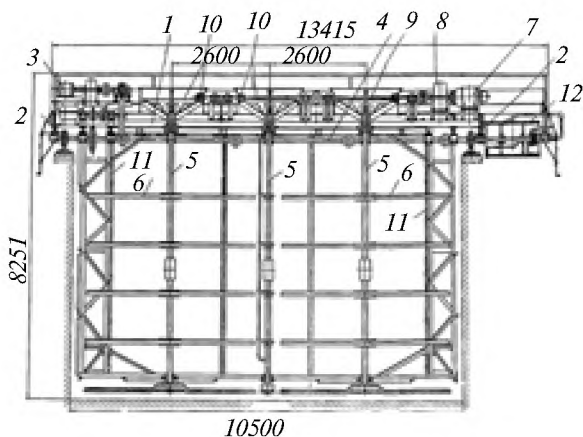
g — og‘irlik kuchining tezlanishi, m/sek²;
 y_0 — havo zichligi, kg / m³;
 v — havoning markaziy trubadagi tezligi: odatda 20–40 m/sek ga teng deb olinadi;

$\Sigma \xi$ — ishqalanish koeffitsiyentlari va havo o‘tkazgich qarshiligi yig‘indisi;

P_0 — shlam ustidagi bosim, n/m².

Kranli pnevmomexanik aralastirgichlar to‘g‘ri burchakli yoki doira kesimli hovuzga ega bo‘ladi. Shlam hovuzlari shlam truboprovodlari va aralastirish uchun mexanik qurilmalar bilan jihozlanadi.

105-rasmda to‘g‘ri burchakli hovuzga ega kranli aralastirgich sxemasi keltirilgan. Uning konstruksiyasi asosan quyidagilarni o‘z ichiga oladi.



105- rasm. To‘g‘ri burchakli hovuzli kranli pnevmomexanik aralastirgich ko‘rinishi:

1—ko‘prik; 2—nishob; 3—elektr yuritgich; 4,5—o‘qlar; 6—parraklar; 7—elektr yuritgich; 8—reduktor; 9—gorizontal o‘q; 10—uzatgich; 11—vertikal havo o‘tkazgich; 12—baraban.

Metall ko‘prik 1 relsga o‘rnatiluvchi ikkita nishabni o‘z ichiga oladi, bular temirbeton hovuz ustida bir juft parallel devorlar bo‘ylab joylashtiriladi. Ko‘prik elektr yuritgich 3 yordamida hovuz devori bo‘ylab harakatlanadi, bunda reduktor va zanjirli uzatgich orqali unga yaqin nishabning g‘ildiragi aylantiriladi. Ikkinchi qarama-qarshidagi nishab hovuzdan ko‘ndalang o‘tgan birinchi nishabning gorizontal o‘qi 4 dan

harakatga keltiriladi. Aralashtirgich ko'prigi elektr yuritgich fazasini tutashtirish orqali qaytarish-ilgarilash harakatini bajaradi.

Ko'prik ostida parraklar 6 mahkamlangan uchta vertikal o'q 5 osiladi. Vertikal parrakli o'qlar reduktor 8, gorizontal o'q 9 va uch juft tishli konik uzatmalar orqali elektr yuritgich 7 dan harakatga keltiriladi.

Shlam parrakli aralashtirgichlarda ham mexanik, ham pnevmatik yo'l (siqilgan havo) bilan aralashtiriladi. Havo vertikal havo o'tkazgich 11 dan hovuzga keladi, u kompressordan rezina shlanglari orqali keladi, bu shlang ko'prik harakatlanganda baraban 12 ga o'raladi yoki undan kalavalanadi.

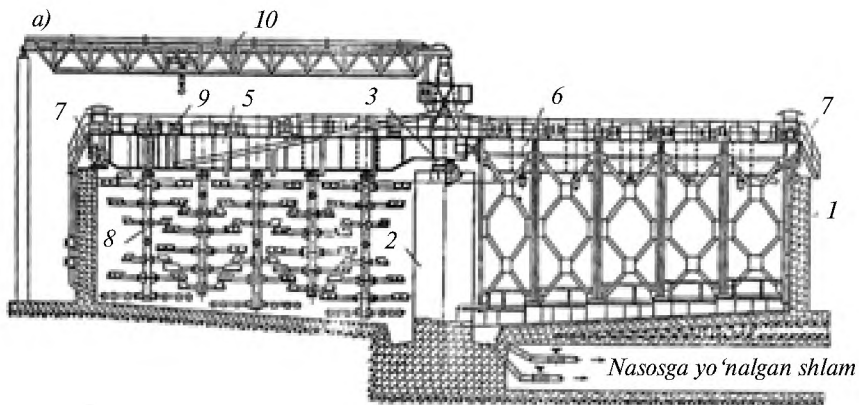
Tahlil qilinayotgan qaytarish-ildamlanuvchi pnevmatik aralash-tirgichlar qator konstruksion kamchiliklarga egadir. Uzun shlanglar, elektr simlari, mexanizmlardagi yedirilish va boshqalar shular jumla-sidandir. Bu kamchiliklarning ayrimlari dumaloq hovuzli kranli pnevmatik aralashtirgichlarda uchraydi.

106-rasmda shlam hovuzda o'rnatilgan kranli aralashtirgich sxemasi keltirilgan bo'lib, shlamni saqlash va o'rtacha tarkibga keltirishga xizmat qiladi. Shlamhovuz silindrik temir beton rezervuar 1 ga ega bo'lib, tagidagi diametri 35 m atrofida, markaziga qarab 3 3' turli fizik-kimyoviy jarayonlarni 3 nishabga egadir.

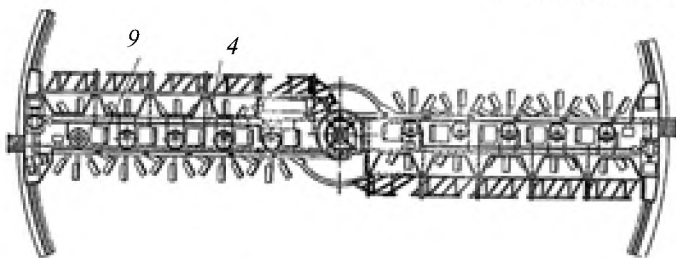
Nishab shlamni tushiriladigan joygacha jadal aralashib borishini ta'minlaydi. Hovuz markazida temirbeton silindr kolonka 2 o'rnatilgan. U o'zida markaziy tirgak 3 ga ega bo'lib, kranli aralashtirgichning ko'prik konstruksiyasi 4 ni atrofida aylantiradi.

Kranli aralashtirgich asosiy 5 va qo'shimcha 6 ko'priklarga egadir. Ko'priklarning qarama-qarshi adog'lari hovuz diametri bo'yicha relsli yo'llarda aylanuvchi g'ildiraklar 7 ga tayanadi. Rels qattiq, mustahkam asosga o'rnatilgan metall plastinkaga joylashtiriladi. Har bir ko'prik 5 tadan parrakli aralashtirgichlar 8 ga ega bo'lib, vertikal aylanuvchi o'q va individual elektr yuritgich 9 dan harakatga keltiriladi. Ara-lashtirish belchalarining nishab burchagi 0 dan 90 % gacha o'zgarti-rilishi mumkin.

Parraklar orqasida, ko'prik harakati bo'yicha xaskashlar joylashgan. Xaskashlar tishlari harakat yo'nalishi bo'yicha o'rnatiladi. Bu quyuq-lashib qolgan shlamni tushirish joyigacha yetkazishni ta'minlaydi. Shlam harakatlanuvchi truba, energiya bilan ta'minlovchi kabel, aralashtirgichni ta'minlash va boshqa zarur narsalarni joylashtirish maqsadida ferma 10 (telfer ko'prigi) joylashtiriladi. Fermaga mahkam-langan rels bo'ylab ta'mirlash paytlarida 5 t. yuk ko'taruvchi telfer harakatlanadi. Hovuz ostini tozalashga mo'ljallangan greyfer telferga mahkamlanadi.



Hovuzni tozalashda chiqindiqning transspriyorda tushurish.



106-rasm. Aylana hovuzli kranli pnevomexanik aralashtirgich sxemasi: 1–rezervuar; 2–kolonna; 3–markasiy ustun; 4–ko‘prik konstruksiyasi; 5,6–ko‘priklar; 7–g‘ildirak; 8–aralashtirgich; 9–elektr yuritgich; 10–ferma.

Aralashtirgich ochiq havoda 30°C gacha bo‘lgan haroratda ishlay olishga mo‘ljallangan. Kranli aralashtirgich oladigan quvvat asosan aralashtirgich parraklari bilan ko‘prikni aylantirishga sarflanadi.

Muhitning gidrodinamik qarshiligi unda harakatlanuvchi jismga bog‘liq bo‘lib, Nyuton – Karman formulasi bilan aniqlanadi:

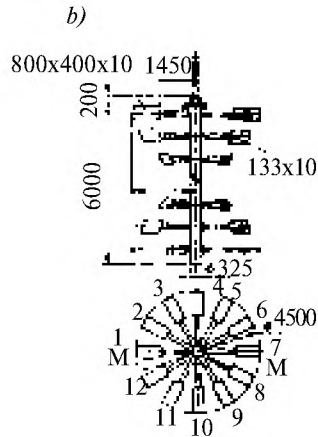
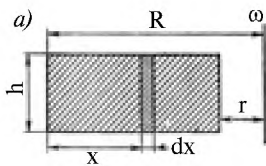
$$P = \frac{c}{2} \cdot \frac{Y_{sol}}{g} Fv^2 \quad \text{H,} \quad (29)$$

bu yerda: P – gidrodinamik qarshilik, n ;
 c – qarshilik koeffitsiyenti ;
 Y_{sol} – solishtirma og‘irlik, n/m² ;

g – og‘irlik kuchi tezlanishi m/sec^2 ;

F – aylanish yo‘nalishiga perpendikulyar bo‘lgan tekislikda jism proyeksiyasi egallangan maydon (midel kesimi), m^2 ;

α – burchakda o‘rnatilgan belcha v tezlikda aylanadi. hdx ga teng midel yuzasi elementini ajratamiz, u aylanish o‘qidan x masofada joylashgandir (107-rasm).



107-rasm. Kranli aralashtirgichni hisoblash sxemasi:

a – parrak elementi; b – aralashtirgich sxemasi.

Ajratilgan elementda bo‘lgan bosim formula(29) ga binoan teng bo‘ladi:

$$dP = \frac{c}{2} \cdot \frac{Y_{sol}}{g} h dx \sin \alpha v^2. \quad (30)$$

V ni wx ga aylantirib (bu yerda, w – burchak tezligi, rad/sec), olamiz:

$$dP = \frac{c}{2} \cdot \frac{Y_{sol}}{g} h dx \sin \alpha w^2 x^2 \quad (31)$$

ch bilan P oralig‘ida olingan ifodani integrallab olamiz.

$$P = \frac{c}{2} \bullet \frac{Y_{sol}}{g} \omega^2 h \sin \alpha \int_r^R x^2 dx \quad (32)$$

Bundan

$$P = \frac{c}{2} \bullet \frac{Y_{sol} \omega^2 h \sin \alpha}{3g} (R^3 - r^3) \quad (33)$$

P kuchi tushadigan nuqta aylanish o'qidan x_0 masofada joylashgan. (24) formulaga asoslanib olamiz:

$$X_o = \frac{3(R^4 - r^4)}{4(R^3 - r^3)} \quad (34)$$

R kuch tushadigan nuqtada aylanma tezlik teng bo'ladi:

$$V = \omega x_0 = \frac{3}{4} \omega \frac{(R^4 - r^4)}{(R^3 - r^3)} \quad (35)$$

Bitta parrakni aylantirish uchun zarur quvvat teng bo'ladi:

$$N_1 = P v \quad \text{vt}, \quad (36)$$

P bilan v qiymatlarini (33) va (35) formulalardan olib, qayta o'zgartirishdan keyin olamiz:

$$N_1 = \frac{c Y_{sol}}{8g} \omega^2 h \sin \alpha (R^4 - r^4) \quad \text{vt}, \quad (37)$$

Bitta o'qda r parraklar joylashganda aralashtirgichga zarur bo'ladigan umumiy quvvat teng bo'ladi:

$$N_1 = r N_1 \quad \text{vt}, \quad (38)$$

bu yerda: r— parraklar soni, r=12.

Qarshilik ko'effitsiyenti s ning qiymati to'g'risida burchakli plastina uchun 1, 28 ga teng deb qabul qilinadi.

(37) va (38) formulalarga binoan sonlar kattaligi qo'yib chiqilgan ehtiyoj uchun zarur quvvat teng bo'ladi:

$$N = \frac{1,28 \cdot 12 \cdot 16000 \cdot 0,566^3 \cdot 0,4 \cdot 0,707(2,25^4 - 1,45^4)}{8 \cdot 9,81} = 3380 \text{ vt,}$$

Hisobga olinmagan yo'qotishlar uchun 1,5 ga teng ko'effitsiyentni kiritib, (parraklar sterjenlari aylanish qarshiligi, havo tarqatgichlar aylanish qarshiligi, vertikal o'q aylanishiga bo'lgan qarshilik va boshqalar) va yuritgichning foydali ish ko'effitsiyenti $h=0,8$ ligini hisobga olib, topamiz:

$$N_{\text{yur}} = \frac{1,5N}{\eta} = 6,32 \text{ kVt} \quad (39)$$

Pasport bo'yicha $N_{\text{yur}} = 7 \text{ kvt}$.

Tashqi tayanchdagi ishqalanish qarshiligini yechishga sarflanuvchi quvvat N_1 quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_1 = Q w v \text{ vt,} \quad (40)$$

bu yerda: Q – yuritish g'ildiraklariga tushuvchi kuch, $Q = 324000 \text{ n}$;

v – ko'priknig tashqi tayanch oldidagi harakat

tezligi, $= 0,485 \text{ m/sek}$;

W – harakatga bo'lgan qarshilik ko'effitsiyenti;

$$w = k \cdot \frac{\mu d + 2f}{D}. \quad (41)$$

Bu yerda: k – yo'lning tekismasligini hisobga oluvchi ko'effitsiyent, $k=2,5-3,0$;

m – g'ildirak polipodshipniklarining sirg'alishidagi ishqalanishi keltirilgan ko'effitsiyenti $M = 0,03$ (A.E.Evnevich):

d – sapfa diametri, $d=0,20 \text{ m}$;

f – g'ildirakning yo'ldagi sirg'anishidagi ishqalanish ko'effitsiyenti, $f=0,0005 \text{ m}$.

D – g'ildirak diametri, $D=0,90 \text{ m}$.

$$w = 3 \cdot \frac{0,03 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,0005}{0,90} = 234 \cdot 10^{-4}$$

$$N_1 = \frac{324000 \cdot 234 \cdot 0,485}{10^4} = 3670 \text{ vt} = 3,67 \text{ kv}$$

G'ildirak aylanma yo'ldan yuradi. Sirg'anishning maksimal qiymati formuladan topiladi (1-bo'lim, 4-BOB, 4-§ ga qarang).

$$V_{\text{sirg'}} = \frac{\pi \cdot b \cdot n}{2} = \frac{\pi \cdot 0,2 \cdot 0,162}{2} = 0,0510 \text{ m/ sek.}$$

Bu yerda: V – g'ildirak kengligi, $v = 0,2$ m;

n – g'ildirakning aylanish soni, $n = 0,162$ ayl/ sek.

Bunda sarflanuvchi quvvat teng bo'ladi:

$$N_2 = Q \cdot v_{\text{sirg'}} \cdot f_1 = 324000 \cdot 0,0510 \cdot 0,1 = 16500 \text{ vt} \quad (42)$$

Bu yerda: Q – yurish g'ildiragiga tushuvchi kuch, $Q = 324000$ n;

f_1 – sirg'anish ishqalanish koeffitsiyenti, $f_1 = 0,1$.

Markaziy ustun (tayanch) uchun olamiz:

$$N_2 = Q_1 w_1 v_1 \text{ Vt}, \quad (43)$$

Bu yerda: Q_1 – g'ildirakka tushuvchi kuch, $Q = 344000$ n;

v_1 – ko'priknining markaziy ustun oldidagi tezligi, $v_1 = 0.0347$ m/ sek;

D_1 – g'ildirak diametri, $D_1 = 0,70$ m³;

d_1 – sapfa diametri, $d = 0,16$ m.

$$w_1 = 3 \cdot \frac{0,03 \cdot 0,16 + 2 \cdot 0,0005}{0,7} = 221 \cdot 10^{-4};$$

$$N_3 = \frac{344000 \cdot 221 \cdot 0,0347}{10^4} = 264 \text{ Vt} = 0,264 \text{ kv}$$

G'ildirak sirg'anishidan 89 vt yo'qotiladi.

**Markaziy kolonna atrofidagi parrakli aralashtirgich karkasi,
ramasi, xaskashi aylanishidagi gidrodinamik qarshilikni
yengishga sarflanuvchi quvvat**

Ko'prik aylanishida vujudga keluvchi gidrodinamik qarshilikni aniqlash uchun oldin barcha belchalarning midel kesimi yig'indisini topamiz. Shu maqsadda belchalarni M-m tekisligiga mo'ljallaymiz (232-b rasimga qarang), bunda 1 va 7 belchalar proyeksiyalari o'zaro tengligini ko'ramiz. 2,8,6 va 12 belchalar proyeksiyalari M-M tekisligiga nisbatan 60° burchak bilan joylashgan bo'lib, bir-birlariga teng bo'linadi.

1 va 7 belchalar uchun M-M tekisligiga 30° burchakda joylashgan midel kesimi yig'indisi F_1 ni aniqlaymiz, bunda belchalarning harakat yo'nalishiga qarab 45° burchakda bo'lganligi hisobga olinadi:

$$F_1 = h \cos 45^\circ L \cos 0^\circ \cdot 2 = 0,4 \cdot 0,707 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 2 = 0,453 \text{ m}^2,$$

bu yerda: h – parrak balandligi, $h = 0,4$ m;

L – parrak uzunligi, $L = 0,8$ m.

2,8,6 va 12 belchalar uchun midel kesimi F_3 60° burchakda joylashganda teng bo'ladi:

$$F_3 = 0,4 \cdot 0,707 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 4 = 0,453 \text{ m}^2,$$

4 va 10 parraklarning chetki tekisliklari ba'zi farazlarga ko'ra teng bo'ladi:

$$F_4 = h b \cdot 2 = 0,4 \cdot 0,06 \cdot 2 = 0,048 \text{ m}^2,$$

bu yerda:

h – belcha balandligi, $h = 0,4$ m;

b – belcha qalinligi, $b = 0,06$ m.

$$F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 1,734 \text{ m}^2.$$

Belchalar mahkamlangan silindrik sterjenlarning maydoni tegishli formuladan topiladiki, bunda

$$F_{st} = d_{st} L_{st} \text{ sos } a \text{ n } \text{ m}^2,$$

bu yerda: d_{st} – sterjen diametri, $d = 0,133$ m;

L_{st} sos a – sterjen uzunligining M-M tekisligiga proyeksiyasi,

n – sterjenlar miqdori (2 yoki 4 ta, bu belchalar joylashganiga bog'liq bo'ladi).

$$F_{st.yiq} = 1,3m^2$$

Parrakli aralashtirgich o'qning midel kesimi teng:

$$F = DH = 0,325 \cdot 6 \cdot 2 = 2,02m^2,$$

bu yerda:

D- o'q diametri, D- 0,325m;

H- o'q balandligi, H= 6,2 m.

Havo taqsimlagich uchun $F_{taqs.} = 0,536m^2$.

Bitta parrakli aralashtirgich uchun jami maydon teng bo'ladi:

$$F_{j.m.} = 1,734 + 1,3 + 2,02 + 0,536 = 5,590 m^2.$$

Gidrodinamik qarshilik P ni (30) formula bilan aniqlaymiz.

$$P = \frac{c}{2} \cdot \frac{Y_{sol}}{q} F_y v^2 \quad \text{H.} \quad (44)$$

Parrak uchun c kattaligi 1,28 ga teng qilingan. Mana shu kattalik silindr uchun 1,2 qilib olinadi. Integrallab, 1,23 ga teng bo'lgan s ning keltirilgan kattaligini topamiz. Aralashtirgichning parraklari tezligi V quyidagicha shartdan aniqlanadi:

$$v = 2 \pi R n \text{ m/sek,}$$

bu yerda: R – aylanish o'qidan aralashtirgichning o'qigacha bo'lgan masofa,

n –ko'prikning aylanish soni;

$n = 0,00434$ ayl/sek.

V ning qiymatini (44) formuladan olib, o'zgartirganimizdan keyin olamiz:

$$P = \frac{c}{2} \cdot \frac{Y_{sol}}{q} F_y \cdot 4\pi^2 \cdot R^2 \cdot n^2 = 2cY_{sol} F_y R^2 n^2. \quad (45)$$

Son qiymatlarini qo'yib olamiz:

$$P = 2 \cdot 1,23 \cdot 16000 \cdot 5,590 \cdot 1,88 \cdot 10^{-5} \cdot R^2 = 4,17 R^2$$

Markaziy kolonnaga nisbatan burilish momenti teng bo'ladi:

$$M_{bur} = P \cdot R, \quad (46)$$

(46) formuladan R ning qiymatini qo'yib topamiz.

$$M_{bur} = 4,17 R^3. \quad (47)$$

Beshta aralashtirgichning har biri aylanish o'qidan tegishli bo'ladigan masofada bo'ladi: $R_1 = 15 \text{ m}$; $R_4 = 6,75 \text{ m}$;

$$R_2 = 12,25 \text{ m}; \quad R_3 = 9,5 \text{ m}.$$

(47) formulaga tegishli qiymatlarni qo'yib olamiz:

$$\begin{aligned} M_1 &= 13950 \text{ j}, & M_4 &= 1280 \text{ j}, \\ M_2 &= 7660 \text{ j}, & M_5 &= 267 \text{ j}, \\ M_3 &= 3570 \text{ j}, & M_{yig'} &= 26727 \text{ j}. \end{aligned}$$

Ehtiyoj uchun zarur bo'lgan quvvat quyidagi shartga asosan topiladi:

$$N = \frac{M \cdot \omega}{\eta} = \frac{26727 \cdot 27,3 \cdot 10^{-3}}{0,8} = 914 \text{ vt} = 0,914 \text{ kVt},$$

bu yerda:

ω – aylanishning burchak tezligi;

$\omega = 27,3 \cdot 10^3$;

n = yuritgichning foydali ish koeffitsiyenti, $n = 0,8$.

Beshta xaskashni hamda karkas bilan xaskash ramalarini aylantirish uchun zarur bo'lgan quvvat yuqoridagi singari aniqlanadi va 2,76 kVt ga teng bo'ladi.

Ko'priknining yarim qismini aylantirish zarur bo'lgan quvvat teng bo'ladi:

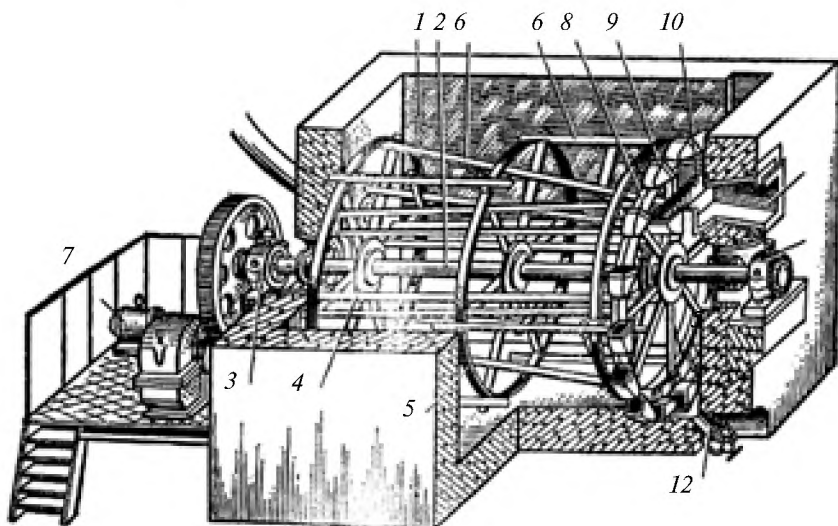
$$N_{umum} = 3,67 + 1,65 + 0,264 + 0,089 + 0,914 + 2,76 = 9,347 \text{ kVt}.$$

$$N_{\text{yur}} = 1,3 N_{\text{umum}} = 12,1 \text{ kVt,}$$

bu yerda: 1,3—quyidagi qarshiliklarni hisobga oluvchi koeffitsiyent ko‘priknining yarim qismlari birlashgandagi va boshqa hisobga olinmagan yo‘qotishlar. Pasport bo‘yicha $N_{\text{yur}} = 14 \text{ kVt.}$

49-§. Asbestsement massasi uchun kovshli aralashtirgichlar

Asbestsement massasini tayyorlovchi mashinalar davriy suratda ishlaydilar, keyingi uzluksiz ishlaydigan mashinalar uchun massasini uzluksiz yetkazib turish kerak bo‘ladi, bunda massaning bir jinsli bo‘lishi asosiy shartlardan biri hisoblanadi. Bu maqsadda kovshli aralashtirgich nomi bilan yuritiluvchi qurilma ko‘zda tutiladi, bunda uzluksiz aralashirish va asbestsement zarrachalarini muallaq holda saqlab turishga erishiladi, keyin asbestsement massasi uzluksiz ravishda qoliplash mashinasining qabul tuzilmasiga uzatiladi. Kovshli aralash-tirgich (108-rasm) katta rezervuar *I*, unga joylashtirilgan aralashiruvchi mexanizm, podshipniklar *3* da joylashgan o‘qni o‘z ichiga oladi. O‘qda krestovina *5* li gubchaklar *4* mahkamlangan bo‘lib, ularga parraklar *6*



108-rasm. Kovshli aralashtirgich:

I—rezervuar; 2—o‘q; 3—podshipnik; 4—gubchak; 5—krestovina; 6—parrak; 7—elektr yuritgich; 8—g‘ildirak; 9—kovsh; 10—lotok; 11—tarnov; 12—teshik.

joylashtiriladi. Aralashtiruvchi mexanizm elektr yuritgich 7 dan reduktor va tishli uzatgich orqali aylantiriladi. O'q 2 da yana g'ildirak 8 aylanasi bo'ylab mahkamlangan kovshlar 9 joylashadi.

G'ildirak aylanganida kovshlar asbestsement massani oladilar va uni tarnov 10 ga tushiradilar, keyin massa nov orqali qoliplash mashinasiga uzatiladi. Aralashtirgichni tozalash kerak bo'lganda hamda ta'mirlash paytlarida rezervuardagi ashyolar ish paytida bekitilib qo'yilgan teshik 12 orqali chiqarilishi mumkin.

Kovshli aralashtirgichning hajmiy ish unumi V quyidagi formula bilan topilishi mumkin:

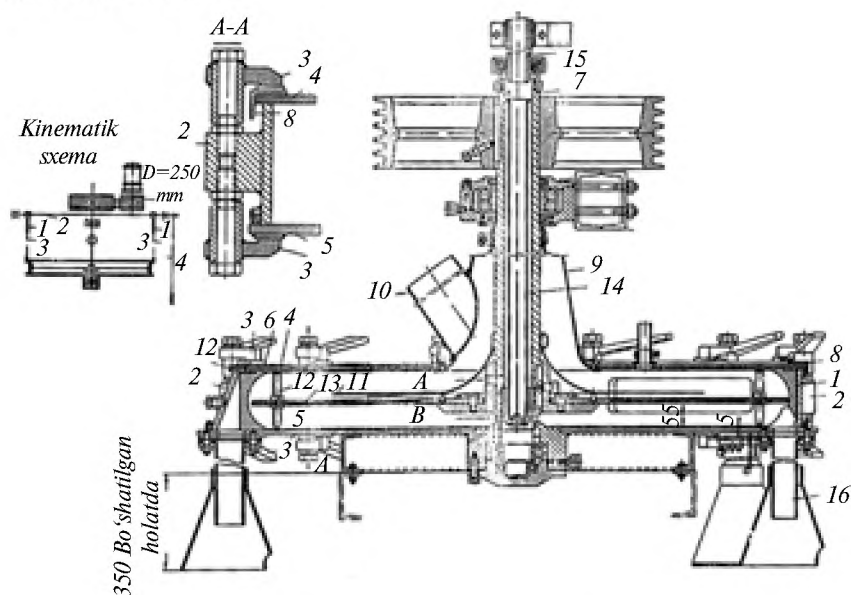
$$V = 3600 g n i \varphi m^3 / \text{soat}, \quad (48)$$

bu yerda: g —1 kovsh hajmi, m^3 ;
 n —aralashtirgich o'qi aylanish soni, ayl/sek;
 i — g'ildirakdagi kovshlar soni;
 φ — kovshning to'ldirilish koeffitsiyenti, odatda
 $\varphi = 0,8$.

