

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**F.A.BEKCHANOV, I.J. XUDAYEV,
S.T. VAFOYEV**

**SUV XO‘JALIGI INDUSTRIYA
MASHINALARI**

/ DARSNIK /

Toshkent-2020

UDK 631.347 (031)

Ushbu darslik institut ilmiy – metodik kengashining -----2020 yilda bo‘lib o‘tgan ---sonli majlisida ko‘rib chiqildi va chop qilishga tavsiya etildi.

Darslikda qurilish materiallarining hossalari, uzluksiz tashuvchi mashinalar, yuklash-tushirish mashinalari, tosh maydalash-saralash va yuvish mashinalari, beton va qorishma tayyorlaydigan mashina va jihozlar, qo‘l mashinalari va boshqalar to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan bo‘lib, u 5650300–«Suv xo‘jaligi va melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash» bakalavr yo‘nalishida va turdosh yo‘nalishlarda ta‘lim olayotgan talabalarga mo‘ljallangan.

Taqrizchilar:

Ataqulov T.U O‘R Innovatsiyani rivojlantirish vazirligining boshqarma boshlig‘i q-x. f.n.

Muratov A.R. «Gidromelioratsiya ishlarini tashkil qilish va texnologiyas», kafedrasining dotsenti. t.f.n.

K I R I SH

2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustivor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasini “Faol tadbirkorlik, innovatsion g‘oyalar va texnologiyalarni qo‘llab quvvatlash yili”da amalga oshirishga oid Davlat dasturida sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, irrigatsiya va melioratsiya ob‘ektlarini rivojlantirish, ularning xavfsiz va beqaror ishlashini ta‘minlash, suv resurslaridan oqilona va tejamli foydalanish ko‘zda tutilgan.

Bu masalaga O‘zbekiston Respublikasi prezidenti tomonidan 2017 yil 27 noyabrda qabul qilingan №PP-3405 qaroriga asosan “Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini va irrigatsiyasini yaxshilash bo‘yicha 2018-2019 yillarga mo‘ljallangan davlat dasturi” da e‘tibor qaratilgan.

Suv va qishloq xo‘jaligi majmuasida ishlab chiqarishni yanada barqaror rivojlantirish, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, ularning unumdorligini oshirish va shu asosda qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini ko‘paytirish, shuningdek, melioratsiya ishlarini tashkil qilish va moliyalashtirish mexanizmini takomillashtirish uchun zarur shart-sharoitlar yaratish bugungi kunimizning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Respublikamizda suv xo‘jaligi va melioratsiya qurilishida ishlatiladigan mashinalarni texnik darajasini oshirish, qo‘l mehnatidan foydalanishni kamaytiradigan mashina va mexanizmlar yaratish va qurilish jarayonini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishning zamonaviy texnologiyasini ishlab chiqish talab qilinadi.

Mamlakatimizda olib borilayotgan islohotlarning aniq rejali asoslarda olib borilishi natijasida xalqimizga xos, o‘zining mentalitetiga va xalqaro andozalarga mos keladigan xo‘jalik yuritishning yangi modeli tanlab olindi.

Ishlab chiqarilayotgan mashina va mexanizmlarning texnik darajasini oshirish, fan va texnika yutuqlari, ilg‘or tajribalar asosida olinayotgan ilmiy tadqiqot va konstruktorlik-texnologik ishlanmalarni o‘tkazish muddatini qisqartirishga bog‘liq.

Ilm-fan jadal taraqqiy etayotgan, zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlari, vositalari keng joriy etilgan jamiyatda turli fan sohalarida bilimlarning tez yangilanib borishi, ta‘lim oluvchilar oldiga ularni jadal egallash bilan bir qatorda, muntazam va mustaqil ravishda bilim izlash, uni puxta o‘rganish, amaliy jihatdan qo‘llay olish va shunga o‘xshash bir qator vazifalarni qo‘ymoqda.

Umuman barcha soha mashinasozligidagi ilmiy texnika taraqqiyoti asosan; korxonalarni texnik jihatdan qayta jihozlash, yangi texnologiyani

joriy qilish, maxsulot sifatini yaxshilash, mehnat unumdorligini oshirish va yonilg'i-energetika resurslarini mexanizatsiya va avtomatlashtirish orqali tejaydigan yo'llarini joriy qilish yordamida amalga oshiriladi.

Ushbu qo'yilgan masalalarni bajarish uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash zarur.

Yuqoridagi bayon etilganlardan kelib chiqqan holda, suv xo'jaligi va melioratsiya ishlarida qo'llaniladigan mashina va mexanizmlardan umumli foydalanish, ularni har bir soha ishlari uchun to'g'ri tanlay bilish va asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash, ish unumini aniqlash kabi bir qator masalalarni hal etish muhim ahamiyatni kasb etadi.

E'tiboringizga havola qilinayotgan «Suv xo'jaligi industriya mashinalari» fanidan o'quv qo'llanma texnik oliy ta'lim muassasalarda «Suv xo'jaligi va melioratsiya ishlarini mexanizatsiyalash» bakalvriat ta'lim yo'nalishlari bo'yicha bilim olayotgan talabalarga melioratsiya sohasidagi qurilish ishlarini bajarishda qo'llaniladigan mashinalarini hisoblash va ularni tanlash uchun mo'ljallanganligi bilan bir qatorda shu soha bo'yicha mutaxassislar tayyorlashda asosiy o'rinlarda turadi.

«Suv xo'jaligi industriya mashinalari» fanini o'qitish, oldin o'rganilgan «Traktor va avtomobillar», «Yuk ko'tarish-tushirish mashinalari», «Gidravlik mashinalar», «Elertotexnika asoslari» va boshqa fanlarni o'rganish asosida shakllangan bo'lib, unda suv xo'jaligi qurilishida foydalaniladigan mashinalarining konstruktsiyalar, ularni loyihalash nazariyasi o'tuvchanligi, turg'unligi va quvvat balansini hisoblash o'rganiladi.

Ushbu daslik, Davlat ta'lim standartlari asosida tasdiqlangan na'munaviy o'quv rejasi, hamda, mualliflarning ushbu muttaxassislik va fan bo'yicha bir necha yillik olib borgan ilmiy, amaliy va nazariy mashg'ulotlarining natijalariga asoslanib yozildi.

Darslikda suv xo'jaligi industriya mashinalarining konstruktsiyasi, vazifasi, tuzilishi, ishlash jarayonlari, asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash va ayrim detallarini mutahkamlikka hisoblash nazariyasining asoslari berilgan.

Darslik, bazi bir kamchiliklardan xoli emas, albatta, shu sababli mualliflar, bildirilgan fikr va mulohazalarni mamnuniyat bilan qabul qiladilar va oldindan o'z minnatdorchiligini bildiradilar.

Mualliflar.

Toshkent shahri, 1000000, Qori-Niyoziy ko'chasi, 39.

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti.
(TIQXMMI)

1-BOB. QURILISHDA QO‘LLANILADIGAN MATERIALLAR

1.1. Qurilishda qo‘llaniladigan materiallarning asosiy xossalari

Qurilishda ishlatiladigan har bir material turli kompleks xossalarga ega; bu xossalar ularning ratsional ishlatish sohasini, chidamlilik, bir materialni ikkinchi materialga qo‘shish imkoniyatini aniqlaydi. Biror materialni xarakterlash uchun uning ma’lum sifatini - ma’lum belgilar majmui - xossalarini bilish kerak. Masalan, zichligi 1 kg/sm^3 , qaynash harorati (temperaturasi) 100°S va suyuqlanish temperaturasi 0°S bo‘lgan modda suv H_2O dir.

Qurilish materiallari qator belgilariga ko‘ra fizik, mexanik va kimyoviy xossalarga bo‘linishi mumkin. Qurilish materiallarining xossalari ularning tarkibi va ichki tuzilishiga bog‘liq. Tarkibiga ko‘ra organik (yog‘och, bitum, plastmassalar), mineral (g‘isht, sement, beton) va metallar (po‘lat, cho‘yan, alyuminiy qotishmalari) bo‘ladi.

Materiallarning tarkibi uning xossasiga juda katta ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, jami organik materiallar yonuvchan, mineral materiallar esa aksincha, o‘tga chidamlidir. Biroq materialning tuzilishi ham uning xossasiga katta ta’sir qiladi. Bunga ishonch hosil qilish uchun kimyoviy tarkibi jihatidan bir xil bo‘lgan ikkita tog‘ jinsi - kalsiy karbonat CaSO_3 dan iborat bo‘r va marmarni solishtirish kifoya. G‘ovakli bo‘sh bo‘rning mustahkamligi past va suvda oson bo‘kadi, zich marmar esa juda mustahkam va suv ta’siriga chidamlidir.