Uzluksiz gips aralashtirgich — quruq gips suvog'ida qo'llaniladi. Unda bir vaqtning o'zida gipsni suv bilan to'yintirish va tayyor mahsulotni uzluksiz uzatib turish jarayonlari amalga oshiriladi. 109-rasmda ifodalangan gips aralashtirgich korpus, ramasi, qopqoqni ko'taruvchi va gips uzatuvchi mexanizmga egadir. Aralashtirgich korpusi 1 payvandlangan konstruksiyaga ega. Korpus tashqarisida richaglar 3 ni mahkamlovchi bog'ichlar 2 payvandlanadi, ular qopqoq 4 va ostki qismini korpusda qisib turadi. Korpusda quyma halqa 6 joylashgan. Korpus markazida ichi bo'sh o'q 7 joylashgan bo'lib, ikki tirkakda aylanadi.

Qopqoq tashqaridan burchakli cho'yan 8 bilan mahkamlanadi. Qopqoqning o'rta qismida rezina qo'lqop 9 mahkamlanadi. Qo'lqopga yuklovchi trubacha 10 birlashtiriladi. O'qning quyi qismida to'rta parrak 11 lar mahkamlanadi. Parraklar chekkasida belcha 12 lar joylashadi, bular qorishmani aralastirib turadi. Parraklar tepasida disk 13 joylashib, quruq gipsni aralashtirgichning ishchi bo'shlig'ida baravar tarqalishini ta'minlaydi. Ichi bo'sh o'q 7 ning ichida ostki qismida qirqimlari bo'lgan truba 14 joylashtirilgan. O'qning pastki qismida teshiklar bo'ladi. A teshiklar parraklar ustidagi bo'shliq bilan, B teshiklar esa parraklar ostidagi bo'shliq bilan tutashtiriladi. O'qning yuqoridagi ochiq tomoni moylagich orqali trubacha 15 ga kiradi va suv yetkazib beradi. Gips xamiri trubacha 16 orqali chiqadi. Gips xamiri quyidagicha tayyorlanadi: Markaziy trubacha 15 orqali beriladigan suv aralashtirgichning bo'sh o'qi 7 ga tushadi, (A va B) teshiklarga markaziy truba 14

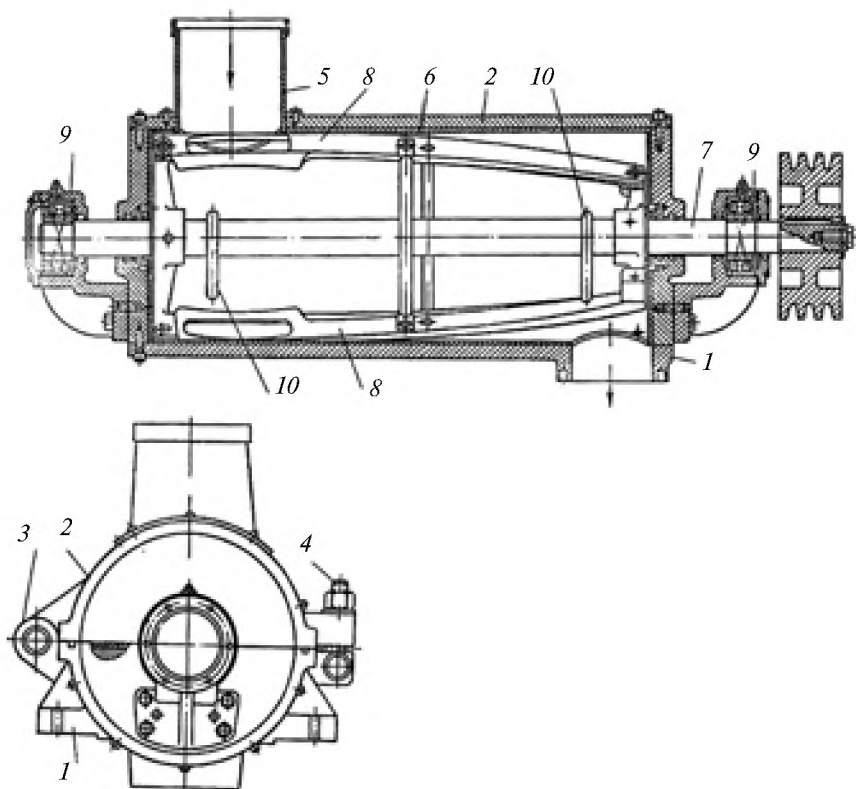
orqali kelib turadi. Teshikdan chiquvchi suv aralashtirgichning parraklari 11 ostki va ustidagi bo'shliqqa sochiladi, bunda yuklovchi trubacha 10 orqali chiquvchi quruq gips bilan uchrashadi (aylanuvchi disk 13 sochadi). Parraklar aylanganda suv va gips jadal aralashadi. Tayyor gips xamiri uzluksiz oqim bilan konveyer lentasiga qo'yiladi. Gips aralashtirgichning unumi 10 t /soat ga yetadi. Elektr yuritgich uchun belgilangan quvvat 28 kVt gacha bo'la oladi.



109-rasm. Gips aralashtirgich.

1-korpus; 2-bog'ichlar; 3-richaglar; 4-qopqoq; 5-tag qism; 6-halqa; 7-o'q; 8-cho'yan; 9-rezina qo'lqop; 10-trubachalar; 11-parrak; 12-belcha; 13-disk; 14-truba; 15, 16-trubachalar.

110-rasmda ifodalangan parrakli gips aralashtirgich gips bloklari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bunday aralashtirgich korpus, parraklari bo'lgan o'q, gips massasi idishi, yuritgich va suv uzatgichdan tashkil topadi. Aralashtirgich korpusi asosi 1 dagi qopqoq 2 sharnirlar 3 bilan biriktiriladi. Qopqoq ochiluvchi boltlar 4 bilan mahkamlanadi. Qopqoqda gips massasi 5 ni qabul etuvchi idish joylashtiriladi, korpus asosida esa karusel mashinasi qoliplarga gips xamirini chiqaruvchi trubacha mahkamlab qo'yiladi. Korpus ichki qismi zanglamaydigan po'lat listlari 6 bilan qoplanadi. Parraklar 8 ga ega o'q 7 ikkita podshipnik 9 da o'rnashadi. Parraklar vintlar bilan aralashtirgich o'qiga mustahkamlangan dastaklarga vintlar yordamida biriktiriladi.



110-rasm. Parrakli gips aralashtirgich.

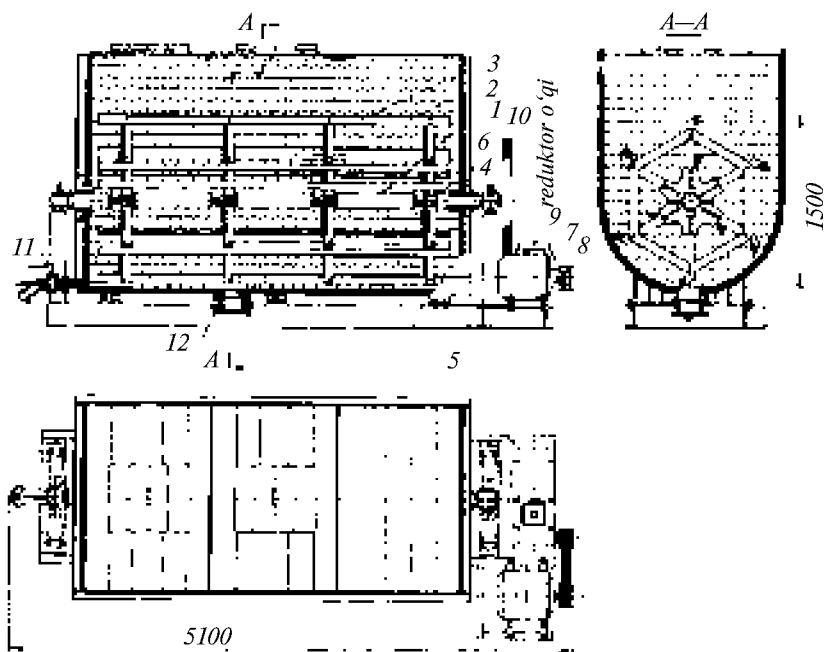
1-asos; 2-qopqoq; 3-sharnir; 4-bolt; 5-gips massasi; 6-po'lat list; 7-o'q; 8-parrak; 9-podshipnik; 10-halqalar.

Parraklar zanglamaydigan po'latdan, dastaklar esa laibundan yasaladi. O'qni gips xamirdan tozalagich halqalar 10 ham ko'zda tutilgandir. Aralashtirgich o'qi elektr yuritgichdan ponasimon uzatgich orqali ishga tushiriladi. Qabul idish 5 da ichi bo'sh halqa joylashtirilib, ichki devorda aylana bo'ylab teshik ochiladi. Bu teshikdan gips aralashtirgichga kiritilguniga qadar suv berib turiladi.

50-§. Suyuq massalar uchun davriy harakatlanuvchi aralashtirgichlar

Parrakli gorizontaal aralashtirgich (110-a rasm) nozik keramik buyumlar ishlab chiqarishda qo'llanilib, plitalar bilan qoplangan beton

yoki po‘lat asosidagi rezervuarda joylashtiriladi. Parrak 2 li o‘q 1 krestovinalar 3 da mahkamlangan bo‘lib, rama 5 da joylashtirilgan 2 ta podshipnik 4 da aylanadi. U yerda, o‘qning aralashtirgich yon devoridan o‘tuvchi joyida germetik zichlanish uchun salnik (moylagich) 6 lar joylashadi. Aralashtirgich elektr yuritgich 7 dan ponasimon uzatgich 8, reduktor 9 va tishli uzatgichlar 10 orqali harakatga keltiriladi. Aralashtirgich parraklari metall g‘o‘lalaridan yoki po‘latdan yasaladi.



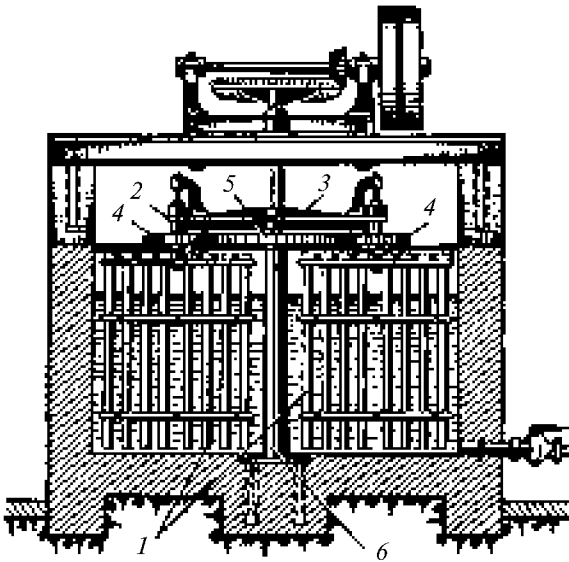
110-a rasm. Parrakli gorizontal aralashtirgich:

1—o‘q; 2—parraklar; 3—krestovinalar; 4—podshipnik; 5—rama; 6—salnik (moylagich), 7—elektr yuritgich; 8—ponasimon uzatgich; 9—reduktor; 10—tishli uzatgichlar; 11—probkali kran; 12—lyuk.

Parrakli aralashtirgichlar davriy yuklash va uni tushirish bilan ishlaydi. Tayyor loy suspenziyasi probkali kran 11 dan quyib olinadi. Aralashtirgichni davriy ravishda lyuk 12 orqali tozalab turiladi. Aralashtirgich unumi ular hajmi va loy chayqatish vaqtiga bog‘liq bo‘ladi. Plastik loylar suvda kaolinga qaraganda sekin yumshaydi. Biroz quritilgan kaolin va kam plastik loylar mayda yoriqlarga egaligi bois tezroq yumshaydi, bunga 1,5–2 soat vaqt yetarlidir. Bu jarayonni tezlatish maqsadida aralashtirgichdagi suvni bug‘ bilan isitadilar.

51-§. Suyuq massa uchun planetar aralashtirgichlar

Qattiq zarrachalarning keramik suyuq massalarda glazurda cho‘kib qolmasligini ta‘minlash maqsadida 111-rasmda ko‘rsatilgan planetar aralashtirgichlar qo‘llaniladi. Bunday aralashtirgich komplektiga ikkita mustahkamlangan ramalar kiradi, bular o‘qi traversa 3 da mahkamlangan podshipniklar 2 da aylanadi. Ramalar o‘qida tishli g‘ildiraklar 4 joylashtiriladi, bular shesterna 5 atrofida traversa 3 ning aylanishidan harakatga keladi, o‘zlari esa ustunga mahkamlanadi. Shunday qilib, ramalar 1 baravar o‘z o‘qlari va ustun 6 atrofida aylanadi. Uncha katta bo‘lmagan hovuzlarda planetar aralashtirgichning bir komplekti joylashtiriladi, katta tuxumsimon hovuzlarda esa ikkita komplekt, undan ham katta (kvadrat) hovuzlarda to‘rttadan komplekt joylashtiriladi.



111-rasm. Planetar aralashtirgich.

1—ramalar; 2—podshipniklar; 3—traversa; 4— tishli g‘ildiraklar; 5—shesterna; 6—ustun.

Bular sekin harakatlanadi va juda og‘irligi bilan tavsiflanadi. Aralashtirgich eng ko‘pi bilan hajmining 3/4 qismigacha loy va suv bilan to‘ldiriladi, xolos. Kaolinni chayqatishdagi unum 800 kg/ soat (aralashtirgichida) ni tashkil etadi. Zarur quvvatni taxminan aniqlash mumkin, bunda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$N_n = \frac{Z \varphi y h w^2 (r_2^4 - r_1^4)}{4 \cdot 75 \eta 2g} \text{ ot kuchi,}$$

Bu yerda: φ – qarshilik koeffitsiyenti;

y – massa zichligi, kg/ m³;

h – parrak balandligi, m;

w – parrakning aylanishidagi burchak tezligi, rad/ sek;

r_1 – parrak ichki aylanish radiusi, m;

r_2 – parrak tashqi aylanish radiusi, m;

η – yuritgich f.i. k;

g – og‘irlik tezlanish kuchi, m/ sek²;

z – parrak soni;

z – koeffitsiyenti parrakning o‘zgaruvchanligi $b=r_2-r_1$ uning

b:h	1	2	4	10	18	>18
φ qiymati	1,10	1,15	1,2	1,29	1,4	2,0

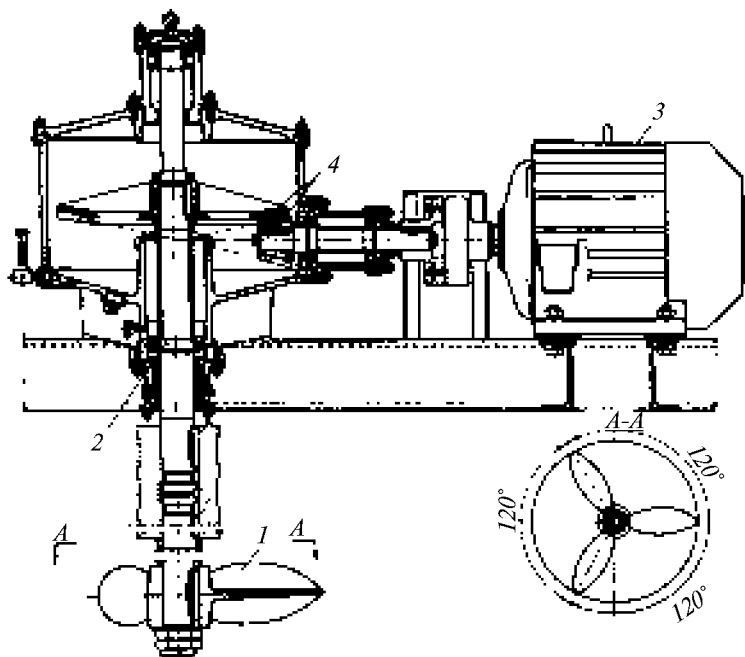
balandligi h ga nisbati turli qiymatlarga ega bo‘ladi:

Elektr yuritgichni tanlashda aralashtirgich uchun kerakli quvvat belgilangan quvvatning 20–25%ini tashkil qilishini hisobga olish zarur bo‘ladi.

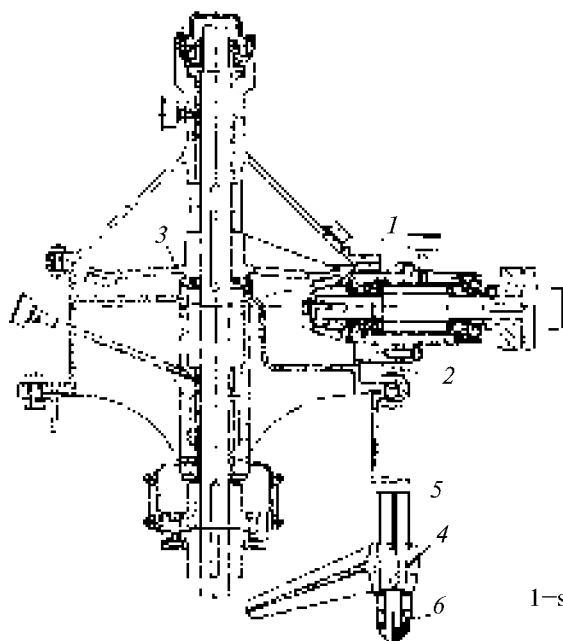
PARRAKLI ARALASHTIRGICHLAR suyuq holdagi keramik massaning komponentlarini aralashtirish maqsadida qo‘llaniladi, ulardan plastik materiallar bo‘lgan loy va kaolin suspenziyalarni tayyorlashda ham foydalaniladi.

Parrakli aralashtirgichlar tuzilishi oddiy bo‘lib, uncha og‘ir bo‘lmaganligi va ishlatish osonligi tufayli nozik keramika korxonalarida keng yoyilganidir.

Parrakli aralashtirgichlarning aralashtirish mexanizmi uch parrakli vint 1 ga ega bo‘lib, o‘q 2 da mahkamlangandir. Aralashtirgich (112-rasm) elektr yuritgich 3 dan tishli uzatgich 4 orqali harakatga keltiriladi. Reduktor (113-rasm) konik shesterna 1 pastda joylash-



112-rasm. Propellerli aralashtirgich koʻrinishi:
1-parrakli vint; 2-oʻq; 3-elektr yuritgich; 4-tishli uzatgich.



113-rasm. Propellerli aralashtirgich kesimi:
1-shesterna; 2-vanna; 3-vtulka;
4-vint; 5-oʻq; 6-gayka.

tirilganligi bois vanna 2 dagi moy sathi markaziy vtulka 3 ning yuqorigi labidan pastda bo'ladi, bu metall zarrachalari bilan ifloslangan moyning keramik massaga tushishidan asraydi. Vint 4 o'q 5 ga shponka va gayka bilan mahkamlanadi.

Vint aylanganda uzluksiz suyuqlik oqimi vujudga keladi, bu aralashtirgich o'rtasida pastga, chekkasida esa yuqoriga qarab yo'naladi.

Loy yoki kaolin suv bilan olib ketiladi, vint parraklari va tubga urilib, asta-sekin suyuq suspenziyagacha disperslanadi. Massaning aylanma harakatini yo'qotish maqsadida rezervuarlarga olti va sakkiz burchakli shakl beriladi.

B diametri va aralashtirgichning bajaradigan vazifasiga qarab vint 3,33–8,24 ayl/sek tezligida aylanadi. Tayyor suyuq suspenziyani aralashtirish va zarrachalarini muallaq holda ushlab turish uchun aylanish soni kamroq bo'lgan aralashtirgichlardan (2,5–4,17 ayl/sek) foydalaniladi. Parrakli aralashtirgichlar vint diametri 100 dan 300ml gacha bo'lgan hollarda elektr yuritgich korpusiga reduktor joylashtirilib (yoki vertikal holdagi elektr yuritgich o'qiga mahkamlangan holda), ishlab chiqariladi.

Glazur va suyuq massani aralashtirish uchun kichik hovuzlarda ko'chma vintli aralashtirgichlardan foydalaniladi.

Parrakli aralashtirgichlar uchun rezervuar loyqalanganda odatda diametrining balandlikka quyidagicha nisbati qabul qilinadi:

$$D = 1,5 H \quad (50)$$

Aralashtirgich xizmati va parrak diametriga ko'ra buning aylanish sonini 2,5 dan 8,25 ayl/sek ga teng qilib tanlanadi.

Parrak-aralashtirgichning aylanish sonini quyidagi empirik formuladan topiladi:

$$n = \frac{2 \div 2,5}{D} \text{ ayl / sek,} \quad (51)$$

bu yerda: n —aylanish soni, ayl/sek;

D — vint diametri, m.

Parrak zonasida oqimning ko'tarilishini quyidagi formuladan aniqlasa bo'ladi:

$$v = H_1 \omega \cos^2 \beta \text{ m/sek,} \quad (52)$$

bu yerda: H_1 – parrak vinti oqimi, m;
 β – vint chizig‘ining ko‘tarilish burchagi;
 ϑ – 20–45° atrofida olinadi.

Parrak tomonidan o‘tkaziladigan suyuqlik miqdori teng bo‘ladi:

$$Q = 0,4 \pi R^2 v y \text{ kg/sek}, \quad (53)$$

bu yerda: R – parrak chekkasining so‘nggi nuqtasini ifodalovchi aylana radiusi, m;

U – suyuqlik zichligi, kg/ m³.

Vint odimi N_1 quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$H_1 = 2 \bullet \pi R \operatorname{tg} \beta \text{ m}. \quad (54)$$

Aralashtirgich parragi o‘qini aylantirish uchun zarur bo‘lgan quvvatni ushbu formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$N = \frac{gky\pi R^2 H_1^3 1w^2 \cos^4 \beta}{\eta} \vartheta t \quad (55)$$

bu yerda: g –og‘irlik kuchi tezlanishi, m/ sek²;

k –suyuqlikning sirg‘anish koeffitsiyenti, $k= 0,7 \div 0,8$;

y – suyuqlik zichligi, kg/ m³;

R – parrak so‘nggi nuqtasi bilan ifodalanuvchi aylana radiusi m;

H_1 – vint odimi, m;

β – vintli chiziq ko‘tarilish burchagi, grad;

w – burchak tezligi, $w= 2 \pi n$;

η –f.i.k. =0,75 ;

n – o‘q aylanish soni, ayl/ sek.

Misol. Parrakli aralashtirgich uchun vint diametri 0,5 m, vint chizig‘i ko‘tarilishi burchagi 25° ga hamda material zichligi 1,3 kg/ m³ ga teng bo‘lgandagi elektr yuritgich quvvati hisoblansin.

Vint aylanish soni 51 formulaga asosan teng bo‘ladi:

$$n = \frac{2,25}{D} = 4,50 = 4,50 \text{ ayl/ sek.}$$

Vint odimi (54) formulaga binoan quyidagicha bo‘ladi:

$$H = 2 \pi R \operatorname{tg} \beta = 2\pi \cdot 0,25 \cdot 0,466 = 0,72 \text{ m.}$$

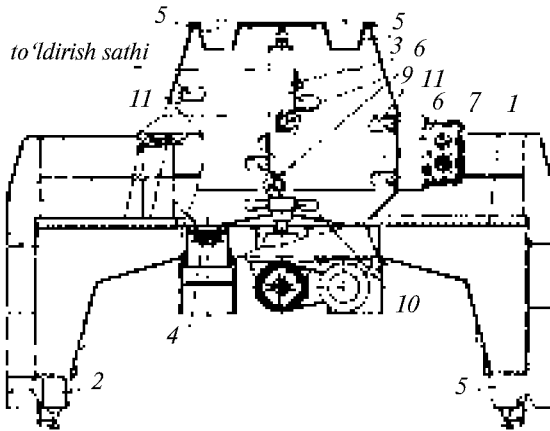
Elektr yuritgich quvvati tengdir:

$$N = \frac{2 \cdot 0,75 \cdot 1,3\pi \cdot 0,25^2 \cdot 0,72^3 \cdot 8\pi^3 \cdot 4,5^3 \cdot 0,656}{0,75} = 2760 \text{ vt.}$$

Pasport bo‘yicha $N=2,8 \text{ kVt}$.

O‘zi yuruvchi gazbeton aralashtirgich yacheykasimon massa tayyorlashga moslangan gazbeton yoki gazzimon buyumlar ishlab chiqarish liniyalaridagi bir xil unifikatsiyalangan texnologiyalar uchun mo‘ljallangandir.

Gazbeton aralashtirgich (114-rasm) o‘ziyurar portal qurilma bo‘lib, g‘ildirakli aravalarga suyanuvchi portal 1 dan iboratdir. Portalda bunker joylashgan, uning yuqori qismi 2 kesik konus qilib yasalgan, pastki qismi 3 esa ikkita kesishgan konus ko‘rinishida bo‘lib, bularning har



114-rasm. Gazbeton aralashtirgich:

1—portal; 2—bunker; 3—konus; 4—zatvor; 5—voronka; 6—korobka; 7—titratgich; 8—o‘q; 9—parrak; 10—propellerli parrak; 11—kontr parraklar.

biri zatvorli 4 quyish trubkachasi bilan yakunlanadi.

Komponentlar aralashmasi voronka 5 lar orqali (korpus qopqog‘ida joylashtirilgan) uzatiladi. Korpusning tashqi silindrsimon korpusiga

ko'ndalang holdagi mustahkamlik kamarlari payvandlanadi, bunda yopiq 6 vujudga keladi, unga titratgich 7 lar mahkamlanadi. Korpusning vertikal o'qiga trubkali parrak o'qi 8 joylashtiriladi.

Parrak o'qining pastki qismiga propellerli parrak 10 mahkamlangan.

Boshqarish pultiga mashina ishga tayyorligi haqida ma'lumot tushgach, uning operatori parrak o'qiga yuritgichni ulyadi. Keyin aralashtirgichga kerakli miqdordagi shlam bilan suv quyiladi, keyin bog'lovchi solinadi. Shu vaqtda avtomatik suratda titratgich ishga tushadi, 1 minutdan keyin aralashmaga aluminiy suspenziyasi qo'shiladi. Shundan so'ng gazbeton aralashtirgich parrak o'qi bilan titratgich ishlagan holda qolip tomon suriladi va zarur ish holatiga o'tadi. Operator ko'chish yuritgichni ishga solib zatvor 4 ni ochadi. Gazbeton aralashtirgich qoliplar ustida harakatlanib, ularni baravar qilib to'ldiriladi.

Qoliplar massalar bilan to'lgach, gazbeton aralashtirgich o'zining dastlabki yuklanish holatiga qaytadi.

XII BOB

QORISHMALAR, BETONLAR VA PLASTMASSALAR TAYYORLASH UCHUN ISHLATILADIGAN ARALASHTIRGICHLAR

52-§. Umumiy ma'lumotlar

Tosh (g'isht) terish, suvoq ishlari va qurilish buyumlari ishlab chiqarish sanoatida sementli, ohakli va boshqa qorishmalarni (tez qotadiganlardan tashqari) tayyorlashda korxonalarda qorishma aralashtirgichlardan foydalaniladi.

Qurilish qorishmalari tayyorlashda aralashtirish mashinalari bo'lgan muhim barabanlarda materiallarni majburan aralashtiruvchi qorishma aralashtirgichlardan foydalaniladi. Bunda mashinalarning asosiy ko'rsatkichi bo'lib baraban hajmi olinadi.

Qorishma aralashtirgichlar davriy (siklik) va uzluksiz harakatdagilarga bo'linadi, bularning statsionar yoki ko'chma turlari mavjuddir.