1.1.1. Qattiq jismning tuzilishi.

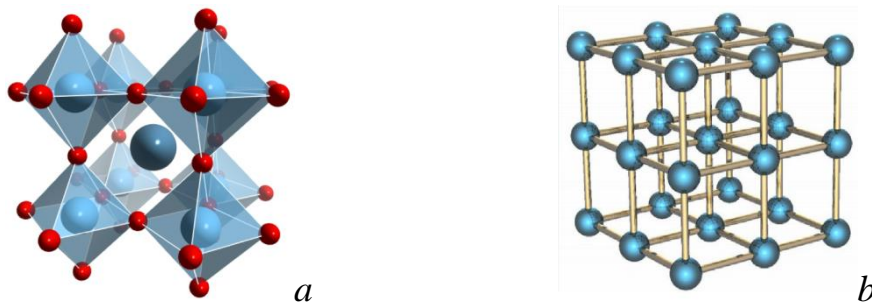
Har qanday modda juda ko‘p mayda zarrachalar - molekulalardan tashkil topgan. Har bir molekula o‘z navbatida, uncha ko‘p bo‘lmagan atomlardan tashkil topgan. Qattiq jismlar atom va molekulalarining o‘zaro joylashishiga qarab kristall va amorf jismlarga bo‘linadi.

Atom va molekulalari to‘g‘ri geometrik tartibda joylashgan jismlar *kristall*, atom va molekulalari tartibsiz joylashgan moddalar *amorf* (shisha-simon) moddalar deyiladi.

Modda suyuq holatdan qattiq holatga o‘tayotganda (masalan, metall qotishmasi soviyotganda) yoki to‘yingan eritmada qattiq modda cho‘kayotganda (masalan, gips qotayotganda) moddaning atom va molekulalari bir-biriga nisbatan ma’lum holatni egallashga intiladi; bunda tortishish

kuchlari maksimal darajada muvozanatlashadi. Shuning uchun ularning bir-biriga nisbatan holati aniq va ma'lum joyda bo'ladi, agar xayolan tasavvur qilsak, atomlar orasida ma'lum masofa va ma'lum burchak bo'lib, fazoviy panjara hosil qiladi (1.1-rasm).

Kristallanish protsessi bir onda sodir bo'lmaydi. Ba'zi hollarda (masalan, suyuqlangan kvarts tez soviganda) kristallanmasdan atomlar xaotik tarzda joylashib qotishi mumkin. Shunday qilib, amorf modda - kvarts shisha hosil bo'ladi.



1.1-rasm. Qattiq jismlar kristall panjarasining sxematik ifodalanishi:
a-olmos; b-grafit.

Kristall va amorf moddalarning tuzilishi turlicha bo'lgani uchun ularning xossalari ham turlichadir. Masalan, bir xil ximiyaviy tarkibli «sarflanmagan» ichki kristallizatsiya energiyasiga ega amorf moddalar kristall tuzilishli moddalarga nisbatan ancha faoldir. Shuning uchun, sementlar uchun aktiv mineral qo'shimchalar sifatida amorf tuzilishga ega bo'lgan tog' jinslari - diatomitlar, trepellar, pemzalar, tuflar ishlatiladi.

Shlakli sement olish uchun ishlatiladigan domna shlaklar CaSiO_3 shishasimon tuzilishga ega bo'lgan granulalangan shlak olish uchun tszlashtirilgan rejimda sovutiladi.

Kristall moddalar suyuqlanish temperaturasi gacha qattiq holatda bo'ladi, shishasimon moddalar esa asta - sekin yumshaydi.

Amorf moddalarning mustahkamligi, odatda, kristall moddalarnikidan past. Shuning uchun yuqori mustahkam materiallar olish uchun shishalarni atayin kristallanadi (masalan, sitallar - yangi shisha - kristall moddalar).

Bir xil tarkibli kristall moddalar turli kristall shakllarda kristallansa, ularning xossalari ham turlicha bo'lishi kuzatiladi. Bunga ikkita kristall shakldagi uglerod: olmos va grafit misol bo'la oladi. Ularning xossalari-ning keskin farq qilishi, kristallarning turlicha tuzilganligiga bog'liq: olmosning atomlari juda zich tetraedr panjaraga ega (1.1 *a* -rasm.), grafitning atomlari esa qatlam - qatlam bo'lib joylashgan, bunda qatlamlar orasidagi masofa qo'shni atomlar orasidagi masofadan katta (1.1 *b* -rasm.).

Grafitning bunday tuzilishi uning yumshoqligi va qatlamlanishiga sabab bo'ladi.

Moddalarning kristall panjaralarini o'zgartirish bilan ularning xossalarini o'zgartirishdan metallarga termik ishlov berishda foydalaniladi (toblash va bo'shatish).

Materialning xossasiga uning *mikro* va *makro* strukturasi ham katta ta'sir qiladi. Ko'pgina materiallar tarkibida qattiq moddadan tashqari o'lchamlari millimetr bo'laklaridan santimetr gacha bo'lgan g'ovaklar ham bo'ladi. G'ovaklariing soni, o'lchami va xarakteri ko'p jihatdan materialning xossalarini aniqlaydi. Masalan, g'ovakli shisha (ko'pikshisha) oddiy shishadan farqli ravishda shaffof emas va juda yengil.

Materialni tashkil etgan qattiq moddaning shakli va o'lchami ham materialning xossalariga ta'sir qiladi. Masalan, oddiy shishani suyuqlantirib undan ingichka tola olinsa, u holda yengil va yumshoq shishasimon paxta hosil bo'ladi.

Tuzilishiga qarab, materiallar *tolali*, *donli* va *qatlamli* materiallarga bo'linadi.

Agar material turli moddalardan tashkil topgan bo'lib, bir - biri bilan mustahkam bog'langan bo'lsa, bu uning konglomerat tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi. Beton sun'iy konglomerat materialga misol bo'lishi mumkin. Betonda chaqiqtosh va qum donlari sement tosh monolitiga mustahkam birikkan.

Tolalari (qatlamlari) bir-biriga nisbatan parallel joylashgan tolali yoki qatlamli materiallar turli yo'nalishlarda turli xossalarga ega bo'ladi. Bu anizotrop hodisasi bo'lib, shunday xossaga ega bo'lgan material esa anizotrop materiallar deyiladi. Anizotrop materiallarga tolali tuzilgan yogoch misol bo'la oladi. Yog'och ko'ndalangiga bo'ylamasiga nisbatan 10...15 marta ko'p suv shimadi, yog'ochning mustahkamligi esa turli yo'nalishda mutlaqo turlichadir.

1.1.2. Materiallar holatining parametrlari va fizik xossalari.

Suv shimuvchanlik - materialning namni shimishi va o'z g'ovaklarida uni tutib turish xususiyatidir. Suv shimuvchanlik materialning g'ovakliligiga bog'liq va u absolyut quruq material yutishi mumkin bo'lgan maksimal suv miqdori bilan xarakterlanadi.

Namlik – ayni vaqtda materialda quruq material massasiga (ba'zan, material hajmiga) nisbatan qancha suv borligini ko'rsatuvchi kattalikdir. Materialning namligi 0% dan (absolyut quruq material) to'liq suv shimish

qiymatigacha bo'lishi mumkin. Materialning namligi uning xossasiga qanday bog'liq bo'lsa (g'ovaklik, gidroskopiklik), tashqi atrof-muhitga (havoning namligi, suvga tegib turishga) ham shunday bog'liq.

Gidroskopiklik (namiqish) – materiallarning havodagi suv bug'larini shimish xususiyati hisoblanadi. Gidroskopiklik materialning turi va g'ovaklik xarakteriga bog'liq. Gidroskopik materiallarga yog'och va gips kiradi. Yog'och uchun qurish va suvga bevosita tegib turmasa ham shishish xarakterlidir: bu protsess uning tob tashlashi bilan kuzatiladi. Bu yog'ochning gidroskopikligi natijasidir. Material sirtini gidrofob (suv yuqtirmaydigan) moddalar bilan qoplab, uning gidroskopikligini kamaytirish mumkin. Masalan, yog'och suvga chidamlilik va buyoqlar bilan qoplanadi.

Material namlanganda uning xossalari o'zgaradi, zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi ortadi va odatda mustahkamligi kamayadi. Shuning uchun barcha hisoblarda materialning namligi bilan uning nam shimish xususiyatini ham e'tiborga olish kerak. G'ovakli qurilish materiallarini ishlatishda va saqlashda namlikdan saqlash kerak.