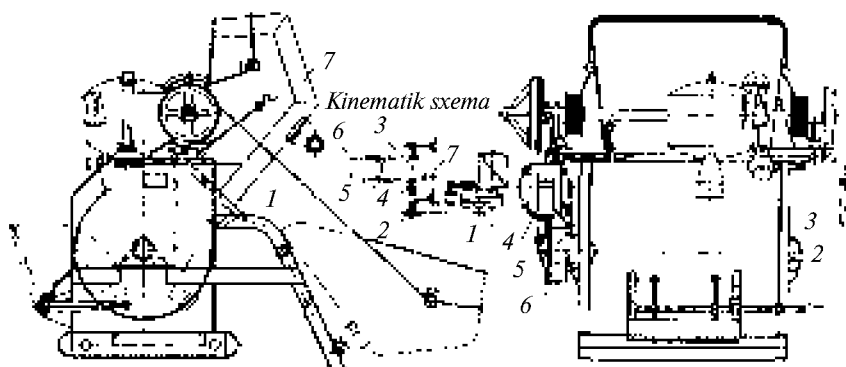
Beton aralashtirgichlar beton aralashtirgich qurilmalarda betonlar tayyorlashda qo'llaniladi. Bular massani majburiy aralashtirish va erkin tushish hisobiga aralashuvi bilan davriy hamda uzluksiz ishlaydiganlarga bo'linadi.

Plastmassalar tayyorlash uchun ishlatiladigan aralashtirgichlar plastmassalardan ikki yoki undan ortiq komponentlardan qurilish uchun buyumlar tayyorlash jarayonida ishlatiladigan aralashmalar bir xilligini ta'minlash maqsadida qo'llaniladi.

53-§. Qorishma aralashtirgichlar

Korxonalarda aralashtirish barabanlari hajmi 80, 150, 325, 750 va 1500 l bo'lgan qorishma aralashtirgichlar ishlab chiqariladi. Bular uzluksiz va davriy harakatlanuvchilarga bo'linadi. Hajmi 325 l dan ortiq bo'lgan qorishma aralashtirgichlar faqat statsionar holatda ishlatiladi.

Qorishma sxemasi 115-rasmda keltirilgan bo'lib, 325 l hajmdagi uning yarim silindrsimon shaklli barabanida vintli parraklar (aylanma o'qda joylashtirilgan) ishi hisobiga aralashma aralashtiriladi. Aralash-tirish barabani qimirlamaydigan qilib rama 2 da o'rnatiladi. Parrak o'qi podshipnik 3 da aylana va elektr yuritgich 4 dan ponasimon uzatgich 5 va reduktor 6 orqali ishga tushiriladi. Material barabanga kovsh 7 bilan yuklanadi.



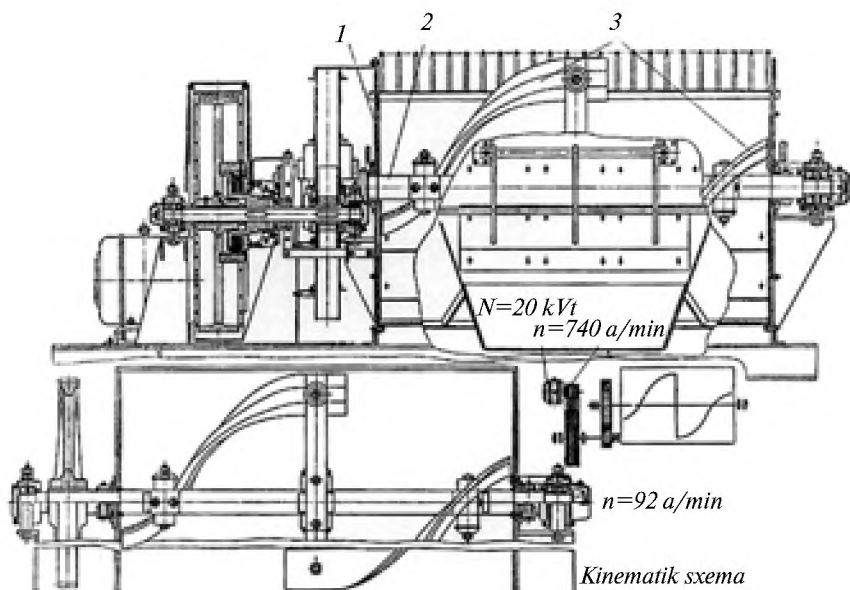
115-rasm. 325 litrli qorishma aralashtirgich.

1—baraban; 2—rama; 3—podshipnik; 4—baraban; 5—tros; 6—kovsh; 7—richag.

Yuklovchi ko'tarish mexanizmi uzatgichi yulduzsimon zanjir 1 orqali amalga oshiriladi (kinematik sxemaga qarang). Bunda konussimon mufta 2 dan foydalaniladi (tormoz lentasi bo'shatiladi). Bu o'q 3 da joylashtirilgan ikki baraban 4 bilan joylanishini ta'minlaydi, bunda tros 5 lar barabanlarga o'ralib, yuklash kovshi 6 ni ko'taradi. Kovshni ko'tarish mexanizmi kovsh yuqoridagi so'nggi holatni egalaganida richag 7 tomonidan uziladi.

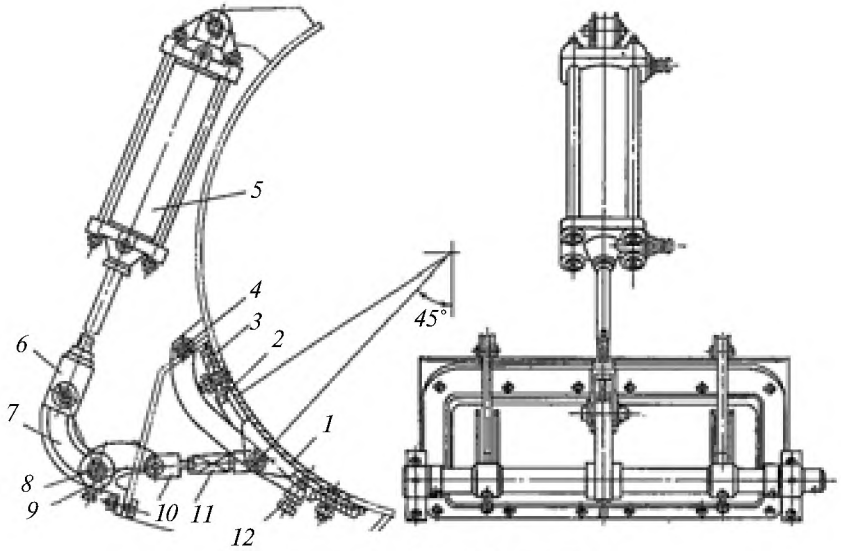
Aralashtirish barabaniga quyiladigan suv dozirovkalovchi bakda o'lchanib turiladi. Tayyor qorishma yon tomondagi teshikdan bo'shatib olinadi. Qopqoq bunda richag yordamida qo'l bilan ochilib-yoriladi yoki havo silindridan foydalaniladi. Buning uchun siqilgan havo zarur bo'ladi.

Aralashtirish barabani hajmi 750 l bo'lgan statsionar harakatlanuvchi qorishma aralashtirgich sxemasi 116-rasmda keltirilgan. Ichkarida usti ochiq bo'lgan baraban 1 ikkita vintsimon tekislikda nafaqat aylanma surilishni, balki aksial siljishni ham ta'minlaydi.



116-rasm. 750 litrli qorishma aralashtirgich:
1—baraban; 2—o'q; 3—parraklar.

Barabanning pastki qismidagi yuk tushirish teshigi pnevmatik boshqariluvchi zatvor yordamida ochiladi (117-rasm). Zatvor qopqog'i 1, unga tashqaridan boltlar bilan mustahkamlangan ramka 2 dan iborat: qopqog'i bilan ramka oralig'ida rezina zichlagich 3 qisiladi, bu barabanning yuk tushirish teshigining zich yopilishini ta'minlaydi. Zatvor sharnir yordamida qorishma korpusiga o'q 4 dan osib qo'yiladi. Pnevmonsilindr 5 qorishma aralashtirgich korpusiga sharnirda mahkamlanadi, shtok vilkasi 6 o'q 8 ning richagi 7 bilan ulanadi, u richag 9, vilka 10 lar va mufta 11 lar orqali zatvor qopqog'i bilan bog'lanadi. Bu yerda zatvor yopiq holatida pnevmonsilindr shtoki yuqorigi so'nggi nuqtada joylashtiriladi, richag 9, vilka 10 va mufta 11 shunday joylashuvi kerakki, bunda muftali vilka o'q chizig'i bilan richag 9 ning markaziy chizig'i orasidagi burchak 0–3° oralig'ida



117-rasm. Qorishtirgich zatvori:

1—qopqog; 2—ramka; 3—rezinali zichlagich; 4—o‘q; 5—pnevmtsilindr; 6—vilka; 7—richag; 8—o‘q; 9—richag; 10—vilka; 11—mufta; 12—vintlar.

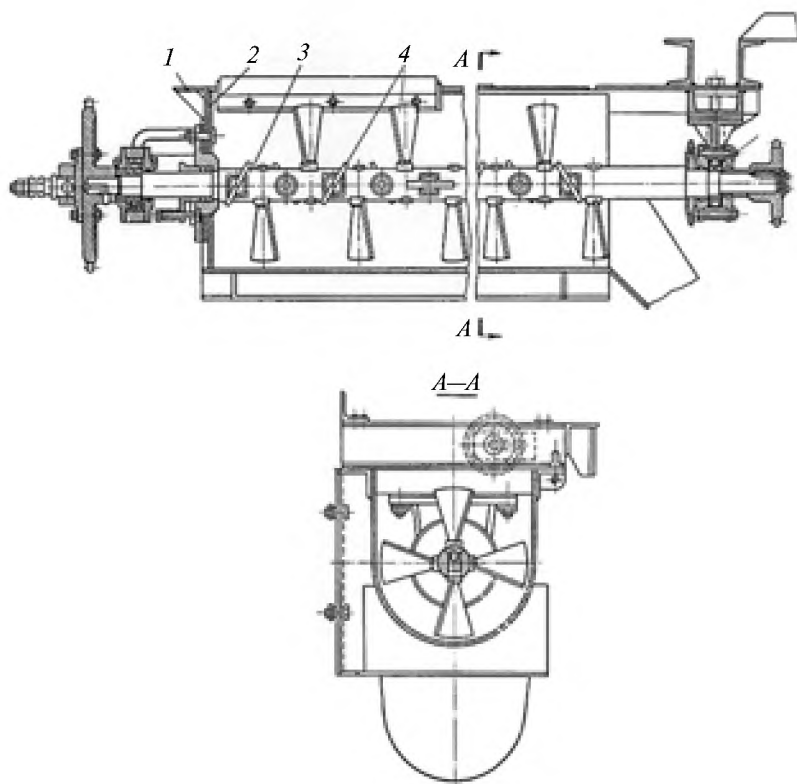
bo‘lsin. Bu ish shtok vilkasi 6 ning holatini richag 7 bilan birikkan joyi oldida uni aylantirish bilan uddalanadi. Shundan so‘ng mufta 11 ni aylantirib va vint 12 ni bosib zatvorning zich yopilishiga erishiladi.

Uzluksiz harakatlanuvchi qorishma aralashtirgich unumi $5 \text{ m}^3/\text{soatga}$ teng bo‘lgan avtomatlashtirilgan qorishma aralashtirgich tarkibiga kiradi va sement, ohak-qumli qorishma va boshqa qorishma hamda qumsiz keramzitbeton tayyorlashga mo‘ljallanadi.

Qorishma aralashtirgich (118-rasm) rama 1, tog‘orasimon korpus 2, aralashtirish o‘qi 3 ga o‘rnatilgan parraklar 4, podshipniklar 5 va yuritgichga ega bo‘ladi.

Korpus listli po‘latdan yasaladi, ustida qopqog‘i bo‘ladi. Korpus ichida sharikopodshipnik 5 da aralashtirish o‘qi 3 aylanadi, unda vint chizig‘i bo‘ylab parraklar 4 joylashadi. Parraklarning o‘qqa nisbatan aylanish burchagini o‘zgartirish bilan qorishma aralashtirgichning unumini boshqarish mumkin bo‘ladi.

Qorishtirgichga tushirilgan sochiluvchan materiallar (qum, sement) quruq aralashish zonasidan o‘tgach, uzluksiz oqimda suv va zarur bo‘lgan hollarda ohakli sut qo‘shilib turadi. Aralashma yaxshi aralashgach, pastdagi teshikdan bo‘shatib olinadi. Keyingi paytlarda qorishma tayyorlashda vibroaralashtirgichlardan ham foydalanilmoqda.



118-rasm. Uzluksiz harakatlanuvchi qorishma aralashtirgich:
1—rama; 2—korpus; 3—aralashtrish o‘qi; 4—parraklar; 5—podshipniklar.

54-§. Beton aralashtirgichlar

Beton aralashtirgichlar klassifikatsiyalanishi. Beton aralashtirgichlar beton tayyorlashga mo‘ljallangan bo‘lib, bir necha ko‘rsatkichlari bilan farqlanadi.

Aralashtirilish usuli bilan majburiy aralashtrish mashinali va material pastga erkin tushishga mo‘ljallangan (gravitatsion mashinali). Bunday mashinalarda massa aralashuvi gorizontaal joylashgan korpusdagi parraklar yordamida olib boriladi. Odatda bular ikki o‘qli bo‘ladi.

Majburiy aralashtrish bilan ishlaydigan mashinalarning ikkinchi xili planetar harakatlanuvchi qarama-qarshi oqimli aralashtirgichlardir.

Erkin tushish hisobiga aralashadigan beton aralashtirgichlarda aylanuvchi barabanlarda parraklar bo‘ladi. Ish jarayonida parraklar materialni olib, yuqoridan tashlaydilar. Ko‘tarish va tashlash bir necha marta amalga oshiriladi.

Beton aralashtirgichlarning uchinchi xiliga vibratsiyalanuvchi mashinalar kiradi. Bunday mashinalarda materialni aralashtirish gorizontal joylashgan barabanda olib boriladi, bular aylanma titrash bilan ishlaydi.

Ish xususiyatiga qarab, beton aralashtirgichlar uzluksiz yoki siklik (davriy) harakatlanuvchilarga ajraladi.

Konstruksiyasi bo‘yicha:

a) barabanlari og‘maydigan beton aralashtirgichlar silindrsimon shaklli idishga ega bo‘lgan, ular idishning geometrik o‘qi bilan moslashgan holda ishlaydi;

b) barabanli gorizontal joylashgan o‘q atrofida aylanuvchi;

d) og‘uvchi barabanga ega (odatda ikki konusli);

e) joylanish uslubi bo‘yicha statsionar yoki ko‘chma aralashtirgichlar mavjud.

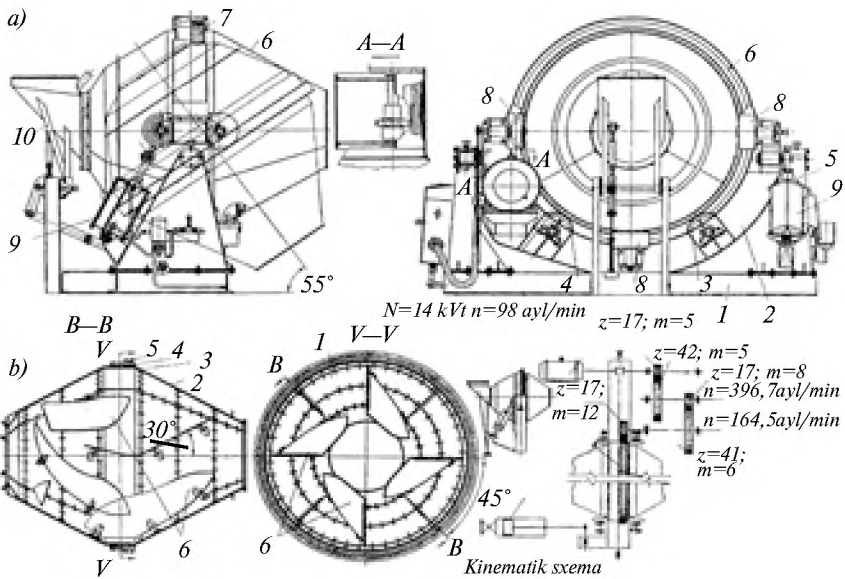
Ushbu mashinalar unumi aralashmadagi quruq komponentlar hajmi (bir qorishmaga hisoblanganda) bilan aniqlanadi. Tayyor aralashma hajmi beton bo‘yicha quruq komponentlar yig‘indisi hajmining 0,65–0,70 ni tashkil etadi.

Siklik harakatlanuvchi og‘uvchi barabanli beton aralashtirgich.

Siklik harakatlanuvchi beton aralashtirgich og‘uvchi barabanida komponentlar aralashmasi erkin tushish (gravitatsiya) hisobiga aralashadi. Bu xildagi mashinalarning ishlab chiqarish hajmi 100 dan 4500 *l* gacha boradi, beton, temirbeton ishlab chiqaruvchi zavodlarda qo‘llaniladi.

Betonaralashtirgich konstruksiyasi sxematik ko‘rinishi 118-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, rama 1 dagi podshipniklarga o‘rnatilgan korpus 2 ning aralashtirish o‘qi 3 parraklar 4 ni o‘z ichiga oladi. Traversa podshipniklarda aylanishi mumkin, podshipniklar 5 va elektr yuritgichdan iborat.

Ikki konusli og‘uvchi baraban 1 (119-rasm) silindrlil chambarak 3 bilan birlashtirilgan ikki konus 2 dan iboratdir. Obechaykadagi belbog‘ 4 da unga mahkamlangan tishli chambarak mavjuddir. Barabanning ichki yuzasi po‘lat listlar bilan futerovkalanadi, bu esa barabanni yedirilishdan saqlaydi.



119-rasm. Qiya barabanli davriy harakatlanuvchi beton aralashtirgich.

Massa parraklar 6 vositasida (baraban ichki yuzasida mahkamlangan) aralashtiriladi. Parraklar o'ng va so'l yo'nalishlarga ega bo'lganligi barabandagi betonning markaziy qismiga yaqin bo'lishini ta'minlaydi, bu o'z navbatida qorishmaning yaxshi aralashuviga olib keladi. Ko'rilgan mazkur konstruksiyaning barabanlari 425 l gacha hajmli beton aralashtirgichlarda qo'llaniladi.

Ushbu konstruksiyadagi beton aralashtirgich unumi barabanning ishlab chiqarish hajmi va bir ish siklining umumiy muddatiga bog'liq bo'ladi. Barabanning ishlab chiqarish hajmi yuqorida aytilganidek, barabanga solingan bir qorishlik materiallar hajmlari yig'indisi bilan aniqlanadi.

Tayyor beton hajmining baraban ishlab chiqarish hajmiga nisbati chiqish koeffitsiyenti bilan tavsiflanadi, kattaligi tayyor beton hajmining aralashtirgich ishlab chiqarish sig'imiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$f = \frac{V_{tb}}{V_{sig}} \quad (56)$$

bu yerda: V_{tb} — tayyor beton hajmi:

V_{sig} — aralashtirgich ishlab chiqarish sig'imi.

Bu yerdagi f ning miqdori aralashmaning donadorlik tarkibi va bo'shliq hajmiga bog'liq bo'ladi, betonlar uchun 0,65 dan 0,7 gacha, qorishma uchun esa 0,85 dan 0,95 gacha qabul qilinadi.

Tayyor beton yoki bir martalik qorishmaning hajmi tegishlixa teng bo'ladi:

Beton uchun:

$$V_{tb} = (0,65 + 0,7) V_{mk} , \quad (57)$$

Qorishma uchun:

$$V_{tb} = (0,85 : 0,95) v_{sig'} \quad (58)$$

Bir martalik qorishmani tayyorlash vaqti teng bo'ladi:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \text{ sek}, \quad (59)$$

bu yerda: t_1 – aralastirgich barabanini to'ldirish vaqti. To'ldirish kovshi bilan ishlanganda $t_1 = 15-20$ sek, to'ldirish voronkasi ishlatilganda esa 10–15 sek ga teng bo'ladi:

t_2 —aralastirish vaqti, sek;

t_3 — tayyor betonni tushirish vaqti, og'uvchi barabanda esa 10– 20 sek ga teng bo'ladi.

Aralastirish vaqti aralashma tarkibi bilan uning qo'zg'aluvchanligiga bog'liq bo'ladi. Bunday aralashma baraban 20 marta aylanganida bir xillikka, qattiq aralashma esa 40 marta aylanganidan keyingina shunday holatga o'tadi. Suv - sement nisbati 0,4 bo'lganda, bir martalik qorishmaning yetilish vaqti 60 dan 150 sekundgacha

boradi; qattiq beton uchun suv – sement nisbati $\left(\frac{C}{S}\right) 0,32-0,35$

oralig'ida va mayda to'ldirgichda bu kattalik 120 – 200 sek atrofida bo'ladi; ohakli yoki aralash qorishmalar uchun aralastirish vaqtini 60–90 sek oralig'ida olish mumkin.

Barabanning aylanish soni amaliyotda quyidagicha olinadi:

$$n = \frac{0,3}{\sqrt{R}} \text{ ayl/sek} , \quad (60)$$

Bu trubali tegirmonlar uchun optimal bo'lgan sonning 80% ni tashkil etadi.

Beton aralashtirgichning bir soatlik unumi teng bo'ladi:

$$V = \frac{V_{hajm} \cdot fn}{1000} \text{ m}^3/\text{soat}. \quad (61)$$

Bu yerda n — bir soatdagi qorishma miqdori;

v_{hajm} —barabanning ishlab chiqarish hajmi, l;

f —beton yoki qorishmaning tayyor aralashmasi chiqish koeffitsiyenti.

Misol. Elektr yuritgich quvvatini aniqlash maqsadida avvalgi beton aralashmasining aralashtirish barabanida sokin holatini ko'rib chiqamiz, so'ngra barabanning silindr va konik qismidagi aralashma hajmini va har bir qismining og'irlik markazini aniqlaymiz.

Hisobga asos sifatida ishchi hajmi 1200 l yoki 1,2 m³ bo'lgan C-302N modelidagi beton aralashtirgichni olamiz. Beton massasi ko'zgusini baraban markazidan 0,4 litr masofada joylashgan tekislik sifatida qabul qilamiz. Chiqish tuynugi diametri 0,64 m ga teng. Baraban o'qi gorizontall joylashgandir. Barabanning silindr qismidagi massa hajmini topamiz. 120-rasmga binoan (A-A kesim), aylanma segment maydoni burchak = 140° bilan aniqlanadi.

Ma'lumotnomadan bu maydonning qanday o'lchamda ekanligini bilib olamiz:

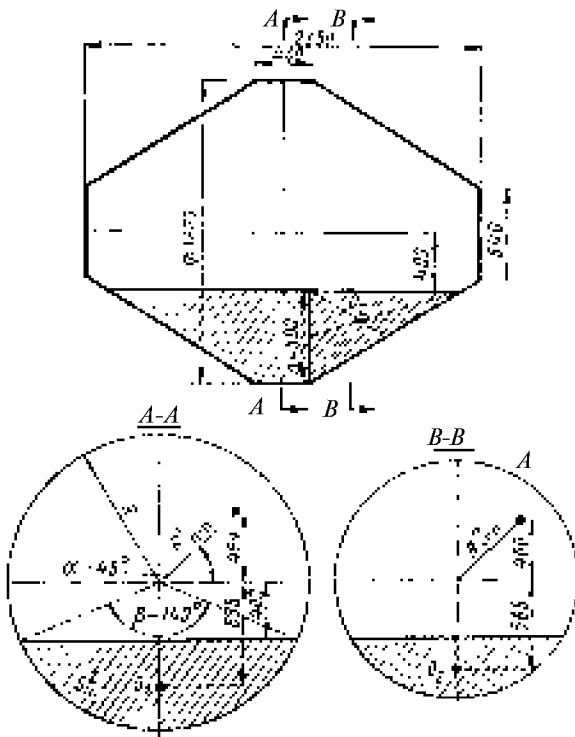
$$S = 0,9R = 0,8 \text{ m}^3. \quad (62)$$

Bu yerda: R —barabanning ichki radiusi, $R = 0,9 \text{ m}$. Barabanning silindrsimon qismidagi aralashma hajmi (tayyoriga hisoblaganda) teng bo'ladi:

$$V = SL\omega = 0,81 \cdot 0,4 \cdot 0,7 = 0,227 \text{ m}^3, \quad (63)$$

bu yerda L — baraban silindr qismi uzunligi, $l = 0,4 \text{ m}$;

ω — chiqish koeffitsiyenti: $\omega = 0,7$.



120-rasm. Qiya barabanli beton aralashtirgich elektr yuritgichning quvvatini hisoblash sxemasi.

Barabanning konik qismidagi aralashma hajmi teng bo'ladi:

$$V_{kumum} = V_{umum} \quad \varphi - V_s = 1,2 \cdot 0,7 - 0,227 = 0,613 \text{ m}^3 \quad (64)$$

Konik qismlarning ikkalasida hajmlarni bir xil deb qabul qilamiz, qismlarning bir yog'idagi hajmi $0,3065 \text{ m}^3$ ga teng bo'ladi.

Har qismning og'irlik markazini topamiz. Barabanning silindrsimon qismidagi aralashma uchun markaz O_1 teng bo'ladi:

$$R_{om}^1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{R \sin^3 \frac{\beta}{2}}{\text{arc} \cos \beta - \sin \beta} = \frac{4}{3} \cdot \frac{0,9 \cdot 0,083}{2,44 - 0,643} = 0,554 \text{ m}, \quad (65)$$

Barabanning konik qismidagi aralashma og'irlik markazi medianlar kesishgan joyda har bir tomondan uchdan bir qism masofada yotadi. Ko'rilayotgan holda tomonlar uzunligi a 0,5 m ga teng bo'lganda quyidagi miqdorga ega bo'lamiz:

$$R_{o.m.}'' = 0,33 \cdot 0,5 + 0,4 = 0,565 \text{ m.}$$

Baraban aylanish soni esa teng bo'ladi:

$$n = \frac{0,3}{\sqrt{R}} = 0,285 \text{ ayl/sek}$$

Pasport bo'yicha $n = 0,283$ ayl/ sek.

Beton aralashtirgichdagi aralashmaning devordan uzilish burchagi tajribalarda aniqlanishicha $42-48^\circ$ ni tashkil etadi: $\alpha = 48^\circ$ ga teng deb qabul qilamiz.

Barabanning silindrsimon qismidagi balandlik h gorizont diametri-dan hisoblaganda quyidagicha bo'ladi:

$$h = R_{o.m.}' \sin 48^\circ = 0,554 \cdot 0,743 = 0,52 \text{ m.} \quad (66)$$

Silindrsimon qism uchun massaning og'irlik markaziga hisoblanilganda aralashmaning ko'tarish umumiy balandligi teng bo'ladi:

$$H = h + R_{o.m.}' = 0,52 + 0,554 = 1,074 \text{ m.} \quad (67)$$

Konik qismlar uchun olamiz:

$$h'' = R_{o.m.}'' \sin 48^\circ = 0,565 \cdot 0,743 = 0,42 \text{ m.} \quad (68)$$

$$H'' = h'' + R_{o.m.}'' = 0,4 + 0,565 = 0,965 \text{ m.} \quad (69)$$

Beton aralashmasini ko'tarish uchun sarflanadigan ish teng bo'ladi:

$$A = G'H' + G''H'' \quad j \quad (70)$$

bu yerda: G^{\sim} – silindrsimon qismi og‘irlik markazi, n;
 G^{\sim} – ikkala konik qismlardagi og‘irlik markazi, n.

$$G = m^{\sim} g^{\sim} H, \quad (71)$$

bu yerda: m^{\sim} silindrsimon qismidagi massa, kg;
 g^{\sim} —og‘irlik kuchi tezlanishi, m²/ sek:

$$m^{\sim} = V_n \cdot Y_{ayl} = 0,227 \cdot 2500 = 568 \text{ kg} \quad (72)$$

Y_{ayl} —aralashmaning hajmiy massasi, kg/m³.

$$G = 568 \cdot 9,81 = 5580 \text{ H}, \quad (73)$$

$$G^{\sim} = m^{\sim} g^{\sim} n, \quad \text{H} \quad (74)$$

$$G = V_{k.umum} \cdot Y_{ayl} \cdot g = 0,613 \cdot 2500 \cdot 9,81 = 1500 \text{ OH}, \quad (75)$$

Olingan qiymatlarni (67) formulaga qo‘yib, olamiz

$$A = 5580 \cdot 1,074 + 15000 \cdot 0,965 = 20580 \text{ j} \quad (76)$$

Aralashmani ko‘tarish uchun sarflanuvchi quvvat N_1 teng bo‘ladi:

$$N_1 = A_n = 20580 \cdot 0,285 = 5950 \text{ vt.} \quad (77)$$

Bu yerda: n — baraban aylanish soni; $n = 0,285$ ayl/sek;

Baraban belbog‘i roliklarda harakatlengandagi tebranishning ishqalanishini yengishga sarflanuvchi quvvat N_2 teng bo‘ladi:

$$N_2 = (R_1 + r) \frac{f}{r} \cdot \frac{(G_m + G_m^{\sim}) \cdot n}{\cos \varphi} \text{ vt,} \quad (78)$$

bu yerda: R_1 — belbog‘ radiusi, m: $R_1 = 0,95$ m ;

r — rolik radiusi, m: $r = 0,2$ m;

f —tebranishning ishqalanish koeffitsiyenti, $f = 0,01$ m;

G_b — barabanning og‘irlik kuchi, n;

n —baraban aylanish soni, $n=0,285$ ayl/ sek;
 G_m — aralashma og‘irlik kuchi, n ;
 φ — roliklarning o‘rnatilish burchagi, $\varphi=36^\circ$.