Namlikni yo'qotish – materialning g'ovaklaridan suvni yo'qotish xususiyati. Materialning suv yo'qotishini havo temperaturasi 20°S va nisbiy namlik 60% bo'lgan namuna materialdan bir sutka davomida bug'langan suv miqdori bilan aniqlanadi. Materialning suv yo'qotish hossasini bino devorini quritayotganda va qotayotgan betonga qarayotganda e'tiborga olish zarur. Devor quriyotganda namlik iloji boricha tezroq, beton qotayotganda esa sekinroq bug'lanishi maqsadga muvofiqdir.

Sovuqqa chidamlilik – suvga to'yingan holatdagi materialni ko'p marta muzlatib va muzdan tushirganda materialning buzilmay chidash xususiyatidir.

Sovuqqa chidamlilik muzlatish (-17°S dan yuqori bo'lmagan haroratda) va muzdan tushirish (suvda) sikllari soni bilan xarakterlanadi, bunda material 5% ga yaqin massasini yoki dastlabki mustahkamligining 15% ni yo'qotadi. Sovuqqa chidamliligi jihatidan materiallar quyidagi markalarga bo'linadi. Mrz 10, 15, 25, 35, 50, 100 va boshqalar. Masalan, sovuqqa chidamliligi jihatidan g'ishtning Mrz 15 bilan ifodalanuvchi markasi uni muzlatib, muzdan tushirishning ko'pi bilan 15 sikliga bardosh berishini ko'rsatadi.

Nam material muzlaganda buziladi; material g'ovaklaridagi suv muzlaganda hajmi 10% ortadi. Natijada ba'zi g'ovaklarning devorlari buziladi va material yana muzlaganda suv ichkariroq kiradi. Bunday siklik

takrorlanib turadigan muzlash va namlanishlar materialning ko'pgina qismini buzilishiga olib keladi.

Materialning sovuqda chidamliligi uning g'ovakligiga va suv shimuvchanligiga bog'liq. Zich materiallarning (g'ovakligi 0%) sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi. G'ovaklari berk bo'lgan, ya'ni kichik suv shimuvchanlik bilan xarakterlanadigan materiallarning ham sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi. G'ovaklari ochiq bo'lgan materiallarning sovuqqa chidamliligi odatda kam bo'ladi va sovuqqa chidamliligini baholash uchun laboratoriyalarda albatta sinash kerak.

Issiqlik o'tkazuvchanlik materialning sirtlaridagi temperaturalar bir-biridan farq qilsa, material qalinligi orqali bir sirtidan ikkinchisiga issiqlik o'tkaza olish xususiyatidir. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi *issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti* λ bilan xarakterlanadi; bu koeffitsient material qalinligi 1 m va sirtlaridagi temperaturalar farqi 1 °K bo'lganda materialning 1m² sirtidan, 1 soat davomida joulda qancha miqdorda issiqlik o'tkazishini ko'rsatadi.

Qattiq moddaning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti uning kimyoviy tarkibi va molekulalarining tuzilishiga bog'liq. Biroq barcha qattiq moddalarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti havonikiga qaraganda ko'p marta ortiq. Masalan, kvartsning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 5,5 W/(m.°K), havoniki esa 0,024 W/(m.°K), ya'ni havoning issiqlik o'tkazuvchanligi kvartsnikidan deyarli 250 marta kam. Bundan ko'rinib turibdiki, materialda havo g'ovaklar bo'lsa, uning issiqlik o'tkazuvchanligi keskin kamayadi. Demak, materialning g'ovaklari qancha ko'p bo'lsa, ya'ni uning zichligi qancha kam bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti shuncha kichik bo'ladi.

Sement. Maxsus tog' jinsini 1450...1500°S gacha qizdirib tayorlanadigan asosiy qurilish materiali. Uninr quyidagi markalari mavjud: M 200, M 300, M 400, M 400, M 500, M 600. Bu yerda raqamlar sementning mustahkamligini ko'rsatadi. Masalan 400 raqami bu sementning mustahkamligi 400 Pa degani bo'ladi. Ya'ni, sementning bir santimetr kvadrat yuzaga 40 kg gacha yuk qo'yish mumkin bo'ladi.

Agar material namlangan, ya'ni g'ovaklarga havo o'rniga suv kirsa, u holda materialning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti tez ortadi. Bunga sabab shuki, suvning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti havonikiga qaraganda 25 marta ortiq.

Issiqlik sig'imi – materialni isitganda uning issiqlik yutish xususiyatidir. Issiqlik sig'imining ko'rsatkichi solishtirma issiqlik sig'imidir. Solishtirma issiqlik sig'imi material massasi birligini 1 °K ga isitish uchun

sarflangan issiqlik miqdoriga teng. Ko'pgina tosh materiallarning solishtir- ma issiqlik sig'imi (0,7...1,0) 103J/(kg·°K) bo'ladi. Shuning uchun u yoki bu konstruksiyani u yoki bu temperaturagacha isitish uchun zarur issiqlik miqdori materialning faqat turiga emas, balki konstruksiyasi massasiga ham bog'liq.

Issiqlikdan kengayish materialning isitganda kengayish, soviganda torayish xususiyatidir. Issiqlikdan kengayish chiziqli kengayish koeffitsi- enti bilan xarakterlanadi. Bu koeffitsient temperaturani 1 °K ga oshirganda material dastlabki uzunligining qanday bo'lagiga kengayganini ko'rsatadi.

Turli materiallarning chiziqli kengayish koeffitsientlari bir-biridan farq qiladi. Masalan, plastmassaning chiziqli kengayish koeffitsienti beton- nikidan 5...10 marta ortiq. Shuning uchun materiallarning issiqlikdan ken- gayishini bir qancha materiallarni birlashtiruvchi konstruksiyalarda hisob- ga olish kerak. Chiziqli kengayish koeffitsientlari turlicha bo'lgan mate- riallarni biki biriktirganda konstruksiyalarda katta kuchlanish paydo bo'- lib, u tob tashlashi va silkinishi mumkin.

Materiallarning issiqlikdan kengayish effektini, masalan, temir-beton panellari orasidagi chok o'lchamlarini o'zgartirganda kuzatish mumkin. Chunonchi, uzunligi 6 m bo'lgan temir-beton panelining uzunligi, haorati - 20 dan +30°S gacha o'zgarganda 3 mm ga ortadi.

Olovbardoshlik – yong'in bo'lganda materialning hech qanday bu- zuqliklarsiz olov va suv ta'siriga bardosh berish xususiyatidir. Bunday sha- roitda materialning yonishi, burdalanib ketishi va mustahkamligini butun- lay yo'qotishi natijasida u buziladi. Olovbardoshligi jihatidan materiallarni yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan materiallarga ajratiladi.

Yonmaydigan materiallar - olov yoki yuqori temperatura ta'sirida yonmaydi va ko'mirga aylanmaydi. Bunday materiallarga beton, g'isht va shunga o'xshash materiallar kiradi. Biroq ba'zi yonmaydigan materiallarni keskin qizdirganda buziladi: oyna, asbest-sement, marmar shular jumla- sidadir. Po'lat konstruksiyalarni qattiq qizdirganda (yong'inda) mustah- kamligini yo'qotadi va deformatsiyalanadi.

Qiyin yonadigan materiallar - olov ta'sirida qiyinlik bilan alangala- nadi. Lekin olov manbai olingandan so'ng, uning yonishi va tutashi to'x- taydi. Yog'och antipireni bilan shimdirilgan fibrolit, asfalt-betonlar shun- day materiallar jumlasidandir.

Yonadigan materiallar - olov yoki yuqori temperatura ta'sirida yona- di va olov manbai olingandan keyin ham yonishini davom ettiradi.

O'tga chidamlilik - materialning yuqori temperatura sharoiti ta'sirida deformatsiyalanmasdan va yumshamay uzoq vaqt ishlash xususiyatidir.

O'tga chidamlilik darajasiga ko'ra materiallar: oson suyuqlanadigan (o'tga chidamliligi 1350°S), qiyin suyuqlanadigan (o'tga chidamliligi 1350 dan 1580°S gacha) va o'tga chidamli (o'tga chidamliligi 1580°S dan yuqori) materiallarga bo'linadi.