$G_b = m_b g = 3050 \cdot 9,81 = 29800$ H,
 bu yerda: m_d — baraban massasi bo‘lib, $m_d = 3050$ kg ga tengdir.

$$N = (0,95 + 0,2) \frac{0,01}{0,2} \cdot \frac{(29800 + 21400)}{0,809} \cdot 0,285 = 1170 \text{ vt.}$$

Tirgak roliklar o‘qining sapfalaridagi ishqalanishga sarflanuvchi quvvati N_3 teng bo‘ladi:

$$N_3 = f_1 \frac{R_1 r_1}{r} \cdot \frac{(G_b + G_m)}{\cos \varphi} \cdot n \text{ vt,} \quad (79)$$

bu yerda f_1 —tebranishdagi ishqalanishning keltirilgan koeffitsiyenti, $f_1 = 0,01$;
 r_1 —sapfa radiusi, $r_1 = 0,05$ m;

$$N_3 = 0,01 \cdot \frac{0,95 \cdot 0,05}{0,2} \cdot \frac{(29800 + 21400)}{0,809} \cdot 0,285 = 44 \text{ vt.}$$

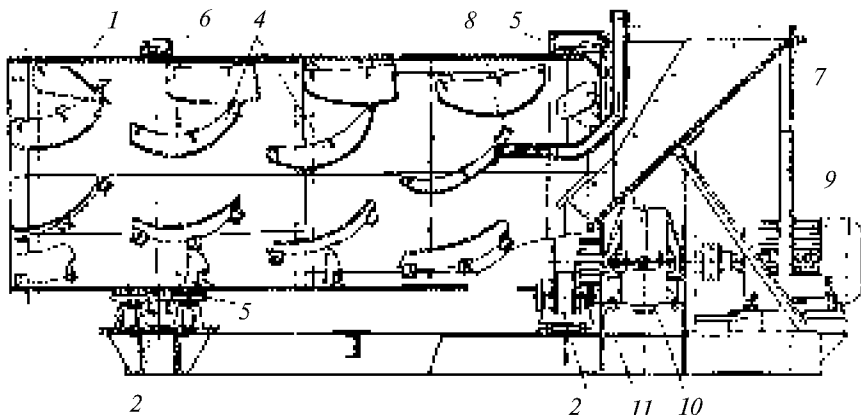
Ko‘rilayotgan beton aralashtirgich ishi uchun sarflanuvchi umumiy quvvat teng bo‘ladi:

$$N_{umum} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta} = 10220 = 10,22 \text{ kVt.} \quad (80)$$

Bu yerda: η - f.i.k., $\eta = 0,7$ (yon roliklardagi yo‘qotishni hisobga olganda).

Hisoblanilgan quvvatda yuklash kovshini ko‘tarishga ketadigan sarf e’tiborga olinmaydi.

Og‘maydigan barabanni uzluksiz harakatlanuvchi beton aralashtirgich (121-rasm)da aralashtirish erkin tushish (gravitatsiya) hisobiga amalga oshiriladi. Bunday beton aralashtirgichlar to‘ldirgichlar donalari yirikligi 80–150 mm dan oshmagan qo‘zg‘aluvchan beton aralashmalarni tayyorlashga mo‘ljallangandir. Bular ishlab chiqarish quvvati 60,120 va 150 m³ / soatga teng bo‘lgan zavodlarda qo‘llaniladi.



121-rasm. Uzluksiz harakatkanuvchi beton aralashtirgich:
 1—baraban; 2—rolik; 3—tayanch roliklar; 4—parraklar; 5—tishli chambarak; 6—belbog‘;
 7—voronka; 8—truba; 9—elekt yuritgich; 10—reduktor; 11—shesterna.

121-rasmda keltirilgan aralashtirgich bo‘sh silindr shaklidagi baraban 1 ga ega bo‘lib, ikki juft roliklar 2 da o‘rnatiladi. Aksial surilishning oldini olish maqsadida tayanch roliklar 3 xizmat qiladi. Baraban po‘lat listlardan yasaladi. Barabanning ichki yuzasi vaqti-vaqti bilan almashtirib turiluvchi qoplamlar bilan qoplanadi, bu barabanni yedirilishidan saqlaydi. Barabanning ichki yuzasida vint chizig‘i bo‘ylab parraklar 4 joylashtiriladi, bular aralashmani ko‘tarish, aralashtirish va barabanning bo‘shatish qismiga yetkazishga xizmat qiladi. Parraklarning ishchi yuzasi qattiq qotishmalar bilan qoplanadi. Barabanning tashqi yuzasidagi qistirmaga tishli chambarak 5 mahkamlanadi, u bir vaqtning o‘zida belbog‘ rolini ham bajaradi.

Ikkinchi belbog‘ 6 barabanning bo‘shatish qismida mahkamlanadi.

Aralashma komponentlari aralashtirgich barabaniga yuklash voronkasi 7 orqali uzatiladi. Qorishma uchun zarur suv truba 8 orqali baraban kesimi bo‘ylab sochiladi. Baraban elektr yuritgich 9 dan reduktor 10 va chambarak ostidagi shesterna 11 orqali harakatga keltiriladi.

Beton aralashtirgich ishiga sarflanadigan quvvat aralashma N_1 ni ko‘tarish, belbog‘ning roliklar bo‘ylab tebranishidagi ishqalanish N_2 ni yengish; roliklar salfalaridagi ishqalanish qarshiligi N_3 ni yengishga sarflanadi:

$$N_{umum} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta} \text{ vt} \quad (81)$$

Misol. Pasport bo'yicha S-314 –A modelidagi beton aralashtirgichning barabanidagi aralashma massasi 4400 kg ni tashkil qiladi. Og'irlik kuchi teng bo'ladi:

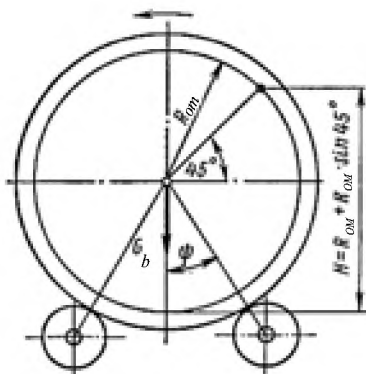
$$G_{ar} = mg = 4400 \cdot 9,81 = 43200 \text{ n.} \quad (82)$$

Aralashmani ko'tarish balandligi N (122-rasm) ushbu formuladan topiladi:

$$H = R_{o.q.m.} (1 + \sin 45^\circ) = 1,365 \text{ m,} \quad (83)$$

$R_{o.q.m.}$ ni aniq darajada $0,866^0 R_b$ ga teng deb qabul qilish mumkin:
 $R = 0,8 \text{ m.}$

Aralashmani ko'tarishga sarflanuvchi ish teng bo'ladi (122-rasm).



122-rasm. Uzluksiz harakatlanuvchi beton aralashtirgich elektr yuritgich quvvatini hisoblash sxemasi.

$$A = G_{ar} \cdot N = 43200 \cdot 1,365 = 59000 \text{ j.} \quad (84)$$

Barabanning aylanish soni pasport bo'yicha 0,333 ayl/sek dir.
 Iste'mol quvvati N_1 teng bo'ladi:

$$N_1 = A n = 59000 \cdot 0,333 = 19700 \text{ vt,} \quad (85)$$

Belbog'ning roliklar bo'ylab tebranishidagi ishqalanish quvvati N_2 quyidagi formuladan topiladi:

$$N_2 = (R_1 + r) \cdot \frac{f}{r} \cdot \frac{(G_b + G_{ar})}{\cos \varphi} n \quad \text{vt}, \quad (86)$$

bu yerda: R_1 —belbog' radiusi, $R_1 = 0,875$ m;

r — rolik radiusi, $r = 0,2$ m;

f —tebranishdagi ishqalanish koeffitsiyenti, $f = 0,01$ m;

G_b —baraban og'irlik kuchi, $G_b = 61000$ n;

G_{ar} —aralashma og'irlik kuchi, $G_{ar} = 43200$ n;

n —baraban aylanish soni, $n = 0,333$ ayl/ sek;

φ — roliklarning o'rnatilish burchagi, $\varphi = 36^\circ$.

Son qiymatlarni (86) formulaga qo'yib, $N_2 = 22\ 00$ vt ga tengligini bilamiz.

Roliklar o'qidagi sapfalarining ishqalanish qarshiligini yengishga sarflanuvchi quvvati N_3 teng bo'ladi:

$$N_3 = f_1 \cdot \frac{R_1 \cdot r_1}{p} \cdot \frac{(G_b + G_{ar})}{\cos \varphi} n \quad \text{vt}, \quad (87)$$

bu yerda: r_1 — sapfa radiusi, $r_1 = 0,05$ m;

f_1 — ishqalanish koeffitsiyenti.

Sonlar qiymatini qo'yib, $N_3 = 93,2$ vt ekanligini bilib olamiz. Sarflanuvchi umumiy quvvat teng bo'ladi:

$$N_{umum} = \frac{19700 + 2200 + 93,2}{0,8} = 27500 \text{vt} = 27,5 \text{kvvt}$$

55-§. Uzlüksiz harakatlanuvchi ikki o'qli parrakli gorizontal beton aralashtirgichlar

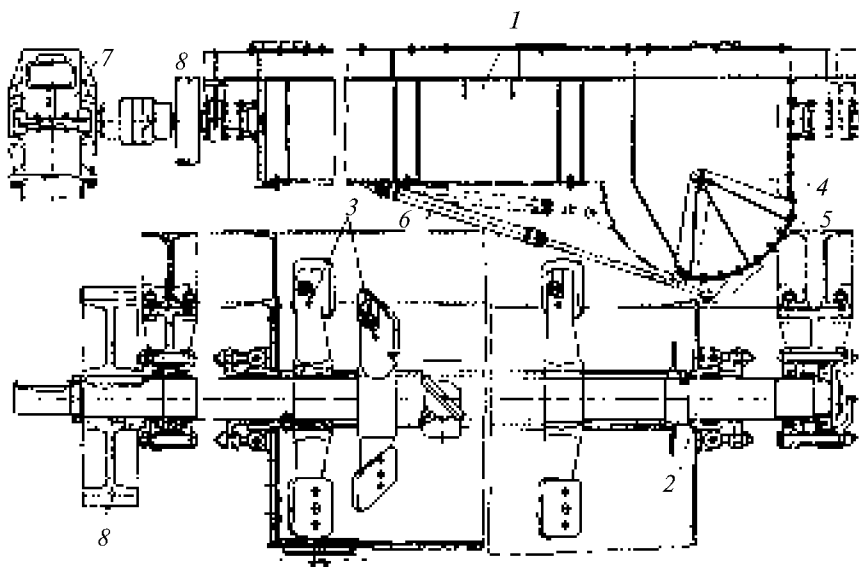
Majburiy aralashtirish prinsipida ishlaganda qattiq va harakatchan (ko'chuvchan) beton aralashmalari hamda suvoq va g'isht terishda qo'llaniluvchi qorishmalar tayyorlashda ishlatiladi. Bular beton aralashtirgich qurilmalari unumi 5–60m³/soat bo'lgan jihozlar tarkibiga kiradi.

Ikki o'qli beton aralastirgich (123-rasm) metall korpus 1 ga ega bo'lib, shveller balkalaridan tashkil topadi.

Korpusdagi ikki o'q 2 da parraklar mahkamlanadi, bular vint chizig'i bo'ylab joylashtiriladi. Parraklar chetida almashtiriluvchi belchalar o'rnatiladi. Korpusning pastki qismini yedirilishdan saqlash uchun po'lat listlar bilan qoplanadi. Korpus yuqorisi qopqoq bilan berkitiladi.

Tayyor aralashmaning yig'ish idishi 4 ga tushadi, bunda u shu joyda to'rlanishi yoki zatvor 5 ochiq bo'lsa, beton aralastirgichdan chiqib turishi mumkin. Yig'ish idishining hajmi 0,4 m³ atrofida bo'lib, uning zatvori pnevmotsilindr 6 yordamida ochiladi.

Beton aralastirgich dvigatelga ega bo'lib, u ponasimon uzatgich va reduktor 7 yordamida o'qlardan birini aylantiradi. Ikkinchi o'q esa birinchi o'qdan tishli uzatgich 8 orqali aylantiradi.



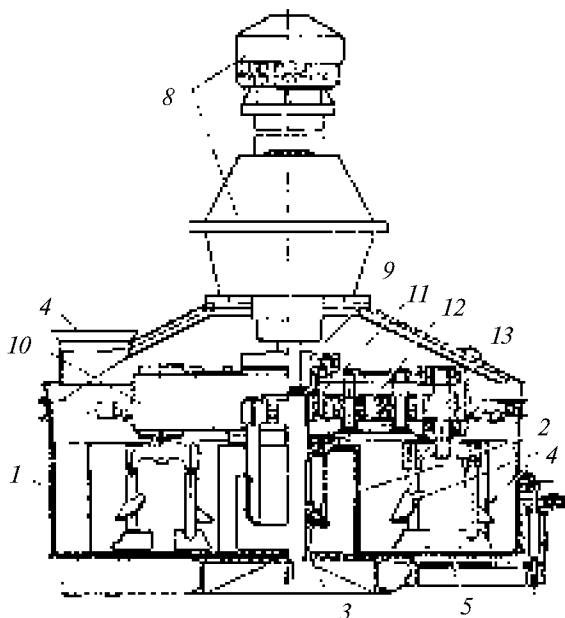
123- rasm. Ikki o'qli beton aralastirgich:

1-korpus; 2-o'q; 3-parraklar; 4-yig'gich; 5-zatvor; 6-pnevmotsilindr; 7-reduktor; 8-tishli uzatgich.

56-§. Siklik planetar - rotorli va materialni majburiy aralashtiruvchi beton aralashtirgichlar

Siklik qarama-qarshi oqimli planetar harakatlanuvchi beton aralashtirgichlar asosan yirikligi 60–70 mm dan katta bo‘lmagan to‘ldirgichli beton aralashmalarini tayyorlashni ko‘zda tutadi. Ular kam harakatchan, biroz qattiqroq holdagi va qattiq beton aralashmalarini zavod va yig‘ma temirbeton poligonlarida tayyorlashga mo‘ljallangan. Ammo ko‘p yillik tajribalar bunday mashinalarning qator kamchiliklar (gabaritining kattaligi, og‘irligi, murakkab kinematik uzatgichlar mavjudligi) ini yo‘qotishni taqozo etdi. Natijada yillar o‘tib shu xildagi aralashtirgichlar rekonstruksiya qilinib, takomillashtirildi, f.i.k. va unumi ortdi. Yangi mashinalar vertikal o‘rnatilgan qimirlamaydigan idish va uning ichida aylanuvchi parrakli mexanizm bilan jihozlandi.

Ana shunday beton aralashtirgichlardan bo‘lgan C-951 model-dagisining sxemasini 124-rasmda ko‘rib turibmiz. U rama, vertikal joylashgan idish, motor-reduktor, parrakli traversa va pnemotsilindrli tushirish mexanizmini o‘z ichiga oladi.



124-rasm. C-951 markali beton aralashtirgich:

1–silindr; 2–ikkinchi silindr; 3–ustun; 4–patrubok; 5–zatvor; 6–pnemotsilindr;
7–richag; 8–reduktor; 9–mufta; 10–traversa; 11–tishli g‘ildirak; 12–shesterna;
13–parrak o‘qi; 14–parrak.

Idish tashqi silindr 1 ga ega bo'lib, uning ichida unga konsentrik holda ikkinchi silindr 2 joylashgan bo'lib, u ichki "o'lik zona" hosil bo'lishligidan ogohlantiradi. Har ikki silindr halqasimon kenglik hosil qilib massaning aralashuvini ta'minlaydi. Idish yuqori tomondan qopqoqlar ularning birida esa yuklash patruboki 4, ikkinchisida esa ko'rish lyuki joylashadi. Idish tubida sektor zatvori 5 mavjud bo'lib, pnevmotsilindr 6 va richag 7 yordamida ochiladi. Idish tepasida motor-reduktor 8 joylashgan. Traversa 10 da bolt bilan mufta 9 mahkamlangani holda harakatga keltiriladi. Traversa vertikal ustun 3 ga mahkamlangan tishli g'ildirak 11 atrofida aylanadi, bunda uning atrofida shesterna 12 harakatlanadi, uning hisobidan ishlovchi parrak o'qi 13 dagi parraklar 14 ham aylanadi. Shunday qilib, markaziy o'q atrofida aylanuvchi aralashtirish parraklari bir vaqtning o'zida o'z o'qlari atrofida harakatda bo'ladi.

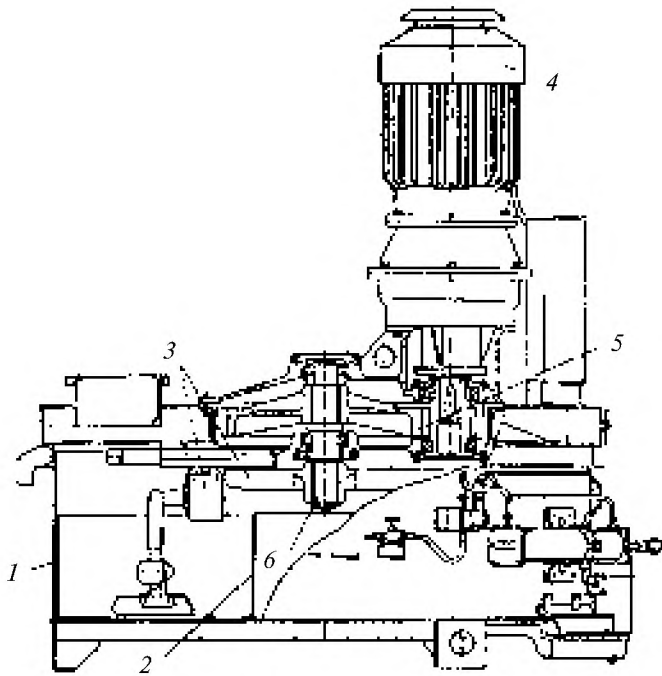
Tarashlovchi parrak aralashtirilayotgan materialning aralashtirish parraklari ostiga yetkazib berishga mo'ljallangan. Tashqi tozalash parrak prujinali amortizatorga ega bo'ladi. Suv aralashtirichga dozatoridan maxsus quvur orqali uzatiladi.

Ko'rilayotgan beton aralashtirgich xilining unumi eski aralashtirgichlarnikidan bir qadar yuqoriligi bilan ajraladi. Eski xildagi aralashtirgichlarda aralashtirish vaqti 80–110 sek bo'lsa, yangi xillarida 60–80 sekundga tengdir. Bir qorishlik aralashma hajmi 1200 l ni tashkil qiladi.

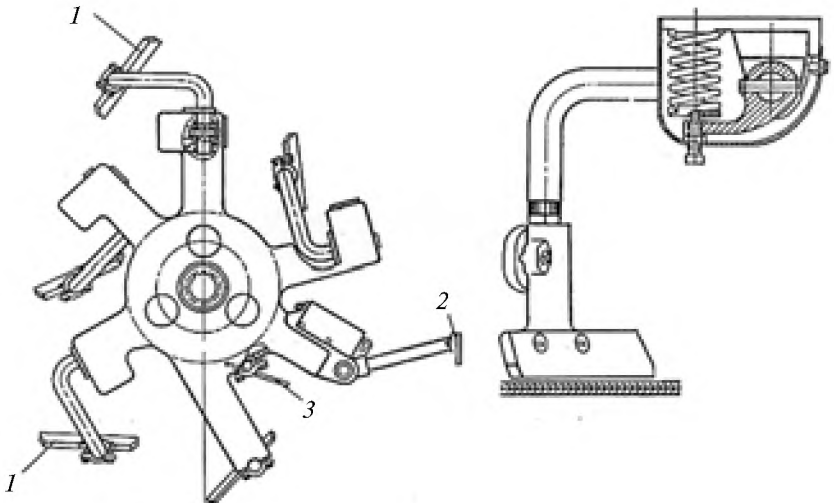
Rotorli beton aralashtirgichning yangi C-773 modeli yuklash hajmi 500 l atrofida bo'lib, uning sxematik ko'rinishi 125-rasmda ko'rsatilgan. Yuqorida ko'rsatilgan beton aralashtirgich singari uning ham tashqi 1 va ichki 2 silindrlari bo'lib, halqa zonani vujudga keltiradi, bunda material aralashadi. Mashinaning asosiy ishchi qismi bo'lib, oltita sterjenli rotor 3 xizmat qiladi. Rotorda ikkita tozalash belchasi mahkamlanadi. Ishchi (aralashtiruvchi) parraklar aralashtirgichning halqa kengligini to'la qoplovchi qilinib aylanish markazidan turli masofada joylashtiriladi. Rotor motor-reduktor 4 dan ishga tushiriladi, uning chiqish o'qida o'q-shesterna joylashgan bo'lib, o'q 6 da mahkamlangan tishli g'ildirak 5 ni aylantiradi, o'qning pastki chekkasida shponka bilan rotorning korpusi 3 mahkamlanadi.

Tayyor aralashmani tushirish uchun tubning chekka qismida zatvorli sektor teshigi ko'zda tutiladi, u pnevmotsilindr yordamida ochiladi.

126-rasmda C-773 modelidagi beton aralashtirgichning rotor chizmasi ko'rsatilgan bo'lib, unda ishchi parraklar 17; tashqi tozalash belkuragi 2; ichki tozalash belkuragi mavjud.



125-rasm. C -773 markali beton aralashtirgich:
1,2—tashqi va ichki silindrlar; 3—rotor; 4—motor-reduktor; 5—tishli g'ildirak; 6—o'q.



126-rasm. C-773 markali beton aralashtirgich rotori:
1—ishchi parraklar; 2—tashqi tozalagich belcha; 3—ichki tozalagich belcha.

C-773 modelidagi beton aralashtirgich elektr yuritgichi quvvati material parrak oldidagi va idish tubi oralig'idagi prizmasi orasida vujudga keluvchi ishqalanish kuchi hamda suruvchi parrak, material prizmasi va uning boshqa qismlari orasidagi ishqalanish kuchini aylantirishga sarflanadi. Bu parrakni aylantirishga kerakli moment quyidagi formula bilan topiladi.

$$M = pFr \cos \alpha \cos \beta \quad \text{H m}, \quad (88)$$

bu yerda: p —beton aralashmasi parrakning 1 m² maydoniga to'g'ri keluvchi solishtirma qarshiligi, n/m² ;

F – parrak maydoni, m²;

r – parrak markazidan rotor aylanish markazigacha bo'lgan masofa, m;

α – parrakning gorizontal tekislikdagi og'ish burchagi, grad;

β – parrakning vertikal tekislikdagi og'ish burchagi, grad;

15-jadvalda C-773 modeldagi beton aralashtirgichning parametrlari keltirilgan.

15 - j a d v a l

C-773 modelidagi beton aralashtirgich parametrlari

Parraklar №	Parraklar maydoni, M ²	Gorizontal tekislikdagi og'ish burchagi, grad	Vertikal tekislikdagi og'ish burchagi, grad	Parraklar markazining aylanish o'qidan uzoqlik masofasi, m	Aylanish momenti, nm
1	0,0218	45	24	0,70	576,8
2	0,0200	45	24	0,60	453,6
3	0,0172	52	24	0,35	180,6
4	0,0218	52	24	0,30	196,2
Tashqi tozalagich belkurak					
Ichki tozalagich belkurak	0,0400	15	0	0,3	698,0
jami					4008

Rotorning aylantirish uchun zarur bo'lgan momentini aniqlashda r ning qiymati $6 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2$ ga teng qilib olinadi. Bunda r ning qiymati parraklar holati o'zgarish tezligi, aralashmaning reologik xossalari va parrakning aralashmaga botishi kabi omillarga bog'liqligini hisobga olish zarur bo'ladi.

Botish chuqurligi balandlik bilan teng bo'lganda r ning o'zgarishini hisobga oluvchi koeffitsiyenti 1 ga teng qilib, parrak botishi uning bir yarim balandligiga tengligida mazkur koeffitsiyent 2 ga teng qilib olinadi.

K.M. Korolyov (TBITI) taklifi bilan $r=3 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2$ ga teng deb olinadi. Parrak bir yarim balandlikda bo'lganida son qiymati $6 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2$ ga teng bo'ladi.

Yig'indi moment $M_{\text{yig'}}$ = 4008 nm ga teng bo'ladi.

Elektr yuritgich quvvati teng bo'ladi:

$$N = \frac{M_{\text{yig'}} \cdot W}{\eta} = \frac{M_{\text{yig'}} \cdot 2\pi \cdot n}{\eta}, \quad (89)$$

bu yerda: W — burchak tezligi, rad/ sek;

n —rotor aylanish soni, $n= 0,5$ ayl/ sek;

η — yuritgich f.i.k.

$$N = \frac{4008 \cdot 2\pi \cdot 0,5}{0,92} = 13650 \quad vt = 13,65kVt$$

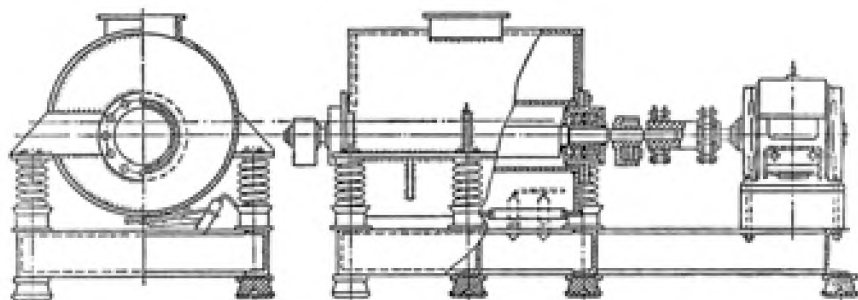
Pasport bo'yicha $N=14 \text{ kVt}$.

57-§. Siklik harakatlanuvchi vibratsion beton aralashtirgich

Bunday mashinalar qorishma va qattiq beton aralashmalarini tayyorlashda vibratsiyadan foydalangan holda kichik impulslar, ammo birmuncha katta chastotali tebranishlar hisobiga butun korpusning tebranishi bois sement bilan to'ldirgichning tezkor aralashuviga erishuvi bilan xarakterlanadi. Bunda aralashma yumshaydi va uning yopish-qoqligi kamayadi. Bunda qattiq beton aralashmasi harakatchan bo'lib qoladi, to'ldirgich baravar tarqaladi, qorishma tarkibi bir xil bo'ladi. Vibratsiyalanishda sement, to'ldirgich va suv orasidagi kontakt ham yaxshilanadi.

Vibratsion beton aralashtirgich sxemasi 127-rasmda keltirilgan bo‘lib, kitobda keltirilgan vibratsion tegirmonga o‘xshaydi. Bu mashinada maydalagich jism (toshlar) bo‘lmaydi. Aralashish jarayonida aralashma ko‘p chastotali tebranish harakatiga duchor bo‘ladi, bir vaqtning o‘zida butun massasi bilan debalanslovchi o‘q aylanishiga teskari yo‘nalishda aylanadi.

Bunday mashinalarning samarali xillari ishlab chiqarilishi ustida ishlar olib borilmoqda.

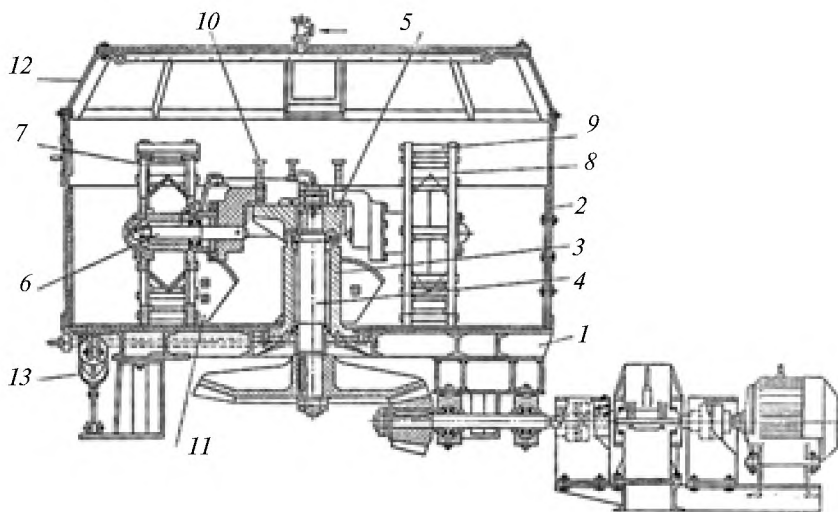


127-rasm. Vibratsion aralashtirgich.

58-§. Keramzitbeton tayyorlash uchun davriy (siklik) harakatlanuvchi aralashtirish mashinalari

Yig‘ma uy zavodlarida qo‘llaniluvchi bunday mashinalar yuqori sifatli keramzitbeton tayyorlashda qo‘llaniladi. Keramzitbeton aralashtirgich sxemasi 128-rasmda keltirilgan bo‘lib, rama 1 ustida joylashtirilgan idish 2 ga ega bo‘ladi. Idish tag qismi va ichki qismi yedirilishiga chidamli po‘lat listlari bilan qoplanadi. Idish markazidagi ustun 3 ichida vertikal o‘q 4 aylanadi. Vertikal o‘qning yuqori qismida ikkita boshlovchi 5 o‘q 6 da joylashadi. O‘qlar 6 da rolikli podshipniklar ikkita katoklar 7 joylashadi. Katok ikkita disk 8 dan yasaladi, bular ko‘ndalang sterjenlar 9 orqali birlashtiriladi. Katoklar bilan tag qismining orasidagi masofani boltlar 10 yordamida o‘zgartirish mumkin.

Ish jarayonida katoklarning vertikal o‘q atrofida aylanishi hisobiga vujudga keluvchi ishqalanish kuchi tufayli katoklarning o‘qlari ham harakatga keladi. Aralashtirgichda parraklar 11 qo‘yiladi, bular aralashmani katoklar ostiga surib beradi va kerakli tomonga burib



128-rasm. Keramzitbeton aralashtirgich:
 1—rama; 2—idish; 3—ustun; 4—o‘q; 5—boshlovchi; 6—o‘qlar; 7—katoklar; 8—disklar;
 9—sterjenlar; 10—boltlar; 11—parraklar; 12—tuynuk; 13—pnevmonsilindr.

turadi. Xomashyo materiallar idishga tuynuk 12 orqali uzatiladi. Tayyor aralashma tushirish lyuki orqali bo‘shatib olinadi, bunda pnevmotsilindr zatvori 13 dan foydalaniladi.

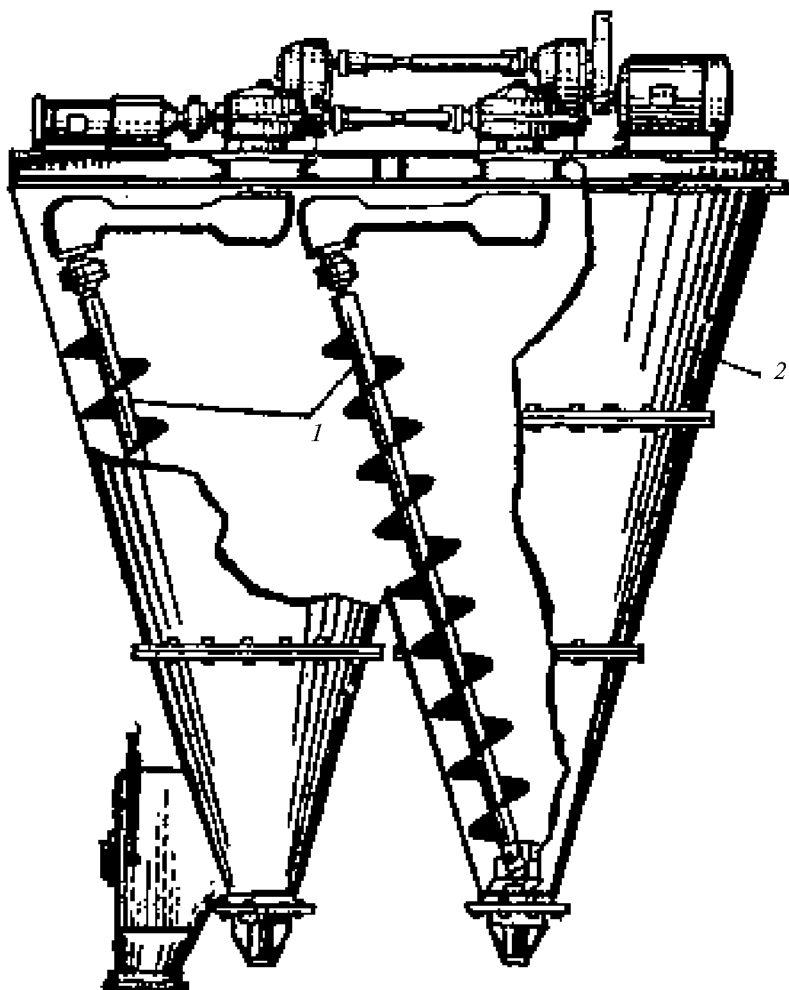
Katoklar elektr yuritgichdan reduktor va tishli konik uzatgich orqali ishga tushiriladi.

Keramzitbeton aralashmasini tayyorlashda yuqorida ko‘rib o‘tilgan davriy ishlovchi planetar rotorli va rotorli aralashtirgichlardan ham foydalanish mumkinligini eslatib o‘tamiz.

59-§. Plastik materiallarni tayyorlovchi aralashtirish mashinalari

Qurilishda ishlatiluvchi plastik (yopishqoq) massalarni tayyorlashda ikki o‘qli z-simon shaklli aralashtirgichlardan foydalaniladi. Bunda shnekli planetar harakatlanuvchi aralashtirgichlar qo‘l kelib, bular vertikal o‘q atrofida aylanuvchi shnek 1 li korpus 2 ga (129-rasm) ega bo‘ladi. Bunday aralashtirgichlar o‘z o‘qi atrofida ham aylana

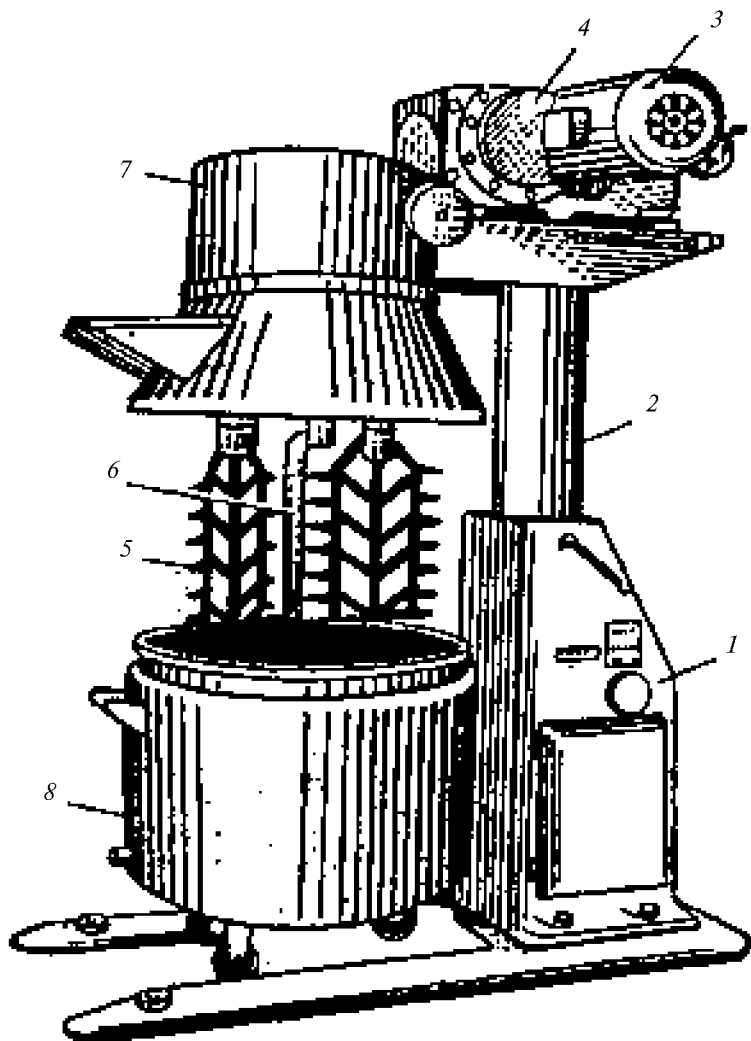
oladi. Aralashtiriluvchi material shnek yordamida yuqoriga ko'tarilib, pastga og'irlik kuchi ta'sirida tashlanadi va tezkorlikda aralashadi. Aralashtirgichda zichlik va donadorligi har xil bo'lgan materiallarni aralashtirish mumkin bo'ladi. Ko'rilayotgan aralashtirgichda ikkita aralashtiruvchi shneklar mavjuddir.



129-rasm. Shnekli planetar aralashtirgich:
1—shneklar; 2—korpus.

Shnekli planetar aralashtirgich birlashtirilib (kombinatsiyalanib), bularning korpuslari bir-birini qisman qoplaydi. Bir shnekli aralashtirgichlar ham amaliyotda qo'llaniladi.

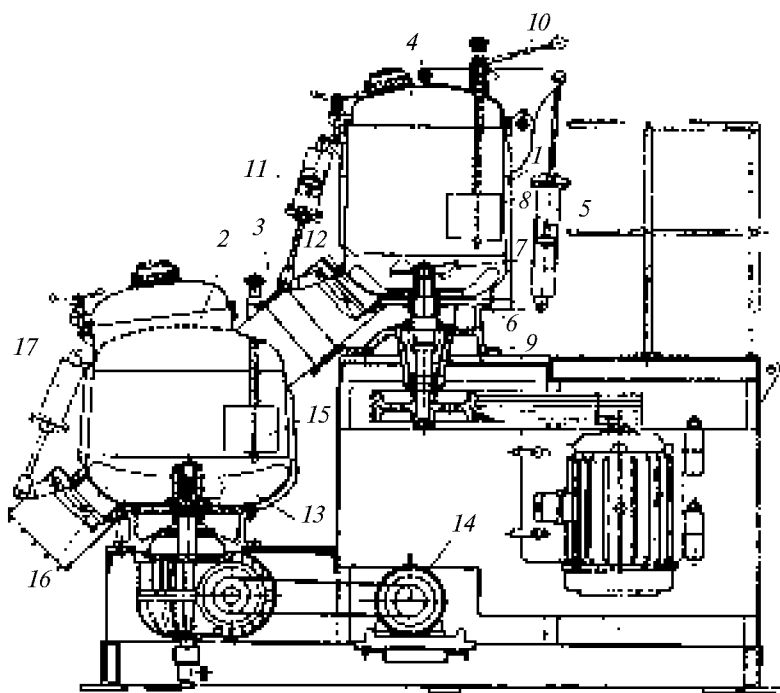
Polixlorvinilli yoki boshqa pastalarni olish uchun ko'chma idishli aralashtirgichlar (130-rasm) ishlatiladi. Bu mashina staninasi 1 da ko'chma ustun 2 bor bo'lib, elektr yuritgich 3 bilan reduktor 4 ga egadir.



130-rasm. Ko'chma idishli aralashtirgich:
1—stanina; 2—ustun; 3—elektr yuritgich; 4—reduktor; 5—parraklar; 6—tozalash pichog'i;
7—qopqoq; 8—idish.

Reduktor o'qi tishli uzatgich orqali vertikal ravishda joylashtirilgan parraklar 5 va tozalash pichog'i 6 bilan birlashtiriladi. Parraklar pichoq va ular ustida qopqoq 7 vertikal ustun 2 yordamida ko'tarilib, ko'chma idish 8 suriladi. Ish boshlanishidan oldin qopqoq bilan parraklar ishchi holatga o'tkaziladi, elektr yuritgich ishga tushiriladi, keyin aralashma voronka orqali idishga tushiriladi. Aralashma aralastirilib bo'lingach, qopqoq, pichoq va parraklar ko'tariladi, idish suriladi, uning o'rniga boshqa bo'sh idish qo'yiladi. Bu ikki xildagi aralastirgichlarning kamchiligi mavjud bo'lib, guvalakchalar hosil bo'lishi va aralashma oqib ketishi mumkin. Mavjud kamchiliklar turbina xilidagi bitta yoki ikkita zinapoyali aralastirgichlarda yo'qotilishi mumkin.

131-rasmda ikki poyali turboaralastirgich sxemasi keltirilgan bo'lib, u ikkita mustaqil aralastirgichlar 1 va 2 dan iborat holda bular bir-biri bilan ko'chma patrubok 3 orqali birlashtiriladi. Yuqorigi aralastirgich isitish qobig'i (issiqlik tashitgich sifatida moy ishlatiladi) ga va pastkisi esa suv bilan sovituvchi sovitish qobig'iga ega bo'ladi.



131-rasm. Ikki poyali turboaralastirgich:

1,2—aralastirgichlar; 3—patrubok; 4—qopqoq; 5—gidrosilindr; 6—disk; 7—turbinka; 8—yo'naltiruvchi belkurak; 9—o'q; 10—richag; 11—pnevmonsilindr; 12—zatvor; 13—truba; 14—elektr yuritgich; 15—belkurak; 16—zatvor; 17—pnevmonsilindr.

Turboaralashtirgich ishlash prinsipi issiqlik almashtirish samarasi asosidagi aralashmani gidrodinamik sirkulatsiya hisobiga amalga oshirilishiga mo'ljallangandir.

Yuqori aralashtirgich korpusi gidrotsilindr 5 yordamida ochilib yopiluvchi qopqoqga ega. Birinchi aralashtirgich ichida parrak ikki shoxli disk 6, turbinka 7 va yo'naltiruvchi belkurak 8 joylashtirilgan. Disk bilan turbinka vertikal o'q 9 da o'rnatilgan bo'lib, elektr yuritgichdan ponasimon uzatgich yordamida harakatga keltiriladi. Belkurak richag 10 yordamida istalgan holatga keltirilish mumkin.

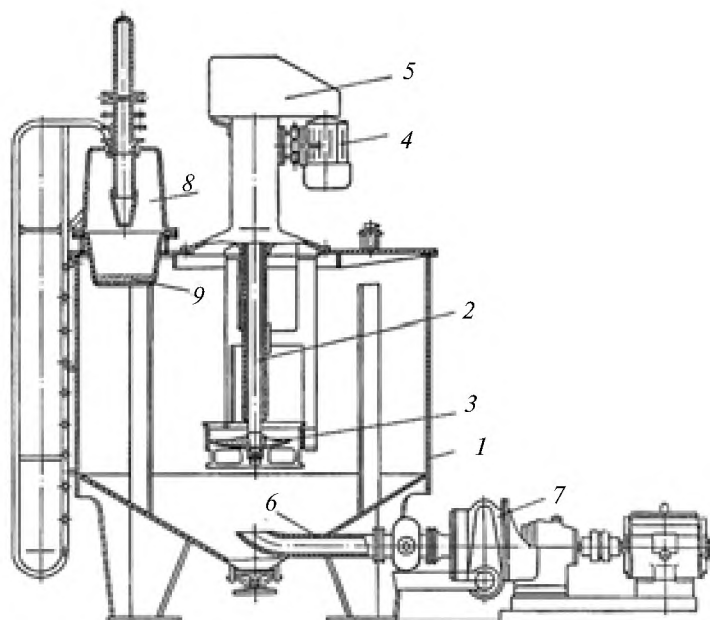
Birinchi aralashtirgichda tayyorlangan massa pnevmotsilindr 11 yordamida ochilgan zatvor 12 dan truba 3 orqali ikkinchi aralashtirgichga o'tadi, unda ikki parrakli rotor 13 vositasida aralashish davom etadi. Ikki parrakli rotor elektr yuritgich 14 dan ponasimon uzatgich va chuvalchangsimon reduktor orqali harakatga keltiriladi. Aralashma yo'nalishi belkurak 15 ning joylanishiga qarab amalga oshiriladi. Tayyor mahsulot holdagi aralashma pnevmotsilindr 17 yordamida ochiluvchi zatvor 16 ning ochilishi bilan bo'shatib olinadi.

60-§. Asbestsement massasi turboaralashtirgich va gidroto'zg'itgichlari

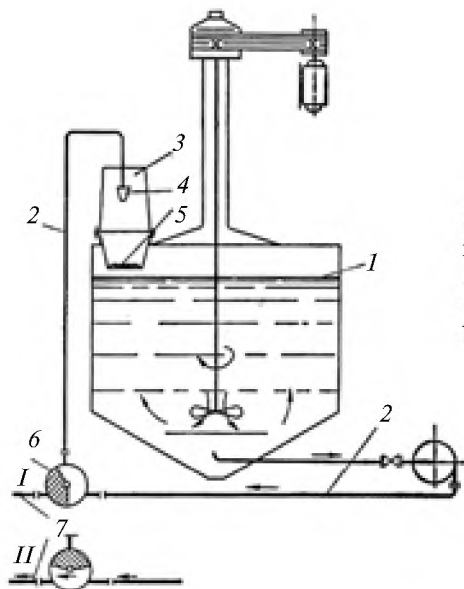
Keyingi yillarda asbestsement korxonalarining tayyorlov bo'linmalarida asbestni to'zg'itish qurilmalari va asbestsement suspenziyalari tayyorlovchi turboaralashtirish hamda gidro-to'zg'itgichlar qo'llanilishi amaliyotga kirdi. 132-rasmda asbest gidroto'zg'itgichi sxemasi keltirilgan. U payvandlangan metall korpus 1 ga ega bo'lib, markazida vertikal o'q 2 ga turbinka (parrak) 3 o'rnatilgandir.

Vertikal o'q elektr yuritgich 4 dan ponasimon uzatgich 5 orqali harakatga keltiriladi. Korpusning konussimon tag qismiga truba 6 payvandlanadi, u gidroto'zg'itgichni nasos 7 ni tortish yo'li bilan ulyadi. Korpusning yuqori qismida qabul idishi 8 bor bo'lib, uning tagida ko'ndalang uchburchak kertikli plastina 9 joylashadi. Korpus qopqog'ida asbestni qabul qilish teshigi, suv uzatish trubkasi va ko'rish lyuki bo'ladi.

Gidroto'zg'itgich (133-rasm) quyidagi tartibda ishlaydi: Aralashtirgich korpus 1 ga avvaliga rekuperatordan tozalangan suv uzatiladi. Keyin asbest solinadi (begunda ezilgan holda), turboaralashtirgich ishga tushiriladi va massa tezkorlikda aralashtiriladi. Suv va asbest asta-sekin porsiyalar bilan uzatilishi mumkin. Aralashtirish vaqti rele yordamida amalga oshiriladi. Suspenziya tayyorlanish davrida nasos aralashtirgich korpusidan truba 2 orqali qabul idishi 3 ga uzatadi.



132- rasm. Asbest gidro'zg'itgichining ko'rinishi:
 1-korpus; 2-vertikal o'q; 3-turbinka; 4-elekr yuritgich; 5-ponasimon uzatgich; 6-truba;
 7-nasos; 8-qabul idishi; 9-plastina.

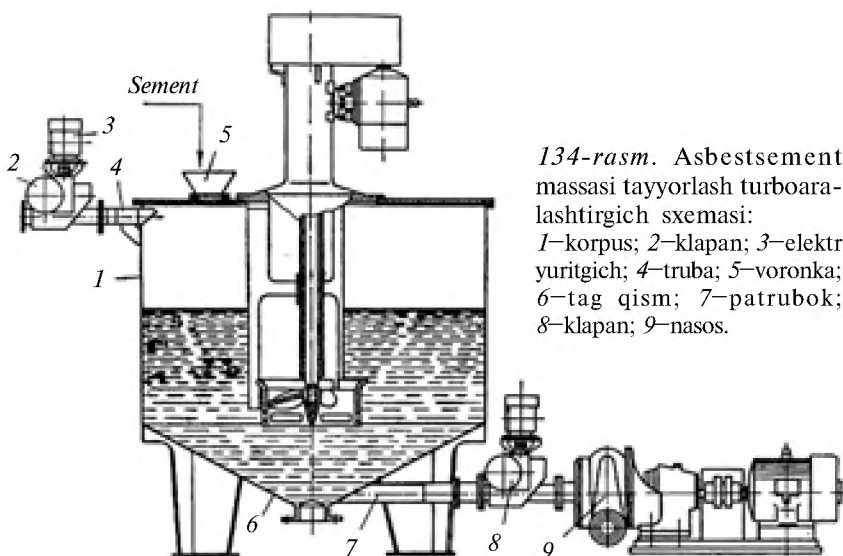


133-rasm. Asbest gidro'zg'itgich-
 ning ishlash sxemasi:
 1-korpus; 2-truba; 3-qabul idishi;
 4-nasadka; 5-nasechka; 6-tutash-
 tirgich; 7-truboprovod.

Truba oxirida konussimon nasadka 4 oʻrnatiladi, u suyuqlik kinetik energiyasini bosim energiyasiga aylantiradi, bu esa asbest titilishini va suspenziyaning nasadkadan chiqishini yaxshilaydi.

Suspenziya nasadkali plastinka 5 ga urilib, asbestning toʻla titilishini taʼminlaydi. Suspenziya nasosdan $2,3 \cdot 10^5$ HM² bosim bilan uzatiladi. Haydovchi truboprovod 2 da sektorli tutashtirgich 6 oʻrnatilgan boʻladi. Tutashgichning 1 holatida asbest suspenziya nasos yordamida korpusning pastki qismidan qabul idishi 3 ga va keyin aralashtirgich korpusiga haydaladi. Asbest suspenziyasining chiqarib olinishi vaqtida aralashtirgich oʻchiriladi, bu datchiklar koʻrsatkich darajasining aniqligini taʼminlaydi.

134-rasmda sxemasi keltirilgan turboaralashtirgich gidrotitgich bilan unifikatsiyalanadi va oldingi qurilmadan oʻzida titgich idishi yoʻqligi bilan farqlanadi. Turboaralashtirgich gidrat uzatgichdagi sementning asbest suspenziyasi bilan aralashuvini amalga oshiradi. Asbest suspenziyasi turboaralashtirgich korpusi 1 ning yuqori qismiga kiritgich klapan 2 orqali uzatiladi, aralashtirgich elektr dvigateli 3 vositasida harakatga keltiriladi. Kiritish trubasi 4 korpusga tangensial holatda payvandlanadi. Asbestsement suspenziyasi tayyorlashga kerakli sement porsiyasi qabul voronkasi 5 orqali uzatiladi. Aralashtirgich yuqori qismida chiqaruvchi klapan 8 ga ega ikkinchi uskuna payvandlangan boʻladi, u suspenziyani suyultirishga, aralashtirgichning qopqogʻi va korpusini



134-rasm. Asbestsement massasi tayyorlash turboaralashtirgich sxemasi:
 1—korpus; 2—klapan; 3—elektr yuritgich; 4—truba; 5—voronka; 6—tag qism; 7—patrubok; 8—klapan; 9—nasos.

yuvishga kerakli suvni uzatadi. Konik holdagi tag qism 6 da chiqaruvchi 7 payvandlanadi, unda nasos 9 bilan ulangan berkitgich klapan 8 qo'yiladi.

Turboaralashtirgich quyidagi ketma-ketlikda ishlaydi. Yuklash klapan 2 orqali gidroto'zgi'tgichdan asbest suspenziyasi porsiyasi uzatiladi, so'ngra turbinka ishga tushiriladi va undan keyin esa sement solinadi. Barcha massani aralashtirish 1 minutda bajariladi, keyin berkitgich klapan 8 ochiladi va asbestsement suspenziyasi nasos orqali kovshli aralashtirgichga o'tkaziladi.

Bo'shatish oxirida turbina uzib qo'yiladi va so'ngra aralashtirgich korpusi tozalangach, unga taxminan 1 m³ suv berilib, qolgan qoldiqlar quyib olinadi. Nasos bilan bu suv kovshli aralashtirgichga beriladi. Turboaralash-tirgichlar ishi to'la ravishda avtomatlashtirilgandir.

XIII BOB

XOMASHYO ARALASHMASINI KUYDIRISH UCHUN JIHOZLAR

61- §. Sement zavodlarida jihozlarni joylashtirish sxemalari

Zamonaviy sement zavodi — yuqori mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatizatsiyalashtirilgan korxonaga bo'lib, undagi asosiy texnologik jarayonlar (kuydirish va maydalash) boshqariluvchi hisoblash mashinalari va kompyuter texnikalaridan foydalanilgan holda avtomatik rejimda amalga oshiriladi. Zavodlarda, shuningdek, texnologik jarayonlar (TJABT) va ishlab chiqarishni boshqarishning avtomatik tizimlari amal qiladi.

Sement sanoatida ABT (avtomatik boshqaruv tizimi) joriy qilish tajribasi, zamonaviy texnika vositalarining qo'llanishi turlicha texnologik sxemalar va ishlab chiqarish masshtablariga ega bo'lgan korxonalarda yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishilishiga imkon berishiga guvohlik beradi.

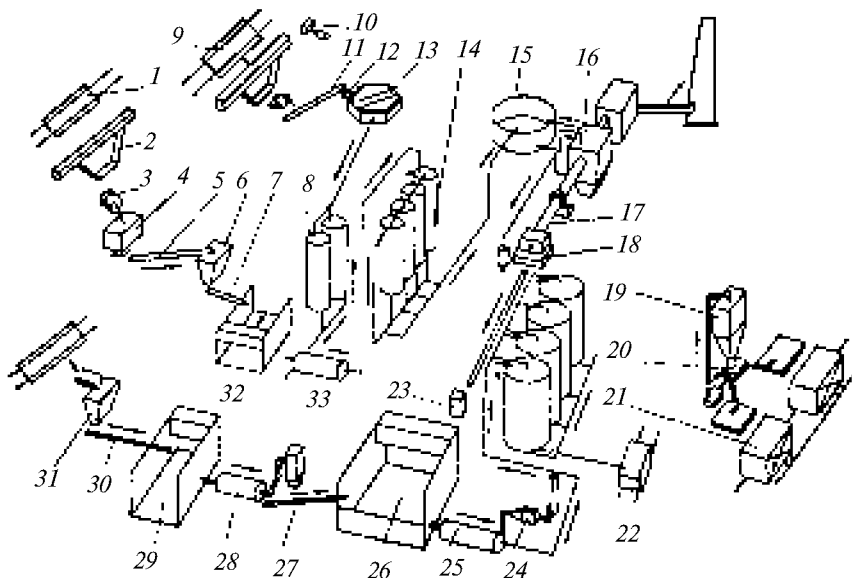
Quruq usulda sement ishlab chiqarish asosida ishlovchi korxonalaridagi yuqori quvvatli texnologik liniyalarni ishga tushirishda ABT alohida ahamiyat kasb etadi.

Sement ishlab chiqarishi doimiy yuklanishga ega bo'lgan uzluksiz texnologik jarayonlar toifasiga kiradi. Bunday jarayonlarning vazifasi vaqt birligida ma'lum sifatli belgilangan miqdordagi mahsulot olinishidan iborat. Shu munosabat bilan barcha alohida texnologik

agregatlar va ularni bog'lovchi yordamchi uskunalar va transport vositalari shunday ravishda tanlangan va kompanovkalangan bo'lishi kerakki, ularning unumdorligi butun zavodning berilgan unumdorligiga muvofiq bo'lsin. Shuning uchun asosiy agregatlarga bajariluvchi texnologik jarayon ko'rinishiga bog'liq ravishda (maydalash, mayin tuyish, kuydirish va hokazo) minimal yoqilg'i sarfi va pech agregatining maksimal unumdorlikda bo'lishida berilgan kimyoviy-mineralogik tarkibga ega bo'lgan klinker olishdek muvofiq texnik talablar qo'yiladi.