1.1.3. Materiallarning akustik xossalari.

Akustik-material va tovushning o'zaro ta'siri bilan bog'lik bo'lgan xossalardir. Tovush elastik muhitda zarrachalarning tebranma harakatidan iborat; tovush gazlarda, suyuqliklarda va qattiq jismlarda to'liq ko'rinishida tarqaladi. Quruvchini tovush va material o'zaro ta'sirining ikki tomoni qiziqtiradi; material o'z qalinligi orqali tovushni qay darajada o'tkazishi – tovush o'tkazuvchanligi va materialga tushgan tovushning qanchasini yutib, qanchasini kaytarishi – tovush yutish xususiyati qiziqtiradi.

Materialning *tovush o'tkazuvchanligi* materialning massasi va uning tuzilishiga bog'liq. Materialning massasi qancha katta bo'lsa, u shuncha kam tovush o'tkazadi. G'ovak va tolali materiallar tovushni yomon o'tkazadi; bunday materiallarda tovush tarqalib issiqlik energiyasiga aylanadi.

Materialning *tovush yutuvchanligi* material sirtining xarakteriga bog'liq. Sirti silliq bo'lgan material unga tushayotgan tovushning ko'p qismini qaytaradi (ko'zgu effekti). Shuning uchun devorlari silliq bo'lgan binolarda tovush doimiy shovqin hosil qilib, ko'p marta qaytadi. Agar material sirti ochiq g'ovakli bo'lsa, tovush tebranishlari g'ovaklarga kirib, material uni yutadi, orqaga qaytmaydi. Masalan, yumshoq mebel, gilamlar tovushni yutib xonalarni sokin qiladi.

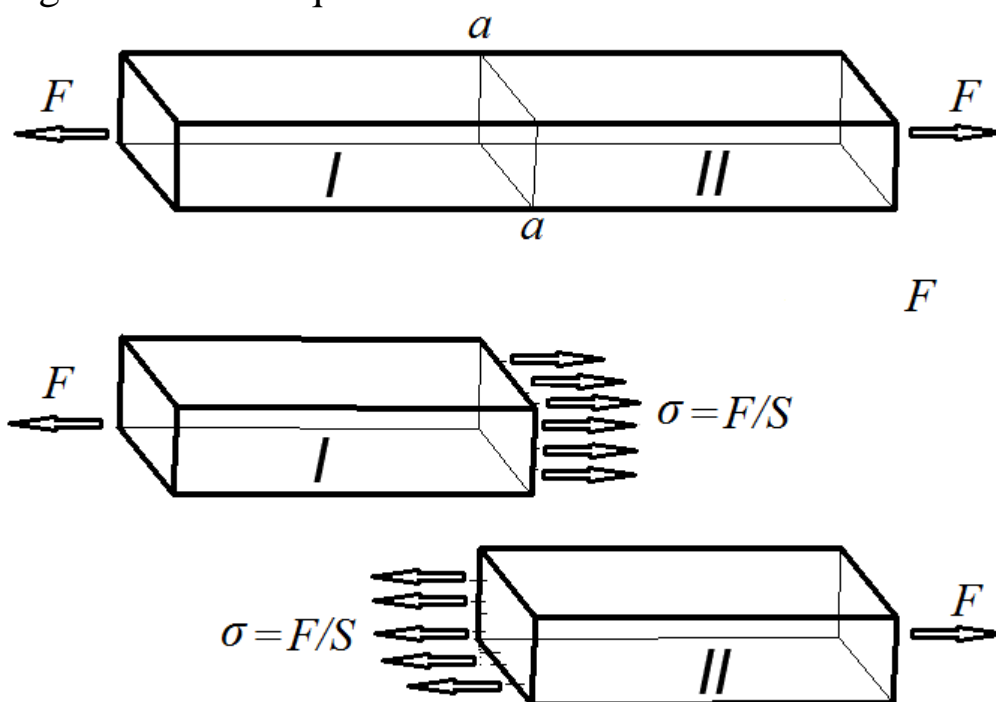
1.1.4. Materialning mexanik xossalari.

Materialning tashqi kuchlar ta'siridan buzilishi va deformatsiyalanishiga qarshilik ko'rsatish xususiyatiga uning *mexanik xossalari* deyiladi. Mustahkamlik, bikrlilik, plastiklik, qattiqlik, yeilishga chidamlilik materialning mexanik xossalari hisoblanadi.

Mustahkamlik materialning tashqi nagruzka(yuklama) ta'sirida paydo bo'ladigan ichki kuchlanishlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatidir.