Ho'l usulda ishlovchi sement zavodida uskunalarning joylashish sxemasi 135-rasmda berilgan.

Ohaktosh vagonetka 1 dan ta'minlagich 3 ning bunkeri 2 ga to'kiladi. Bunkerdan ohaktosh birlamchi maydalash uchun ohaktoshni 200–300 mm o'lchamli bo'laklarga maydalovchi jag'simon maydalagich 4 ga uzatadi. Jag'simon maydalagichdan ohaktosh lentali konveyer 5



135-rasm. Ho'l usulda ishlovchi sement zavodida uskunalarning joylashish sxemasi.

orqali ikkilamchi maydalash uchun bolg'ali maydalagich 6 ga yetkaziladi, bu uskunada ohaktosh 20–25 mm o'lchamgacha maydalanadi. So'ng lentali konveyer 7 orqali maydalangan ohaktosh omborxonasi 32 ga yetkaziladi.

Tuproq vagonetka 9 dan plastinkali ta'minlagich 10 ning bunkeriga to'kiladi, bu yerdan lentali konveyer 11 orqali yanada maydalash uchun valkali maydalagich 12 ga jo'natiladi. Maydalangan tuproq tuproq aralashtirgich 13 da suv bilan aralashtirilib, nasos orqali rezervuar 8 ga haydaladi.

Ohaktosh va tuproqning suv bilan aralashmasi barabanli tegirmon 33 ga suv qo'shib birgalikda mayin tuyish uchun yuklanadi. Tegirmondan chiquvchi xomashyo aralashmasi (shlam) nasoslar orqali silindrik hovuzlar 14 ga haydaladi. Ushbu hovuzlarda uning kimyoviy tarkibiga tuzatishlar kiritiladi, so'ng kranli pnevmatik aralashtirgich orqali doimiy tarzda aralashtirilib turiluvchi hovuz 15 ga tushiriladi. Hovuzdan ulushlash jihozi 16 orqali shlam aylanma pech 17 ga kuydirilishi uchun o'tkaziladi.

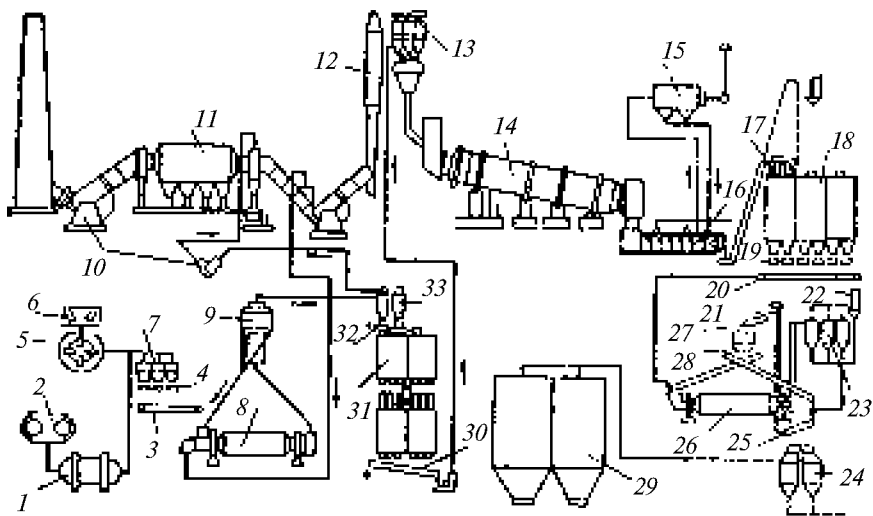
Aylanma pechda bir qator fizik-kimyoviy va kimyoviy o'zgarishlardan so'ng shlam klinkerga aylanadi. Aylanma pechlar gazsimon, suyuq yoki qattiq yoqilg'ida ishlaydi. Kuydirilgan mahsulot (klinker) pechdan sovitish qurilmalari 18 ga, so'ng esa zarb urish bilan ishlovchi maydalagichga dag'al maydalash uchun uzatiladi. Maydalangan klinker omborxonasi 26 ga to'planadi. Bu yerda saqlangan klinker aspiratsion jihozlar 24 bilan ta'minlangan quvursimon sement tegirmoni 25 da maydalanadi.

Qo'shimchalar dastlab maydalagich 31 da maydalangach, lentali konveyer 30 orqali omborxonasi 29 ga uzatiladi. So'ng qo'shimchalar quritish barabani 28 da quritiladi va konveyer 27 orqali maydalangan gips omborxonasi 26 ga to'planadi.

Sement tegirmondan silindrsimon temirbeton rezervuarlar — sement siloslariga 2–3 hafta davomida saqlash uchun o'tkaziladi. Siloslardan sement pnevmotransport orqali maxsus vagonlar 22 ga (yoki sement ovozlariga) yoki bunker 19 orqali qadoqlash mashinasi 20 ga yuboriladi. Qog'oz qoplarda qadoqlangan sement odatdagi temiryo'l yuk vagonlariga yuklanadi.

Sementning quruq usulda ishlab chiqarishda (136-rasm) ohaktosh jag'simon 6 va bolg'ali maydalagichlar 5 da ikki bosqichli maydalanishdan o'tadi. Valkali maydalagich 2 da maydalangan tuproq baraban 1 da quritiladi. So'ng ohaktosh va tuproq dozator 4 lar bilan jihozlangan bunker 7 orqali konveyerlar 3 yordamida birgalikda

maydalash va shu bilan bir vaqtda pechdan tashqaridagi issiqlik almashtirish jihozlaridan keluvchi gazlar orqali quritish uchun quvurli tegirmon 8 ga uzatiladi. Maydalangan material havo oqimi orqali separator 9 ga kelib tushadi va bu yerda u mayin va dag'al fraksiyalarga



136-rasm. Quruq usulda sement ishlab chiqaruvchi sement zavodida uskunalarning joylashish sxemasi.

ajratiladi. So'ng mayin fraksiya siklonlar 33, aerjeloblar 32 va ulushlovchi jihozlar orqali xomashyo uni omborxonasi 31 ga yetkaziladi, dag'al fraksiya esa separator 9 orqali qayta tuyish uchun tegirmonga yo'naltiriladi.

Xomashyo uni siloslardan, aralashtiruvchi aeratsiya jihozlari, aerjelob 30 va ta'minlagichlar orqali siklonli issiqlik almashtirgichlar 13 ga yetkaziladi, bu yerda 700-800°C haroratli pech gazlari orqali qiziydi va qisman dekarbonizatsiyalanadi. Issiqlik almashtirgichlardan xomashyo uni o'z oqimi bilan aylanma pechi 14 ga kiradi. Pechdan chiquvchi klinker sovitgich 16 da sovitiladi. So'ng klinker plastinkali konveyer 17 yordamida ulushlagich 19 lar bilan jihozlangan silos omborxonasi 18 ga yetkaziladi, shu omborxonaning o'zida zaruriy

qo'shimchalar mavjud bo'ladi. Omborxonadan klinker va qo'shimchalar lentali konveyer 20 orqali separator 28 bilan jihozlangan barabanli tegirmon 26 ga tushiriladi. Mayin fraksiya tegirmondan siklonlar 23 dan o'tib, pnevmokamerali nasos 24 orqali silos omborxonasi 29 ga haydaladi, dag'al fraksiya esa aerjelob 27, 25 lar, elevator 21 va markazga intilma separator 28 orqali qayta tuyish uchun tegirmonga kelib tushadi. Maydalash agregati aspiratsion jihoz 22, sovitgich — elektrofiltr 15 bilan pech esa skrubber 12, elektrofiltr 11 va tutun tortuvchi (dimosos) ventilator 10 bilan jihozlangan bo'lib, ular yordamida changsizlantirilgan gazlar yoki havo atmosferaga chiqariladi. Sement omborxonadan temiryo'l vagonlari yoki avtosement-tashitgichlarga yuklanadi.

62-§. Klinker kuydirish pechlari

Klinker olish uchun (shlam yoki donalar ko'rinishidagi) xomashyo aralashmasi aylanma pechlarda kuydiriladi.

Aylanma pech — ichi bo'sh, ikki uchi ochiq, ichki yuzasi olovbardosh (o'tga chidamli) g'isht bilan futerovkalgan baraban bo'lib, u gorizontaal tekislikka nisbatan 3–4° burchak ostida joylashadi va pechning diametri hamda unumdorligiga bog'liq ravishda 1–1,5 ayl/min tezlikda aylanadi. Pech qarama-qarshi oqim prinsipi asosida ishlaydi. Xomashyo aralashmasi pechning yuqori «sovuq» tomonidan, quyi «issiq» tomonidan esa uzluksiz ravishda yonilg'i — havo aralashmasi beriladi. Barabanning aylanishi va qiya tarzda o'rnatilganligi bois, xomashyo aralashmasi pechning bo'shatilish tomoniga qarab harakatlanadi. Kuydirilgan klinker birlashtiruvchi kamera orqali sovitgichga kelib tushadi. Ishlatilib bo'lingan gazlar chang tutgichlar orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Kuydirish chog'ida sodir bo'luvchi jarayonlar tafsilotlari bo'yicha, aylanma pechlar oltita harorat zonalariga bo'linadi — bug'lanish (yoki isitish), qizdirish, dekarbonizatsiya, ekzotermiya, pishish va sovish. Bug'lanish va qizdirish zonalari odatda pech uzunligining 50–60% qismini, dekarbonizatsiya va ekzotermiya zonalari 25–30%, pishish — 10–15% va sovitish zonasi 2–4% qismini tashkil etadi. Quruq usulda ishlovchi pechlarda bug'lanish, qizdirish va qisman dekarbonlashtirish zonalari korpusdan alohida o'rnatilgan agregatlarda amalga oshiriladi. Xomashyo aralashmasi navbatma-navbat pechning barcha zonalaridan o'tib, klinkerga aylanadi.

Aylanma pechning korpusi barcha uzunligi bo‘ylab o‘zgarmas yoki o‘zgaruvchi diametrga ega bo‘ladi. O‘zgaruvchi diametrli pechlarda pishish va quritish zonolari kengaytirilgan bo‘ladi.

Yoqilg‘i sarfini kamaytirish uchun aylanma pechlar ketma-ket tizilgan yoki alohida o‘rnatilgan issiqlik almashish qurilmalari bilan jihozlanadi; klinkerni sovitish uchun alohida o‘rnatilgan yoki pech korpusiga o‘rnatilgan sovitgichlar ko‘zda tutiladi.

Aylanma pechlar quyidagicha tasniflanadi: korpus tuzilishi bo‘yicha – butun uzunligi bo‘ylab bir xil diametrga ega pechlar; pishish zonasi kengaytirilgan korpusli pechlar; isitish zonasi kengaytirilgan korpusli pechlar; pishish va quritish zonolari kengaytirilgan korpusli pechlar.

Yoqilg‘i sarfini kamaytirish uchun jihozlar tuzilishiga ko‘ra – ketma-ket joylashtirilgan issiqlik almashtirgichlari bo‘lgan pechlar, kalsinatorli pechlar, shlam konsentratlari bilan bo‘lgan pechlar, siklonli issiqlik almashtirgichi bo‘lgan pechlar mavjud.

Yuritma konstruksiyasi bo‘yicha – bir yoki ikki elektruyuritgichdan harakat oluvchi pechlar, gidravlik yuritmalı pechlarga bo‘linadi.

Sovitgichning konstruksiyasi bo‘yicha – baraban turidagi sovitgichga, rekuperativ sovitgichga va kolosnikli sovitgichga ega bo‘lgan pechlarga ajraladilar.

Aylanma pechlarning asosiy parametrlari – ularning diametri va uzunligidir. Sement zavodlarida ekspluatatsiya qilinuvchi aylanma pechlarining uzunligi 36 dan 230 m gacha, diametri 2,1 dan 7 m gacha bo‘lishi mumkin. Uzunligining o‘rtacha diametrga bo‘lgan nisbati ho‘l usulda ishlovchi pechlar uchun – 27–41, quruq usulda ishlovchi pechlar uchun 15–17 atrofidadir.

Agar aylanma pech butun uzunligi bo‘ylab bir xil diametrga ega bo‘lsa, uning o‘lchamlari, masalan, 7 m diametr va 230 m uzunlik quyidagicha belgilanadi: «aylanma pech 7x230». Agar aylanma pech pishish zonasida quritish zonasiga nisbatan kengaygan diametrga ega bo‘lsa, ularning diametrlari kasr ko‘rinishida ko‘rsatiladi. Masalan, 150 m uzunlikdagi pech pishish zonasining diametri 4 m, quritish zonasida 3,6 m bo‘lsa, quyidagicha belgilanadi: «aylanma pech 4/3,6x150»; aylanma pech ikkita kengaygan zonaga ega bo‘lsa (pishish va quritish) – «aylanma pech 4/3, 6/4x150» va hokazo.

63-§. Ho‘l usulda ishlovchi aylanma pechlar

Ho‘l usulda sement ishlab chiqaruvchi aylanma pechlar 80 dan 230 m gacha bo‘lgan uzun pechlar hamda 40 dan 80 m gacha bo‘lgan

kalta pechlar bo'lishi mumkin. Uzun aylanma pechlar faqat ichki issiqlik almashtirgichlar bilan jihozlanadi. Kalta pechlar kam unumdor bo'lib klinkerni kuydirish uchun ko'p miqdorda ko'p issiqlik sarflanishini talab qiladi. Ularning unumdorligini oshirish va yoqilg'ini sarfini kamaytirish uchun kalta pechlar issiqlik almashtirgichsiz pechdan tashqari jihozlar bo'lmish — shlam konsentratorlari bilan ta'minlanadi.

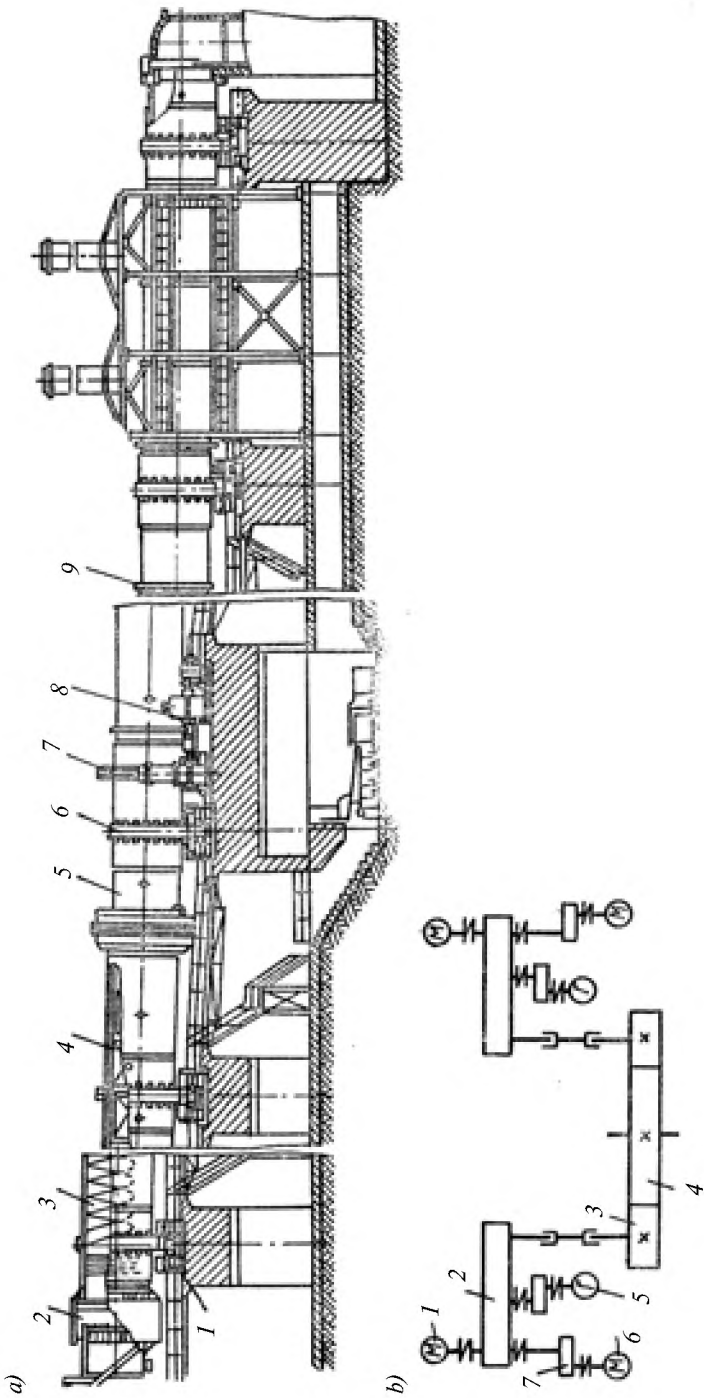
Hozirgi vaqtda sement zavodlarida ko'pchilik hollarda 150 m uzunlikdagi turli 3, 6/3, 3/3,6; 3,6; 4/3,6/4; 4 kabi profildagi aylanma pechlar qo'llaniladi.

Ichki issiqlik almashtirgichlari bo'lgan 5x185 m o'lchamdagi aylanma pech quyidagi asosiy uzellardan tashkil topadi: korpus 5 (137-a rasm) va unga kiygazilgan bandaj 6 lari bilan, rolikli tayanchlar 1, tayanchlarga o'rnatilgan saqlagichli tayanchlar va nazorat roliklari va yuritma 8. Korpus qalinligi 45 mm bo'lgan po'lat halqasimon gardishdan (yondevor) iborat bo'lib, pechning ichki diametri 5 m va uzunligi 185 m tashkil qiladi. Uning ichi olovbardosh g'isht va issiqbardosh beton bilan futerovkalanadi.

Pech asosiy va yordamchi elektryuritgichlardan tashkil topgan yuritma mexanizmi va reduktorlar tizimi orqali aylanadi. Asosiy elektryuritgichlar ishlash paytida pechni 0,01 dan 0,2 ayl/sek aylanish chastotasi bilan aylanishi uchun yordamchi elektryuritgichlar esa pechni ta'mirlash, futerovkalash va avariya ishlarining bajarilish chog'ida pech korpusini 0,0012 ayl/sek aylanish chastotasi bilan burish uchun mo'ljallanadi.

Asosiy yuritma mexanizmi (137-b rasm) ikki elektryuritgich 1 dan, ikki reduktor 2, ikki chambarakosti shesternyalari 3 va chambarakli shesternyalar 4 dan tashkil topgan. Asosiy yuritma mexanizmi reduktorlari va yordamchi elektryuritgich 6 lar orasida ikki bosqichli reduktorlar 7 o'rnatilgan. Pech korpusining aylanish chastotasini nazorat qilish uchun yuritma mexanizmida taxogenerator 5 mavjud.

Pech qizdiruvchi — filtrlar 2 bilan jihozlangan bo'lib (137-a rasmga qarang), pech ichida sovuq uchidan 2 m masofada o'rnatilgan va u shlamni dastlabki quritish va pechdan chiquvchi gazlarda mavjud bo'lgan changni qisman tutib qolish uchun xizmat qiladi. Zanjirli to'siq shlam 3 va pechdan chiquvchi gazlar orasidagi issiqlik almashinishni yaxshilaydi. Zanjirli to'siq ortida, korpus ichida uyachali turdagi issiqlik almashtirgich 4 tuzilgan bo'lib, u materialni qizdirilishini ta'minlaydi. U issiqbardosh tokchalardan iborat bo'lib, ularning bir uchlari pech korpusiga mahkamlanadi, boshqa uchlari esa o'zaro



137-rasm. 5x185 m o'ichamdagi aylanma pech.
 a) umumiy ko'rinishi; b) kinematik sxema.

juftlashtirilgan holda birlashtiriladi. Tokchalar materialni ko'tarilishini ta'minlaydi va ko'tarilgan material ulardan erkin holda to'kiladi.

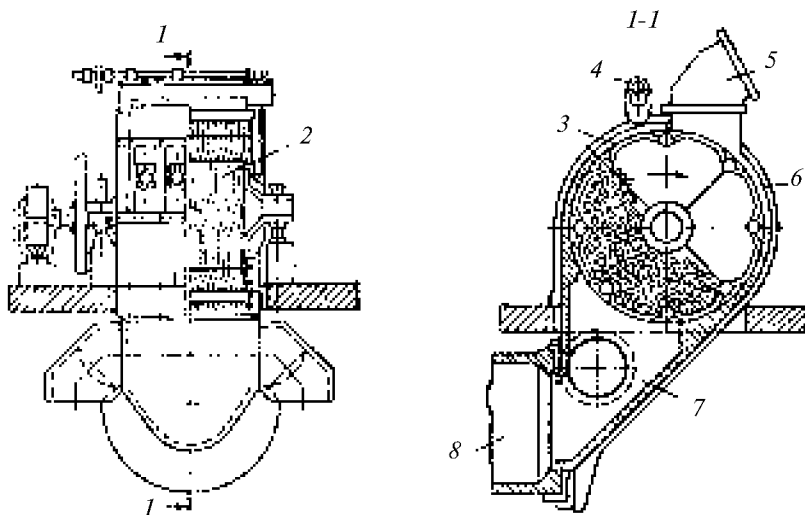
Pechni uzuna harakatini cheklash uchun nazorat rolklari yoki gidrotayanchlar xizmat qiladi.

Tizim ichiga havo so'rilishini oldi olinishi uchun pechning sovuq va issiq tomonlarida zichlashtiruvchi jihozlar o'rnatiladi.

Uzun pechlarning sovuq tomonini eng ishonchli tarzda zichlashtiruvchisi – rezinalashtirilgan tasmalardir. Issiq tomonining aerodinamik zichlashtirilishi pechning bo'shatilish tomonining atrofida joylashgan halqasimon tirqishli halqasimon kanaldan iborat. Bu kanalda siyraklash-tirish hosil qilinadi va shunga ko'ra tashqi pech ichiga kirmay, kanal ichiga so'riladi.

Aylanma pechning unumdorligi shlamning namligi 36% bo'lishida – 1800 t/sut miqdorni tashkil etadi.

Shlam konsentratori (yoki bug'latgich) (138-rasm) – shlamni pechdan chiqib ketuvchi gazlar orqali qizdirish va quritish uchun xizmat qiluvchi jihozdir. Konsentrator sekin aylanuvchi kolosnikli baraban 3 bo'lib, diametri 3–4,5 m va uzunligi 2–4 m o'lchamga ega. U devorlari metall halqalar 2 dan tashkil topgan metall g'ilof 6 ichiga joylashtirilgan. Baraban 50–60% hajmda metall jismlar (zanjirlarga osilgan po'lat quvur qirqimlari) bilan to'ldiriladi va ular pechdan chiqib ketuvchi gazlar orqali qiziydi va bu issiqlikni shlamga uzatadi.



138-rasm. Shlam konsentratori.

Konsentratorni shlam bilan ta'minlash uchun ta'minlagich 4 ko'zda tutilgan. U tubida 5–6 mm diametrli tuynuklari bo'lgan soplolar joylashgan uzuna jelob bilan birlashtirilgan bo'lib, ular orqali shlam konsentratorga beriladi.

Barabanni yuritma mexanizmi 1 orqali aylanishida 36–42% namlikka ega bo'lgan suyuq shlam halqalar va to'ldirgichlarga yopishadi hamda 8–12% namlikkacha quriydi. «Kesakchalar» ko'rinishida hosil bo'lgan shlam bo'lakchalari («suxar») ta'minlovchi jelob 7 orqali pech 8 ga to'kiladi. Pechdan chiqib ketuvchi gazlar gaz yo'li orqali 5 tozalanishga kiritiladi.

Konsentratorida issiq gazlar va shlam orasida juda jadal tarzda issiqlik almashinish hosil bo'ladi: pechdan chiqib ketuvchi gazlarning undan chiqish chog'idagi harorati 500–600°C bo'lib, konsentrator ichidan chiqishda 120–150°C haroratgacha pasayadi.

Konsentratorli aylanma pechlar 15–30% miqdorgacha yetuvchi, xomashyo chang holatida chiqarib yuborishi bilan ajralib turadi.

64-§. Ichki issiqlik almashtirish tuzilmalari

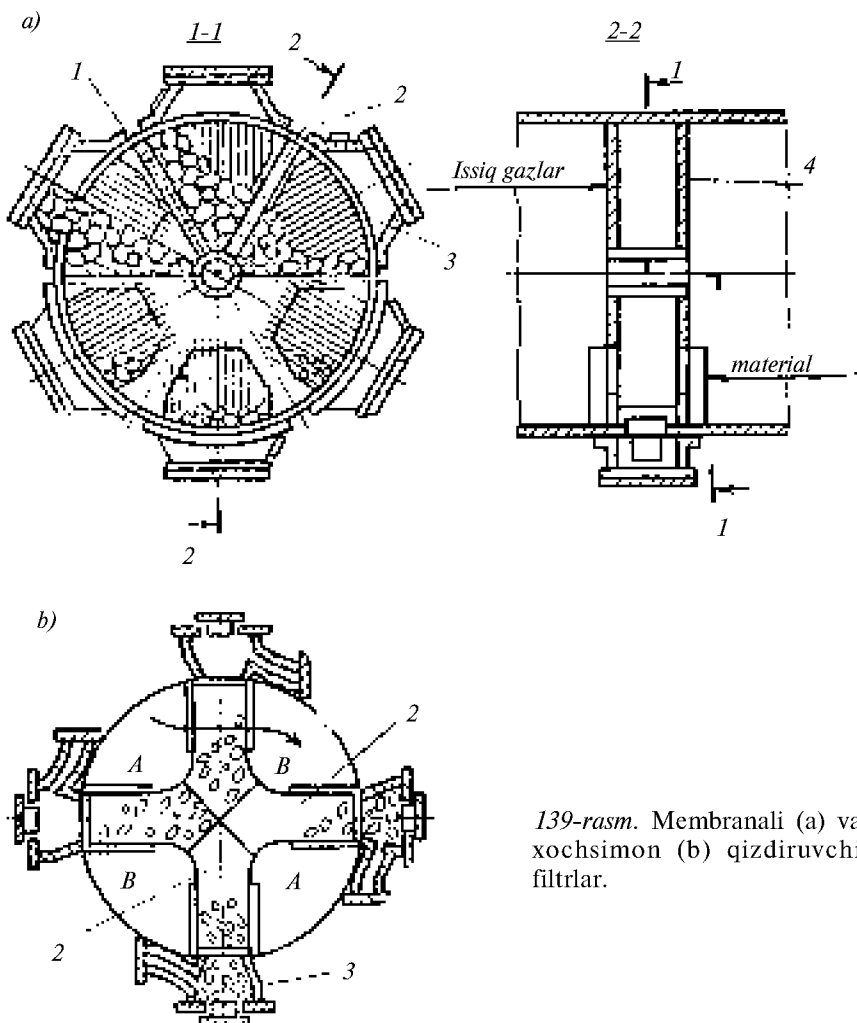
Kuydiriluvchi material va gazlar orasidagi issiqlik almashinishni oshirish uchun pech korpusi ichiga qizdiruvchi filtrlar, zanjirli to'siqlar va issiqlik almashtirgichlar kabi issiqlik almashtirish jihozlari o'rnatiladi.

Qizdiruvchi filtr – pechning sovuq tomonidan 2–5 m masofada turuvchi birinchi issiqlik almashinish jihozidir. Qizdiruvchi filtr tutun gazlarini yirik chang zarrachalaridan tozalaydi va shlamni 60–70°C gacha shiddatli qizishiga ta'sir qiladi. Ko'pincha membranali va xochsimon tuzilishga ega bo'lgan qizdiruvchi filtrlar qo'llaniladi.

Membranali qizdiruvchi filtr (139-a rasm) metallardan ishlangan ikkita ko'ndalang panjarasimon to'siqlar 4 dan iborat. Pechning ushbu to'siqlar orqali hosil qiluvchi 500–800 mm uzunlikdagi ichki bo'shlig'i uzunasiga bo'linuvchi yaxlit tutash to'siqlar 1 bilan olti seksiya 2 ga ajratilgan. Ushbu seksiyalarning har qaysisi cho'ntaklar 3 bilan ta'minlangan. Cho'ntaklar va seksiyalar o'zaro tuynuk orqali tutashadi. Seksiya lyuklar orqali 50–70% kalta silindrlar (diametr va uzunligi 80–150 mm bo'lgan quvur qirgim bo'laklari) bilan to'ldiriladi. Shlam qizdiruvchi filtrga panjarasimon to'siqlar orqali o'tib, silindrlarga yopishadi. Issiq tutun gazlari shlam qarshisidan chiqib, silindrlarni siypab o'tadi va to'siq tuynugidan chiqib ketadi.

Xochsimon qizdiruvchi filtr (139-b rasm) xoch ko'rinishida bloklarga ajratilgan 12 ta uyachalardan iborat bo'lib, pechning ko'ndalang kesimini cho'ntaklar 3 bilan tugovchi to'rtta kamera

2 ga ajratadi. A sektorlar pechning issiq tomonidan, B sektorlar esa sovuq tomonidan ochilgan. Gazlar A sektorga kirib keladi, kameralar orqali o'tadi, o'z yo'nalishini 90° o'zgartiradi, pechga ko'ndalang ravishda B sektorlarga tomon harakatlanadi va namlangan shlam qavati orqali so'riladi. Bunda shlam qiziydi, gazlar esa changdan tozalanadi. Pech uzunligi bo'ylab odatda 2-3 ta membranali yoki xochsimon qizdiruvchi filtr o'rnatiladi.



139-rasm. Membranali (a) va xochsimon (b) qizdiruvchi filtrlar.

Zanjirli to‘siqlar aylanma pechlarda gaz oqimi va material orasida eng samarali tarzda issiqlik almashinishini ta‘minlaydi. Zanjirli to‘siqning uzunligi pech o‘lchamiga bog‘liq bo‘lib, 18 dan (100 m uzunlikdagi pechlar uchun) 52 m gacha o‘zgaradi (185 m uzunlikdagi pechlar uchun). Zanjirlar qizdiruvchi filtrdan 0,5–1m masofada o‘rnatiladi. Qizdirgichdan chiqayotgan shlam zanjirlarni bir tekisda qoplaydi va issiq tutun gazlari orqali quriydi. Pech to‘sig‘ining tuzilishi shlamni yaxshi donalanishiga yordam berishi lozim. Zanjirlar bir uchi bilan (bunda ikkinchi uchi erkin osilib turadi) yoki ikki uchidan vintli yoki xoch tarzidagi girlyandlar orqali osiladi.

Pechning aylanish jarayonida pastdagi holatda bo‘lgan zanjirlar shlam ichiga tushadi, u bilan qoplangan holda yuqorigi holatga chiqq turib o‘ziga chang yopishtirib oluvchi katta yuza hosil qiladi. Aylanma pechlarda dumaloq, oval shaklidagi va ikki o‘ramali zvenolari bo‘lgan, 16–26 mm diametrlil po‘lat simlardan yasalgan zanjirlar qo‘llaniladi. Zanjirlarning umumiy uzunligi uzun pechlarda 2000 m va bundan ortiq, yuzasi 2000 m³ dan ortiq bo‘ladi.

Aylanma pechlarning quritish zonasi materialning 3–12 % namlikdan kam bo‘lgan qismida, shuningdek, quritish zonasida **issiqlik almashtirgichlar** o‘rnatiladi. Pechning ushbu qismida zanjirlar ortida gaz oqimi 700–1200°C haroratni tashkil etadi. Tuzilishi jihatidan issiqlik almashtirgichlar metalldan, keramikadan va zanjirdan yasalgan turlarga bo‘linadi. Sement zavodlarida uyachalari bo‘lgan, zvenoli, sikloid, sharnirli – vintli, konusli va boshqa metall issiqlik almashtirgichlar qo‘llaniladi. Pechning uzunasiga bo‘lgan yo‘nalishida issiqlik almashtirgichlar yaxlit – uzun yoki uzuq-uzuq kanallar hosil qiladi va ular uzra xomashyo materiali harakatlanadi. Ko‘pincha o‘tga chidamli po‘latdan ishlangan egilgan plastinalar to‘plamidan tashkil topgan sikloid issiqlik almashtirgichlardan foydalaniladi. Issiqlik almashtirgichning yuzasi 170 m², umumiy massasi 22,8 t. Keramik issiqlik almashtirgichlar gaz oqimining harorati 1000–1200 °C bo‘lgan qismlarda qo‘llaniladi. Ular pechni uchta yacheykaga bo‘ladilar va 6–9 m uzunlikdagi uch-to‘rt bo‘limdan iborat bo‘ladi. Zanjirli issiqlik almashtirgichlar SON 25x120 zanjirlaridan yasaladi va zanjirli to‘siqlar ortida 5–7 m uzunlikda o‘rnatiladi.

Issiqlik almashtirgichlar mavjud bo‘lishida gaz va materiallarning tutashish yuzasi ko‘payadi, issiqlik berish sharoitlari yaxshilanadi, klinkerni kuydirishga sarflanuvchi solishtirma issiqlik sarfi kamayadi.

65-§. Quruq usulda sement ishlab chiqaruvchi aylanma pechlar

Quruq usulda portlandsement ishlab chiqarishda siklonli issiqlik almashtirgichlar va konveyerli kalsinatorlar bilan jihozlangan aylanma pechlar qo'llaniladi. Siklonli issiqlik almashtirgichlari bo'lgan aylanma pechlardan donalanmagan quruq xomashyo unini kuydirishda foydalaniladi. Sement sanoatida issiqlik almashtirgichlar bilan jihozlangan va quyidagi: 3,6x52; 4x60; 5x75; 6,9/7x95 m o'lchamlarga ega bo'lgan Germaniyaning «Gumbolt» firmasining aylanma pechlari keng tarqalgan. Takomillashgan tuzilmaga ega siklonli issiqlik almashtirgichlarda dekarbonizatsiyalanish darajasi 35–40% ga yetadi. Bunday pechlarning unumdorligi 4000 t/sut gacha bo'lishi mumkin.

Siklonli issiqlik almashtirgichli aylanma pechlarning ishlash prinsipi quyidagicha. Quruq donalanmagan xomashyo uni pechga kiringunga qadar muallaq holatda bo'la turib harakatdagi issiq gazlar ta'sirida siklonli issiqlik almashtirgichlarda qizdiriladi. Bu material va gaz orasida shiddatli issiqlik almashinishini ta'minlaydi. Har qaysi siklonda issiqlik almashinish gaz va materiallarning bir tomonga yo'nalgandagi harakati, ya'ni to'g'ri oqim prinsipi asosida, boshqa siklonlar tizimida esa issiqlik almashinish — qarama-qarshi oqim prinsipi bo'yicha, ya'ni aylanma pechdan chiquvchi issiq gazlar quyi siklondan yuqori siklonga qarab harakat qiladi, material esa yuqori siklonga tushib, siklonlarning barcha bosqichlaridan o'tib, aylanma pechga tushadi.

Siklonli issiqlik almashtirgichlari bo'lgan aylanma pechlarning afzalligi — sodd tuzilganligi, ishonchli tarzda ishlashi, issiqlik sarfining kamligi, klinkerning solishtirma chiqishining ko'pligi va uning yuqori sifatliigi, issiqlik almashtirgichlarda harakatlanuvchi qismlarning mavjud emasligi, xomashyo aralashmasiga nisbatan yuqori sifatda bo'lishini talab etilmasligidir.

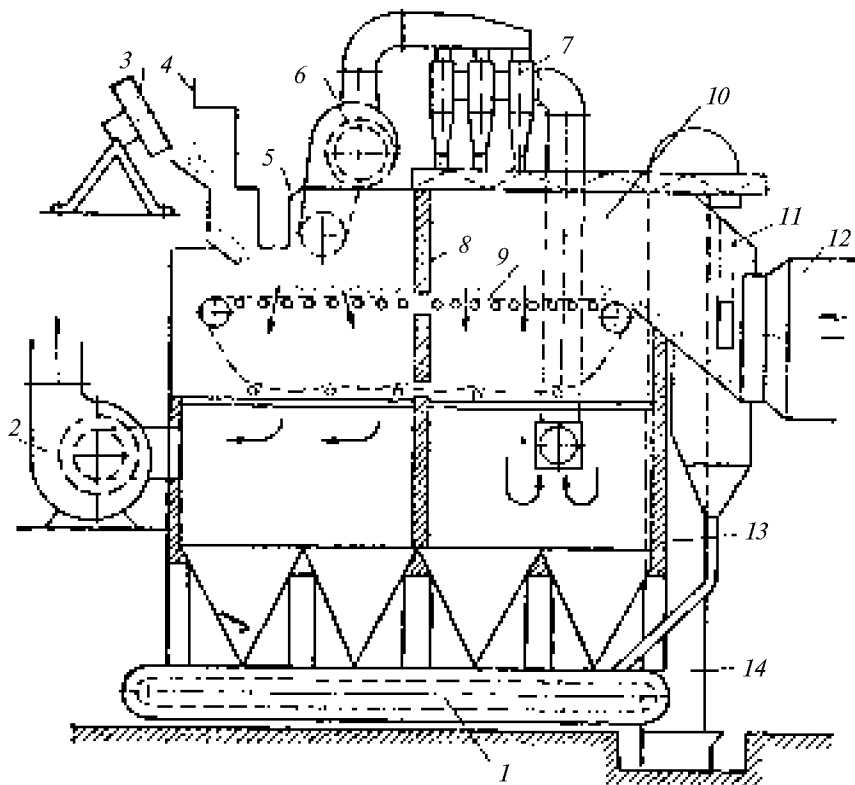
Bu pechlarning kamchiliklari — siklonli issiqlik almashtirgichlarni yuqori balandlikda o'rnatilishi (12 m gacha), gaz oqimiga bo'lgan yuqori aerodinamik qarshilik, chiqib ketuvchi gazlarning yuqori haroratda bo'lishi, xomashyo zarrachalari o'lchamlarining kichikligi (10 mkm gacha) sababli chiquvchi gazlarni tozalashning murakkabligidir.

Konveyerli kalsinatorlari bo'lgan aylanma pechlar, donalangan xomashyo aralashmasini kuydirishda quruq va kombinirlangan usullar uchun qo'llaniladi. Sement sanoatida 3,6x32; 3,6x54; 4x60 va 4,5/4x60 m, o'lchamdagi va 800 t/sut unumdorlikda bo'lgan konveyerli kalsinatorlari bo'lgan aylanma pechlar qo'llaniladi.

Konveyerli kalsinatorlarda donalar ko‘rinishidagi xomashyo aralashmasi suvsizlantiriladi, degidratatsiyalanadi va qisman dekarbonizatsiyalanadi, pechda esa to‘liq dekarbonizatsiyalanadi va pishadi.

Konveyerli kalsinatorlarning quyidagi ikki ishlash prinsipi mavjud: bir martalik va ikki martalik gaz so‘rish sxemalari. Ikki martalik gaz so‘rish sxemasi issiqlik sarfi bo‘yicha tejamkor usul bo‘lgani uchun keng yoyilganidir.

Pech agregati (140-rasm) donalagich 3, ikki martalik gaz so‘rish sxemasidagi konveyerli kalsinator, aylanma pech 12 va sovitkichdan tashkil topgan. Donalagich 3 dan 8–15 mm o‘lchamdagi donalar ko‘rinishidagi xomashyo aralashmasi tarnov 4 orqali harakatlanuvchi kolosnikli panjara 9 ga beriladi va u bo‘ylab 120–200 mm qalinlikdagi qatlam holida yoyiladi. Xomashyo aralashmasi ketma-ket tarzda



140-rasm. Konveyerli kalsinatori bo‘lgan aylanma pech.

quritish 5 va dekarbonlashtirish kameralari 10 dan o'tadi. Aylanma pech 12 dan keluvchi issiq gaz oqimi kamera 10 ning yuqori qismiga kirib keladi, ventilator 6 orqali donalar oralig'idan so'rilib, batareyali siklonlar 7 da tozalanish uchun ular ichiga kiritiladi. Siklonlar ichidan quritish kamerasining yuqori qismiga qarab harakatlanadi va ventilator 2 orqali donalar qavatidan so'rilib (quritish kamerasida) atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Material kalsinatoridan tarnov 11 bo'yicha aylanma pech 12 ga kiradi. Panjara tirqishlari orasidan to'kiluvchi material zanjirli konveyer 1 ga, so'ngra elevator 14 orqali pech 12 ga yetkaziladi. Pechdan dekarbonlashtirish kamerasiga kirib keluvchi gazlarning harorati 1000°C, siklonlardan quritish kamerasiga keluvchi gazlarning harorati esa ko'pi bilan 300°C, pechga kiritiluvchi xomashyo aralashmasining harorati 800–1000°C tashkil etadi.

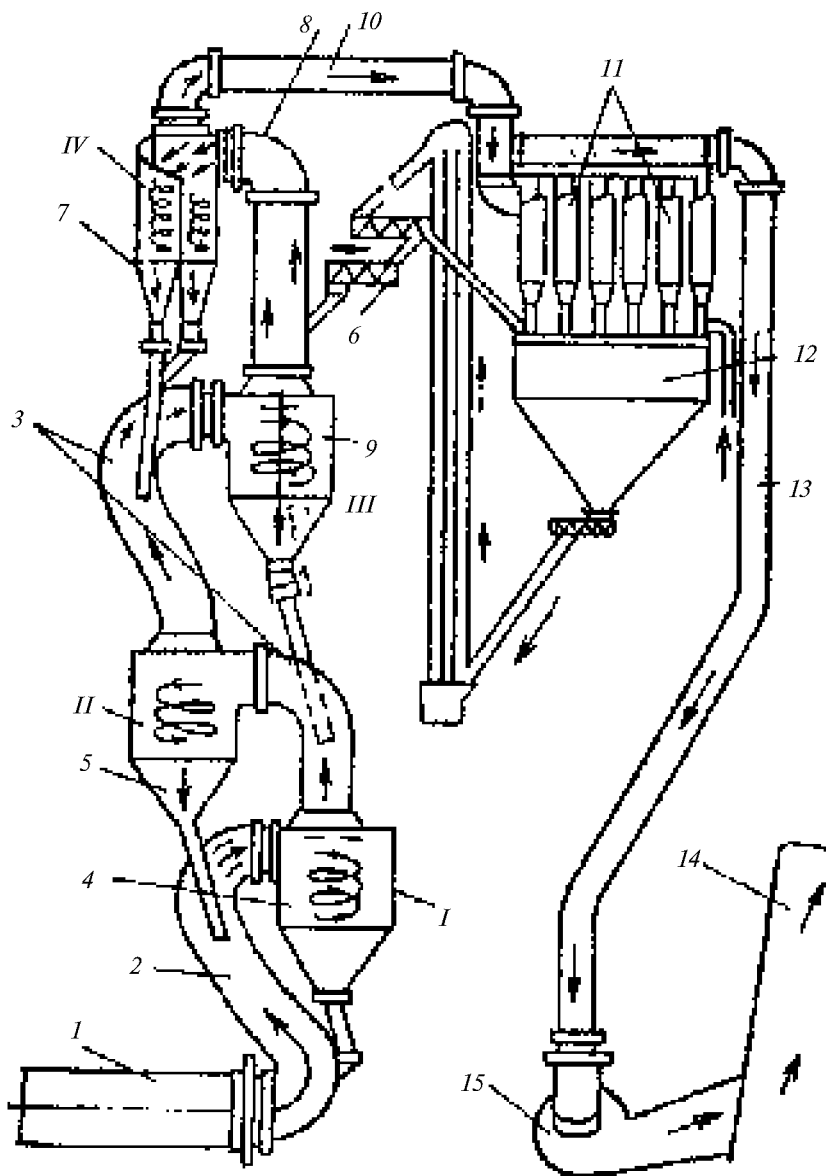
Konveyerli kalsinatorlari bo'lgan aylanma pechlarning ho'l va quruq usulda ishlovchi pechlardan farqi – ularning uncha katta bo'lmagan gabarit o'lchovlari va yoqilg'i sarfining kamligidir. Ushbu pechlarning kamchiliklari – kolosnikli panjaralar tuzilishining murakkabligi, mustahkam va g'ovakli donalar beruvchi, faqat plastik materiallarni kuydirish imkoni, shuningdek, ikki agregat pech va kalsinator ichida kuydirilishidir.

66-§. Pechdan tashqaridagi issiqlik almashtirish tizimlari

Quruq usulda ishlovchi siklonli issiqlik almashtirgichlar aylanma pech 1 ning yuklash tomoni oldida o'rnatiladi.

Siklonli issiqlik almashtirgichlar tizimi (141-rasm) 4, 5, 7, 9 siklonlarning to'rt bosqichidan (I-IV) tashkil topadi. Ular listovoy po'latdan payvandlash yordamida tayyorlanib, ichki tomonidan o'tga chidamli g'isht bilan qoplanadi. Siklonlar vertikal bo'yicha metall yoki temirbeton etajerkalarda joylashtiriladi va o'zaro 2, 3, 8, 10, 13 tutun yo'llari orqali tutashtiriladi.

Xomashyo uni pnevmonasoslar orqali bunker 12 ga beriladi, u yerdan ta'minlagich va sarf o'lchash asBOBidan tashkil topgan ulushlovchi jihozga yetkaziladi. So'ng xomashyo uni 400°C gacha qizigan gazlar bilan gaz yo'li 8 orqali siklon 7 ga chiqariladi. 300–350°C haroratgacha sovitilgan gazlar gaz yo'li 10 orqali changsizlantiruvchi siklonlar 11 ga, so'ng tutun so'ruvchi ventilator 15



141-rasm. Siklonli issiqlik almashtirgichlari bo'lgan qurilma.

vositasida elektrofiltr orqali tutun chiqarish quvuri 14 ga beriladi. IV bosqich siklon ichidan xomashyo uni 7 250–350°C gacha qizigan bo‘lib, gaz yo‘li 3 dan o‘tadi. Bu yerda chiqib ketuvchi gazlarning markazga intilma kuchi ta’sirida qamrab olinadi va III bosqich siklon 9 ga yo‘naladi, u yerdan esa xuddi shunday ravishda avval II bosqich 5 siklonga, so‘ng esa I bosqich siklon 4 ga va pech 1 ga keladi.

Pechga kirib keluvchi materialning harorati 700–800°C, pechdan chiqib ketuvchi gazlarning harorati 1050–1150°C. Gaz yo‘llarida gazning tezligi siyraklashish 60 MPa va undan ortiq bo‘lishida 15–20 m/sek tashkil etadi.

Aylanma pech oldidan kalsinator o‘rnatilishi uning ichidan quritish va qizdirish zonalarini olib chiqish imkoniyatini beradi. «Lepol» turidagi konveyerli kalsinator 0,067–0,137 m/sek tezlikda harakatlantiruvchi uzluksiz 9 kolosnikli panjaradan iborat bo‘lib, uning bir uchiga avvaldan donalangan, 10–14% namlikdagi xomashyo keladi.

Kolosnikli panjara olovbardosh g‘isht bilan futerovkalanagan qo‘zg‘aluvchi metall korpus 13 ga montaj qilinadi. Konveyerli kalsinator to‘siq 8 orqali quritish 5 va dekarbonlashtirish kameralari 10 deb nomlanuvchi ikki kamera ajratilgan.

Panjara ustidagi xomashyo aralashmasining qotib qolgan qobig‘ini buzish uchun dekarbonlashtirish kamerasida qo‘zg‘almas yumshatgich – quvur jihozlangan (rasmda ko‘rsatilmagan) bo‘lib, unga tekis po‘lat plastinalar payvandlangan. Yumshatgich panjara ustida plastinalar xomashyo aralashmasi ichiga o‘z uzunligining 50–60% qismi kirib turadigan tarzda o‘rnatilgan.

Kalsinator panjarasi – tor tirqishlari bo‘lgan metalldan yasalgan alohida shakldor plastina – kolosniklardan tashkil topgan uzluksiz tasmadir. Panjaraning tirik kesimi 12%, kengligi 3–4 m, uzunligi 12–25 m.

Panjaraning yuritmasi elektryuritgich, ketma-ket tarzda o‘rnatilgan ikki reduktor va zanjirli uzatmalardan tashkil topgan.

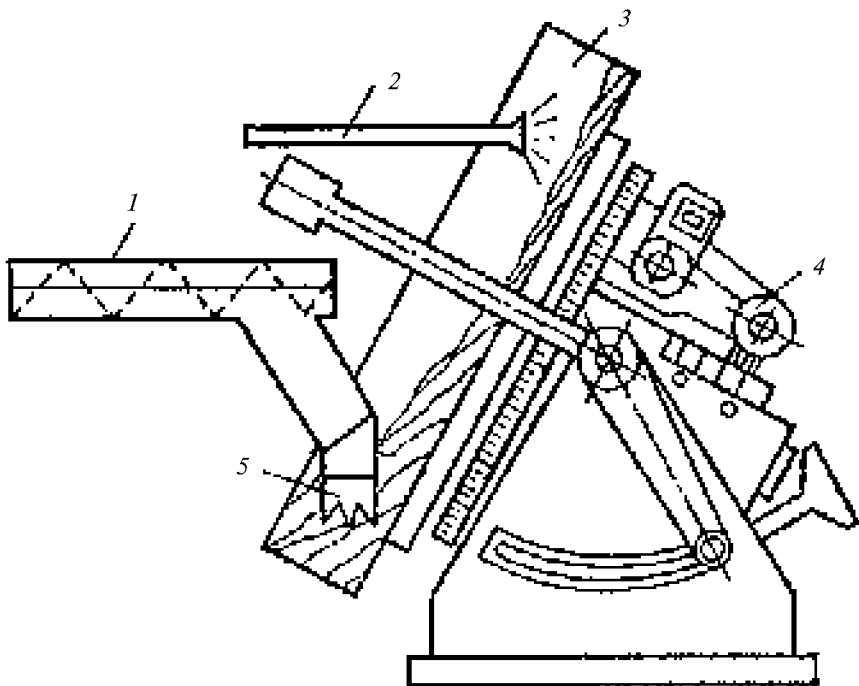
67-§. Donalagichlar va shlam bilan ta‘minlagichlar

Sement zavodlarida xomashyo unini donalash tarelkali donalagichlarda amalga oshiriladi.

Tarelkali donalagichlar (142-rasm) devorchalari balandligi 0,4–1,0 m va unumdorligiga bog‘liq ravishda 2 dan 45 m gacha

diametrga ega bo'luvchi metall kosa 3 – tarelkadan iborat uskunadir. Tarelkaning diski harakatga keltirish mexanizmi 4 ning valiga o'tkazilgan. Diskning aylanish chastotasi 6–15 ayl/min ni tashkil etadi. 45–55° burchak ostida og'ma tarzda aylanuvchi tarelkaga vintli ta'minlagich o'rnatilgan bunker 1 dan yeng 5 orqali xomashyo uni kelib tushadi va shu ondayoq u aylanma harakatga keladi. Forsunka 2 orqali yirik tomchilar bilan suv purkaladi (forsunka tuynuklarining o'lchami 8 mm gacha). Beriluvchi suv miqdori quruq xomashyo uni massasining 10–14% tashkil qiladi. Materialning namlangan zarrachalari bir-biriga va tarelka devoriga urilishi natijasida donalarga aylanadi. Donalar tarelka tezligiga ega bo'lganlari natijasida ular donalagich devori tashqarisiga tushadilar.

Pechni xomashyo aralashmasi bilan bir tekisda ta'minlash – uning me'yorida ishlashining asosiy shartlaridan biridir. Ho'l usulda sement ishlab chiqarilishida pechni shlam bilan bir maromda ta'minlash cho'michli va shnekli ta'minlagichlar orqali amalga oshiriladi.



142-rasm. Tarelkasimon donalagichning tuzilishi.

Cho‘michli ta‘minlagich aylanuvchi gorizontaal valga ikki-uchta cho‘michlar o‘tkazilgan rezervuardan iborat. Ushbu ta‘minlagich o‘lchamli idishga (bachok) ma‘lum miqdorda shlam yetkazadi va undan ta‘minlovchi quvur orqali pechga beriladi. Pechga kiruvchi shlamning miqdori, pechning unumdorligini hisobga olgan holda hisoblanadi va cho‘michlarning aylanish tezligi hamda idishning (bachok) shlam bilan to‘lish darajasiga bog‘liq bo‘ladi.

O‘lchamli idish (bachok) val aylanganda shlam cho‘michlar orqali olib ketiladigan tarzda to‘ldiriladi. Idishdagi (bachokdagi) shlamning sathi ortiqcha shlam to‘kib tashlanadigan tarzda o‘rnatilgan maxsus jihoz yordamida o‘zgarmas holatda ushlab turiladi.

Cho‘michli ta‘minlagich pech elektryuritgichi bilan bloklangan elektryuritgich orqali aylanma harakatga keltiriladi. Pechning aylanish sonining o‘zgarishida uni shlam bilan ta‘minlash avtomatik tarzda ko‘payadi yoki kamayadi.

Shnekli ta‘minlagichlar quruq va yarim quruq usulda ishlovchi aylanma pechlarni ta‘minlash uchun xizmat qiladi. Ular aylanish sonini boshqariluvchi parallel montaj qilingan 2–4 ta vintli shneklarga ega. Bir maromda ta‘minlanishi uchun shnek oldidan uyachali ta‘minlagichlar o‘rnatiladi.

Sement zavodlarida shlamni uzluksiz nazorat qilish uchun mo‘ljallangan avtomatik reaktiv shlam ta‘minlagichlari (ARPSH) keng qo‘llaniladi. ARPSH dan foydalanilishida klinker kuydirish jarayoni ancha ravon tarzda o‘tadi, pechga kiruvchi shlamni nazorat qilish va shlam sarfini boshqarish sxemasi soddalashadi, yoqilg‘i sarfi barqarorlashadi.

68-§. Aylanma pechlarni futerovkalash

Aylanma pechlar korpusining ichki yuzasini yuqori haroratlar va kuydiriluvchi materialning mexanik ta‘sirlardan saqlash uchun ularning ichki tomoni olovbardosh futerovkalar orqali himoyalanaadi. Bundan tashqari, futerovka pech devori orqali issiqlik yo‘qotilishini ancha kamaytiradi, gazlar va ko‘mirning cho‘g‘langan zarrachalarining issiqligi va nur energiyasini o‘ziga qabul qiladi, qabul qilgan issiqlikni kuydirilayotgan materialga beradi. Futerovkali pechning turli zonalarida xizmat qilish shart-sharoitlari turlichadir. Quritish, qizdirish, dekarbonlashtirish va sovish zonalarida futerovka materiali harorat va ishqalanish ta‘sirlariga duchor bo‘ladi, pechlarning pishirish zonasida — termik, kimyoviy va mexanik ta‘sirlarga uchraydi.

Pechlarning turli zonalarini futerovkalash uchun sement sanoatida turli-tuman olovbardosh va o'tga chidamli materiallar va buyumlar qo'llaniladi (GOST 21436-75 o'zg. bilan). Pechlarning quritish va sovitish zonolari, pech va sovitkichlarning o'tish qismlari mullitli, mullit-kremnezyom yoki shamotli zichlashtirish o'tga chidamli materiallar bilan futerovkalanadi. Pechlarning to'siqli zonalarini qoplash uchun ho'l usulda ishlovchi pechlarda, shuningdek, maxsus tarkibli issiqbardosh betonlar va maxsus tayyorlangan plitalar qo'llaniladi. Qizdirish va dekarbonlashtirish zonolari odatdagi shamotli SHSO va shamotli yengil vaznli SHSL-1,3 g'ishtlar bilan futerovkalanadi.

Ekzotermik reaksiyalar va pishirish zonalarini futerovkalash uchun yuqori olovbardoshlik, yuqori kimyoviy chidamlilik va kam issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatlariga ega bo'lgan xrommagnezit XMS, magnezit-xromit MXS va perioklazshpinelli PSHS olovbardosh materiallardan foydalaniladi.

Futerovkaning chidamliligi eng ko'p buziluvchi qismning (pishirish zonasi) ishlash vaqti (sutkalarda) bilan tavsiflanadi va qo'llaniluvchi olovbardosh materialning turi, futerovkalash ishlari sifatiga, pechning diametri va uning ishlash rejimiga, yoqilg'i turi va boshqa omillarga bog'liq.

Pechning ishlash jarayonida uning ichki yuzasida klinkerli suvoqlanishni paydo bo'lishi bilan futerovkaning chidamliligi ortadi va bu pishgan klinkerda suyuq faza va uning tarkibi miqdoriga bog'liqdir. Suyuq faza qancha ko'p bo'lsa, suvoqlanish shunchalik qalin bo'ladi. Suvoqlanish sharoitlarini yaxshilash uchun xomashyo aralashmasiga uning erish haroratini pasaytiruvchi – ftorli kalsiy, kalsiy, magniy yoki natriyning kremneftorli tuzlari kabi mineralizatorlar kiritiladi.

69-§. Sovitkichlar

Pech ichidan 1000–1200°C harorat bilan chiqayotgan klinkerni 50–150°C haroratgacha tez sovitish uchun turli tuzilishdagi barabansimon, rekuperatorli va kolosnikli sovitkichlar xizmat qiladi.

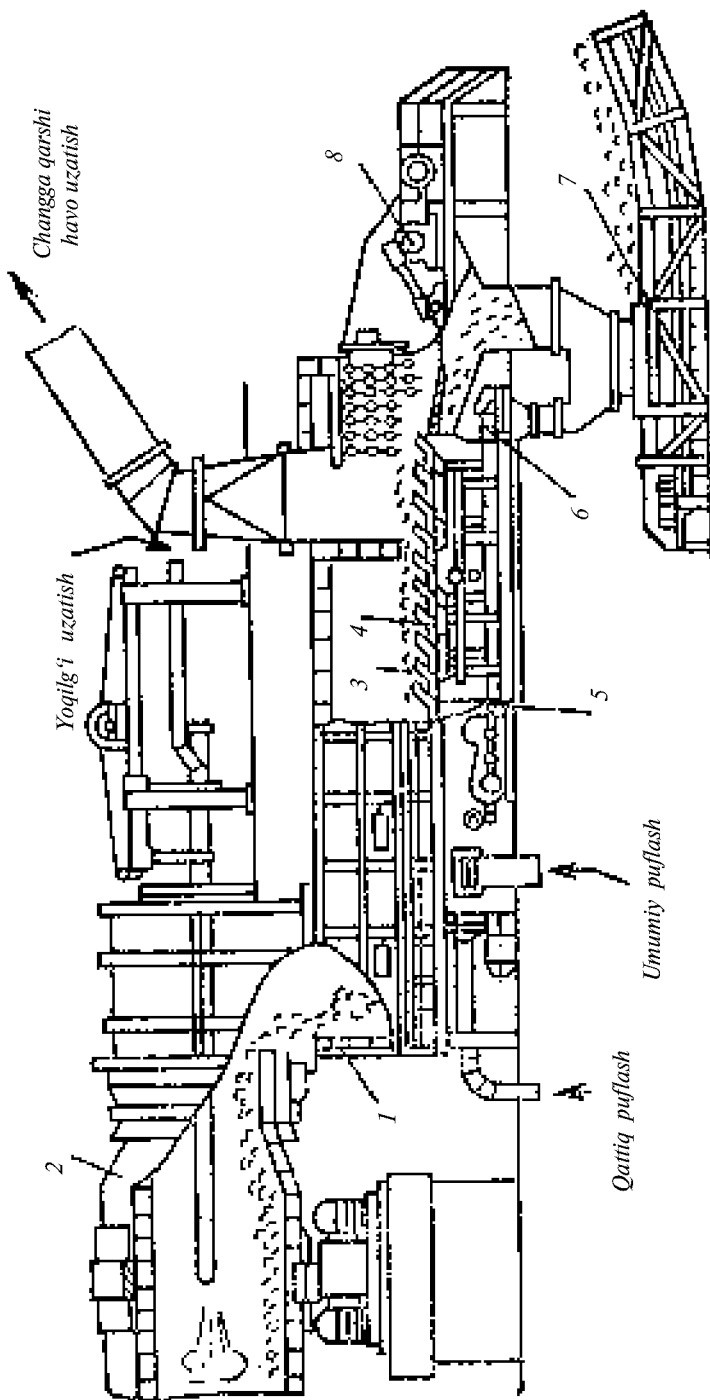
Barabansimon sovitkich – metall barabandan iborat bo'lib, 3–6 ayl/min aylanish chastotasiga ega. Sovitkich pech barabanining og'ishining qarama-qarshi tomoniga 4–6° burchak ostida qiya tarzda o'rnatilgan. Barabansimon sovitkichning uzunligi 15–30 m, diametri 2,5–5 m. Sovitkichning aylanish chog'ida material qarshi tomondan

kirib keluvchi sovuq havo vositasida bo'shatilish tomoniga harakat qiladi. Klinker va havo o'rtasida issiqlik almashinishini yaxshilash uchun baraban ichiga ag'daruvchi cho'michlar o'rnatilgan. Sovitkich aylanma pechning ostiga joylashtiriladi va uning davomi bo'lib xizmat qiladi. Barabansimon sovitkichning kamchiliklari — nisbatan katta o'lchamda bo'lishi va klinker sovitish darajasining pastligi (100–200°C gacha).

Rekuperatorli sovitkichlarda klinker 100–150°C gacha sovitiladi. Sovitkichlar pech korpusi atrofida uning issiq uchi tomonda simmetrik tarzda joylashtirilgan va pech bilan birga aylanuvchi bir necha sovituvchi barabanlardan (rekuperatorlar) tashkil topgan. Pech aylanishida klinkerning yaxshiroq to'kilishi uchun rekuperator issiq uchi tomonining ichidan issiqbardosh cho'yandan tokchalari bo'lgan bronli plitalar bilan futerovkalanagan. Rekuperatorning asosiy qismi futerovkalanmaydi, ammo unda klinkerni tez sovishiga yordam beruvchi tokchalar yoki zanjirlar mavjud. 3,6x150 m; 4x150 m o'lchamli aylanma pechlar (1,1–1,2) x 6 m o'lchamdagi rekuperatorli sovitkichlar bilan jihozlangan.

Uncha katta bo'lmagan tezlik va klinkerni sovitish darajasiga kolosnikli sovitkichlar orqali erishiladi. Ularda klinker kolosnikli panjara uzra harakatlanuvchi klinker qatlami oralig'idan majburiy tarzda havo so'rilishi yo'li bilan 80–120°C haroratgacha sovitiladi va shu orqali jadal ravishdagi issiqlik almashinishi ta'minlanadi. Ular pech ostiga o'rnatiladi yoki pech davomi bo'lib xizmat qiladi.

«Volga» turidagi kolosnikli sovitkich (143-rasm) 35–150 t/soat unumdorlikka ega bo'lib, gorizontal panjarali kamera 1 dan iborat. Kameraning uzuna devorlari kolosnikli panjara sathida po'latdan bo'lgan bronli plitalar orqali, yuqorida esa — olovbardosh g'isht bilan futerovkalanagan. Klinker 2 aylanma pech ichidan sovitkich shaxtasiga kelib tushadi. Bu yerda qo'zg'almas og'ma kolosniklar o'rnatilgan bo'lib, kuchli havo oqimi beruvchi ventilator orqali keskin sovitiladi. Kuchli havo purkalishi klinker qavatini panjara kengligi bo'yicha bir tekisda taqsimlanishiga yordam beradi, bu bilan uni bir maromda sovishini ta'minlaydi. Klinkerni bundan keyingi sovishi qo'zg'aluvchi 3 va qo'zg'almas kolosniklar 4 dan tashkil topgan kolosnikli panjaralar ustida kechadi. Bu yerda klinkerga kolosnikosti bo'shliqqa umumiy tarzda havo oqimi beruvchi ventilator orqali havo puflanadi. Kolosniklarning ilgarilama-qaytma harakati natijasida klinker qo'zg'almas



143-rasm. «Volga» turidagi kolosnikli sovitkich.

kolosnikning biroz nishab yuzasi bo'yicha sovitkichning bo'shatilish tomoniga qarab harakatlanadi, u yerdan klinker konveyeri 7 orqali omborxonaga uzatiladi.

Klinkerning saralash panjarasidan o'tmagan yirik bo'laklari omborxonaga tushishidan oldin, sovitkichning bo'shatilish tomonida o'rnatilgan bog'ali maydalagich 8 da maydalanadi. Panjara orqali o'tgan klinker donachalari sidiruvchi konveyer orqali bir joyga to'planadi.

Klinkerning sovuqlik darajasi uning harakatlanish tezligiga va panjara ustidagi klinker qatlamining qalinligiga bog'liq, bunda o'zgarmas miqdorda sovituvchi havo berib turilish sharoiti mavjud bo'lishi lozim. Ushbu ikki parametрни boshqara turib va ularni pech ishi bilan bog'lagan holda klinkerni yaxshi sovitilish rejimiga erishilishi mumkin.

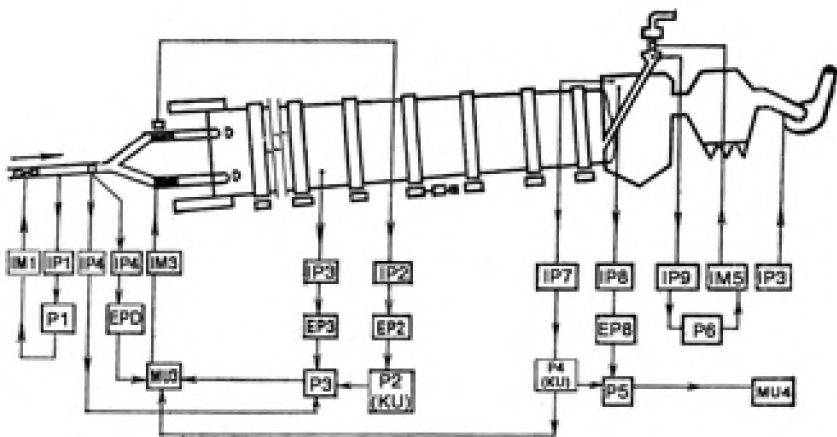
Kuydirilishidan so'ng sovitkichlarda sovigan klinker magnezirlanish uchun (saqlab yetiltirib qo'yish) klinker omborxonasiga uzatiladi. Omborxonada havo harakati ta'sirida klinkerda bir qator fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi va bu uning sifatini oshishi va sement xossalarini barqarorlashishiga ta'sir ko'rsatadi. Bunda CaO_{erk} atmosfera namligi hisobiga so'nadi. Klinker magnezirlanishidan so'ng hamda $\beta = \text{C}_2\text{S}$ aktiv shakldan $\gamma = \text{C}_2\text{S}$ gidravlik jihatdan noaktiv shaklga o'tishi bilan ko'proq g'ovakli va yumshoq holatga keladi. Bularning barchasi klinkerning maydalanishini osonlashtiradi. Omborxonada saqlash klinker xossalarini yaxshilanishiga olib keladi.

Klinkerni magnezirlash ko'priksimon greyrer kranlari bilan jihozlangan, tegirmon va pechlarni uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun kamida uch sutkalik klinker zaxirasini o'zida sig'dira oluvchi katta hajmdagi omborxonalarda amalga oshiriladi.

70-§. Kuydirish jarayonlarini boshqarishning avtomatlashtirilishi

Pech ichidagi kuydirish jarayonlarini avtomatik boshqarish klinkerni doimo sifatli bo'lishi va solishtirma yonilg'i sarfini doimiyligini ta'minlashi lozim.

Kuydirish jarayonlarini boshqarishning, rekuperatorli sovitkichlari bo'lgan 3,6x150 m o'lchamli aylanma pechlar uchun VIASM tomonidan ishlab chiqilgan avtomatik blok-sxemasi 144-rasmda ko'rsatilgan.



144-rasm. Rekuperatorli sovitkichlari bo'lgan 3,6x150 m o'lchamli aylanma pechlar uchun kuydirish jarayonlarini avtomatik boshqarishning blok sxemasi.

PI, IP1 – to'g'ridan-to'g'ri ishlovchi regulyator (gaz bosimini barqarorlashtiruvchi); IP9 – shlamning massaviy sarfi; P6 – shlam sarfining regulatori; IM5 – siquvchi jihozning ijro mexanizmi; IP8 – pechdan chiqib ketuvchi gazlarning haroratini o'lchovchi termopara (chang cho'ktirish kamerasida); EP8 – elektron potensiometr; P5 – quritish zonasidagi haroratni barqarorlashtirish konturi regulatori; MU4 – magnitli kuchaytirgich; IM4 – tutun gazlarini so'rib oluvchi ventilator (dimosos) yo'naltiruvchi apparatining ijro mexanizmi; IP3 – nazorat zonasidagi haroratni nazorat qiluvchi termopara; EP3 – elektron potensiometr; P3 – issiqlik berish regulyatori; MU3 – magnitli kuchaytirgich; IM3 – gaz berish bo'yicha boshqarish organining ijro mexanizmi; IP4, IP4' – gaz sarfini o'lchovchi sarfo'lchagich; EPD – differensial-transformatorli asBOB; IP2 – radiatsion pirometr; EP2 – elektron potensiometr; P2 – regulyator (korreksiya); IP7 – gazoanalizator; P4 – regulyator (korreksiya).

71-§. Aylanma pechlar ishlashida xavfsizlik texnikasi

Klinker kuydiruvchi aylanma pechlar yordamchi mexanizmlar bilan blokirovkalanagan bo'lishi, boshqarish esa mashinistning ish joyida (pech boshida) jamlangan bo'lishi lozim. Markazlashtirilgan blokirovka mavjud bo'lmagan holda sexda pech boshini xomashyo ta'minlagichlari va chang-ko'mir (yoqilg'i) bo'limi bilan bog'lovchi ikki tomonlama signallashtirish va telefon aloqasi yo'lga qo'yilgan bo'lishi lozim. Bundan tashqari, aylanma pech bunkerlarni ko'mir kukuni va xomashyo aralashmasi bunkerlarining to'lish sathidan xabardor qiluvchi

signalizatsiya, pech va podshipniklarga suv kelishining to'xtashidan, shuningdek, mexanizmlarga markazlashgan tarzda moy kelishi to'xtashidan ogoh etuvchi signalizatsiyaga, shuningdek, podshipniklarning qizishini nazorat qiluvchi asBOBlar hamda ularni qizib ketishi haqidagi signalizatsiyaga, pechni aylanish tezligini o'lchovchi va xomashyo ta'minlagich ishlarini nazorat qiluvchi asBOBlar bilan jihozlangan bo'lishi lozim.

Pech qurilmasiga xavfsiz tarzda xizmat ko'rsatilishini ta'minlash uchun eng avval pechni ekspluatatsiya qilish qoidalarini, shuningdek, xavfsizlik texnikasi qoidalari bajarilishi zarur.

Pechni yoqish paytida pechning bosh tarafiga yaqin joyda, harakat uzatmasi va tayanch qurilmalari yaqinida begona shaxslarning bo'lishi taqiqlanadi. Pech shlamchisi gaz bilan zaharlanishdan saqlanish uchun o'z joyini tashlab, bu joyga faqat smena boshlig'ining ruxsati bilan va shlam ta'minlagich maydonchasi yoki xomashyo uni maydonchasi shamollatilgandan so'ng qaytishi mumkin. Pechni ishga tushirish paytida yoki uni qizdirishga to'xtatilgandan so'ng yana qayta ishlatilishida pech bir marta aylanmasidan avval pech ichiga qarash taqiqlanadi; shuningdek, kuzatish oynaklari va yoqish lyuklari qarshisida turish mumkin emas.

Pechning boshlanish tomonidagi kuzatish oynaklari va eshikchalar yopiq holatda bo'lishi lozim. Ularni faqat mashinist kuydirish jarayonini kuzatish uchun ochishi mumkin, bunda ko'k shishadan bo'lgan himoya to'sig'idan foydalanilishi lozim. Futerovka ustida hosil bo'lgan qotishmalarni suv oqimi orqali yo'qotish taqiqlanadi.

Ishchilarga pech ichiga kirishga, u 40°C haroratgacha sovigandan keyin ventilator o'chirilib, pech elektryuritgichlari predoxranitellari, ko'mir ta'minlovchi shneklar va ventilatorlar olinganidan so'nggina ruxsat beriladi. Bunda ishchilar albatta maxsus kiyim bosh va xususiy himoya vositalaridan foydalanishlari lozim.

Pech ichini yoritish uchun mash'aladan foydalanish man etiladi. Ushbu maqsadda ko'pi bilan 12 V kuchlanishli pastvoltli yoritgichlar qo'llanilishi lozim.

Ishlayotgan paytida chang cho'ktiruvchi jihozlarni qo'lda tozalash taqiqlanadi. Chang qatqaloqlarini (cho'kmalarini) faqat yuqoridan maxsus havozalarda (osma ko'priklar) turgan holda va ikkinchi shaxsning hoziriligida tozalanishiga ruxsat beriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Классен В.К.* Обжиг цементного клинкера. Красноярск, Стройиздат, 1994. 320.
2. *Лугинина И.Т.* Химия и химическая технология неорганических вяжущих веществ. В 2 ч. Белгород. Изд-во: Белгородский государственный технический университет (БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2004. ч. 1—240 с., ч.2—199 с.
3. *Таймасов Б.Т.* Технология производства портландцемента. Шымкент, ЮКГУ, 2004. 293 с.
4. *Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д.* Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М., «Машиностроение». 1975. 270 с.
5. *Дешко Ю.И., Креймер М.,Б., Крыхтин Г.С.* Измельчение материалов в цементной промышленности. М., Стройиздат. 1966.
6. *Сапожников М.Я.* Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М., «Высшая школа». 1971.
7. *Банит С.Г., Несвижский С.А.* Механическое оборудование цементных заводов. Машгиз. М.,1975.
8. *Булавин И.А.* Оборудование для производства строительных материалов. Машгиз. М., 1959.
9. *Хуснитдинов Б.А.* Оборудование производств неорганических веществ. Химия. Ленинградское отделение. 1987.
10. *Дытнерский Ю.И.* Процессы и аппараты химической технологии (в двух томах). «Химия». 2002. 768 с.
11. *Айинштейн В.Г.* Общий курс процессов и аппаратов химической технологии (в двух кн.) Кн. 1. «Логос» 2000. 912 с.
12. *Otaqo‘ziyev T.A., Turobjonov C.M., Muhamedbayeva Z.A.* Kimyo sanoati jihozlari va ishlab chiqarishning ekologik muammolari. TDTU, T. 2002.
13. *Otaqo‘ziyev T.A., Otaqo‘ziyev E.T.* Bog‘lovchi moddalarning kimyoviy texnologiyasi. Cho‘lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. T. 2005.

14. *Otaqo'ziyev T.A., Iskandarova M.* Jihozlar va konstruksion materiallar. «Ilm-ziyo». Toshkent. 2006, 200 b.
15. *Otaqo'ziyev T.A. Mirzayev R.O.* Qurilish materiallariga oid izohli lug'at. Toshkent. O'qituvchi. 1991.
16. *Alimjanova J.I. Otaqo'ziyev T.A., Eminov A.M.* Keramik buyumlar texnologiyasi. «Turon-iqbol» Toshkent. 2006.
17. *Барабашкин В.П.* Молотковые и роторные дробилки. Госгортехиздат, 1963.
18. *Королев К.М. Огневич В.А.* Машинист автоматических дозаторов бетоносмесителей и бетоносмесительных установок. Высшая школа, 1965.
19. *Мейбом Р.В.* Машины для дробления и сортировки материалов. Машгиз, 1963.
20. *Нисневич М.Л. Ратьковский Л.П.* Обогащение нерудных строительных материалов. Госстройиздат. 1963.
21. *Олевский В.А.* Конструкция, расчет и эксплуатация дробилок. Metallurgizdat, 1958.
22. *Сапожников М.Я., Дроздов Н.Е.* Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. Госстройиздат, 1959.
23. *Голованова Л.В.* Общая технология цемента. М., Стройиздат, 1984.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I BOB. Materiallarni maydalash to‘g‘risida asosiy ma‘lumotlar ..	6
1-§. Maydalash usullari va ularning qo‘llanilishi.....	6
2-§. Maydalash jarayonidagi energiya sarfi.....	7
3-§. Maydalash mashinalarining tavsifi.....	9
II BOB. Jag‘li maydalagichlar	12
4-§. Jag‘li maydalagichlar asosiy ko‘rsatkichlarining hisobi.....	16
5-§. Ekssentrik o‘qning eng qulay aylanish tezligi.....	18
III BOB. Konussimon maydalagichlar	23
6-§. Konussimon maydalagichlar asosiy ko‘rsatkichlarining hisobi...28	
7-§. Valning aylanishlar tezligi.....	29
IV BOB. Juvali maydalagichlar.....	30
8-§. Bir juvali maydalagichlar.....	30
9-§. Ikki juvali maydalagichlar.....	31
10-§. Juvali maydalagichlar asosiy ko‘rsatkichlarining hisobi	33
V BOB. Zarb bilan ishlaydigan maydalagichlar.....	35
11-§. Zarb maydalagichlarning asosiy ko‘rsatkichlar hisobi.....	41
12-§. Aralashtirgich.....	42
VI BOB. Saralash va boyitish uskunalari.....	43
13-§. G‘alvirlar tavsifi.....	43
14-§. Panjarali g‘alvirlar.....	48
15-§. Silkinadigan yassi g‘alvirlar.....	49
16-§. Tebranma g‘alvirlar.....	49

17-§. Elektromagnitli tebranma g'alvirlar.....	50
18-§. Barabanli g'alvirlar.....	50

VII BOB. Materiallarni tuyish to'g'risida ma'lumotlar.....53

19-§. Zoldirli va quvurli tegirmonlar.....	53
20-§. Barabanning aylanish tezligi.....	63
21-§. Zoldirlarning baraban ichida harakatlanish yo'li.....	67
22-§. Maydalovchi jismlarning harakat qiluvchi izi va ularning og'irligi.....	68
23-§. Ishlatiladigan quvvat.....	70
24-§. Zoldirli va quvurli tegirmonlarning ishlash sxemasi.....	73
25-§. Barabanli zoldirsiz tegirmonlar.....	84
26-§. Tebranma tegirmonlar.....	86
27-§. Oqim bilan ishlaydigan tegirmonlar.....	88
28-§. Juvali tegirmonlar.....	90
29-§. Rotorli tegirmon aralashtirgichlar.....	91
30-§. Yanchish mashinalari.....	91
31-§. Havo oqimi yordamida saralash.....	94
32-§. Dozalovchi (hissalovchi) apparatura.....	97
33-§. Beton qorgichlar.....	106

VIII BOB. Materiallarni gidravlik boyitish va klassifikatsiyalash mashinalari.....122

34-§. Umumiy ma'lumotlar.....	122
35-§. Gidravlik klassifikatsiyalashning nazariy asoslari.....	124
36-§. Gidravlik kamerali va konusli klassifikatorlar.....	128
37-§. Yuqori suv oqimli vertikal xildagi gidravlik klassifikatorlar	136
38-§. Gidrotsiklonlar.....	138
39-§. Gidromexanik klassifikator.....	142
40-§. Flotatsion mashinalar.....	148
41-§. Og'ir suspenziyalarda boyitish.....	150
42-§. Materiallarni elastiklik va ishqalanish bo'yicha boyitish	153
43-§. Mayda shag'al va qum yuvish mashinalari.....	155

IX BOB. Materiallarni aralashtirish mashinalari. Aralashtirish jarayonlari haqida umumiy ma'lumotlar va aralashtirgich mashinalarining klassifikatsiyalanishi.....159

44-§. Aralashtirish jarayonlari haqida umumiy ma'lumotlar.....	159
45-§. Materiallarni aralashtirish mashinalarining klassifika- tsiyalanishi.....	159

X BOB. Kukunsimon massalar aralash tirgichlari.....	161
46-§. Uzlusiz harakatli parrakli aralash tirgichlar.....	161
47-§. Davriy harakatlanuvchi aralash tirgichlar.....	168
XI BOB. Suyuq massalar aralash tirgichlari.....	177
48-§. Uzlusiz harakatlanuvchi aralash tirgichlar.....	177
49-§. Asbestsement massasi uchun kavshli aralash tirgichlar.....	192
50-§. Suyuq massalar uchun davriy harakatlanuvchi aralash tirgichlar.....	195
51-§. Suyuq massa uchun planetar aralash tirgichlar.....	197
XII BOB. Qorishmalar, betonlar va plastmassalar tayyorlash uchun ishlatiladigan aralash tirgichlar.....	203
52-§. Umumiy ma'lumotlar.....	203
53-§. Qorishma aralash tirgichlar.....	204
54-§. Beton aralash tirgichlar.....	207
55-§. Uzlusiz harakatlanuvchi ikki o'qli parrakli gorizonta beton aralash tirgichlar.....	218
56-§. Siklik planetar-rotorli va materialni majburiy aralash tiruvchi beton aralash tirgichlar.....	220
57-§. Siklik harakatlanuvchi vibratsion beton aralash tirgich.....	224
58-§. Keramzitbeton tayyorlash uchun davriy (siklik) harakatlanuvchi aralash tirish mashinalari.....	225
59-§. Plastik materiallarni tayyorlovchi aralash tirish mashinalari.....	226
60-§. Asbestsement massasi turboaralash tirgich va gidroto'zg'itgichlari.....	230
XIII BOB. Xomashyo aralash masini kuydirish uchun jihozlar.....	233
61-§. Sement zavodlarida jihozlarni joylashtirish sxemalari.....	233
62-§. Klinker kuydirish pechlari.....	237
63-§. Ho'l usulda ishlovchi aylanma pechlar	238
64-§. Ichki issiqlik almashtirish tuzilmalari	242
65-§. Quruq usulda sement ishlab chiqaruvchi aylanma pechlar	245
66-§. Pechdan tashqaridagi issiqlik almashtirish tizimlari	247
67-§. Donalagichlar va shlam bilan ta'minlagichlar	249
68-§. Aylanma pechlarni futerovkalash	251
69-§. Sovitkichlar.....	252
70-§. Kuydirish jarayonlarini boshqarishning avtomatlashtirilishi	255
71-§. Aylanma pechlar ishlashida xavfsizlik texnikasi.....	256
Foydalanilgan adabiyotlar.....	258

O'quv qo'llanma

T.A.Otaqo'ziyev, Q.M.Ahmerov, Z.A.Muhamedbayeva

MEXANIK JIHOZLAR

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Muharrir *Ilhom Zoir*
Musavvir *Anatoliy Bobrov*
Badiiy muharrir *Rustam Zufarov*
Texnik muharrir *Tat'yana Smirnova*
Musahhah *Fotima Ortiqova*
Kompyuterda sahifalovchi *Akmal Sulaymonov*

IB № 4457

Bosishga 08.08.07 y-da ruxsat etildi. Bichimi 60x90^{1/16}.
Tayms garniturası. Ofset bosma. 16,5 shartli bosma toboq.
17,5 nashr tobog'i. Jami 1464 nusxa. raqamli buyurtma.
21-2007 raqamli shartnoma. Bahosi shartnoma asosida.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining
G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi.
100129. Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.
100128. Toshkent, Usmon Yusupov ko'chasi, 86.

Bizning internet manzilimiz: www.iptd gulom.uz

Otaqo'ziyev T.A.

Mexanik jihozlar: Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'll./ T.A. Otaqo'ziyev, K.M. Ahmerov, Z.A. Muhamedbayeva.— T.: G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007.—264 b.

I. Ahmerov K.M. II. Muhamedbayeva Z.A.

Ushbu o'quv qo'llanmada kimyo sanoati korxonalarida qattiq materiallarni maydalash, tuyish, saralash, boyitish, ajratish kabi jarayonlarni bajaradigan jihozlar haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan. Kukunlash va tozalash apparatlariga ayniqsa katta e'tibor berilgan. Maydalashning nazariy asoslari va muhim jihozlari, chunonchi, maydalagich, saralagich, ajratgich, boyitgich uskunalari (maydalagichlar, tegirmonlar, saralagichlar, separatorlar, klassifikatorlar, ta'minlagichlar, chang ushlagichlar va hokazolar) turlari, ta'rif-tavsifi va ularning ishlash prinsiplari, asosiy konstruksion elementlari hamda bu jihozlarning quvvatini aniqlash bo'yicha hisob-kitob usullari bayon qilingan. Shuningdek, ularni tanlash bo'yicha tavsiyalar ham o'z aksini topgan.

Ushbu qo'llanma V 5522400 «Kimyoviy texnologiya» (ishlab chiqarish turlari bo'yicha) yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

ББК 35.11я722