Qattiq materialni tashkil etgan zarralar o'zaro tishlashish kuchlari material kuchlangan holatda bo'ladi. Kuchlanish material zarrachalari orasidagi masofaning o'zgarishiga olib keladi – material deformatsiyalana boshlaydi (bizning holda cho'ziladi). Agar materialga tashqi kuch, masa-

lan, cho‘zuvchi kuch F ta’sir etsa (1.2-rasm), u holda bu kuch hamma bo‘laklarga bir xil ta’sir qiladi.



1.2- rasm. Cho‘zilishdagi kuchlanishni aniqlash sxemasi.

Cho‘zilish va siqilishning odatdagi hollari uchun bu zo‘riqish materialning birlik ko‘ndalang kesimiga to‘g‘ri keladigan kuch ulushi bilan o‘lchanadi:

$$\sigma = \frac{F}{S}, \text{MPa} \quad (1.1)$$

bu yerda σ -materialdagi kuchlanish, MPa yoki MPa; F -qo‘yilgan kuch, MN; S -materialning ko‘ndalang kesimi yuzi, m^2 .

Qattiq elastik jismlar uchun kuchlanish σ ortishi bilan uning deformatsiyasi ε proporsional ravishda ortadi:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon, \text{MPa} \quad (1.2)$$

bu yerda E -proporsionallik koeffitsienti, elastiklik moduli deb ataladi, MPa. Materialning elastiklik moduli qancha katta bo‘lsa, material shuncha qiyin deformatsiyalanadi. Masalan, kauchukning elastiklik moduli 10...20 MPa, po‘latniki esa - 200000 MPa; bu bir xil kuch ta’sirida po‘lat kau-chukka nisbatan 1000 marta kam deformatsiyalanadi demakdir.

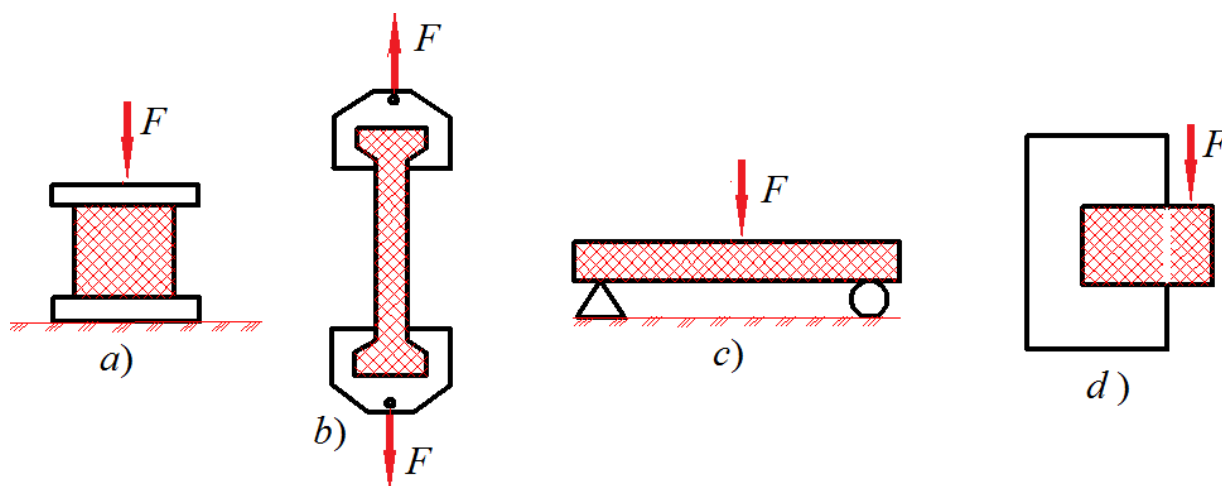
Ta’sir etuvchi kuchlar ortganda kuchlanish ortadi va bu kuch shu material zarralari orasidagi tortishish kuchidan katta bo‘lishi mumkin, bunda material buzila boshlaydi*. Materialning buzilgan paytdagi kuchlanishi *mustahkamlik chegarasi* deb ataladi.

Qo‘yilayotgan yuklamaning xarakteri va buzuvchi kuchlar turiga qarab mustahkamlik quyidagilarga bo‘linadi: siqilishdagi, cho‘zilishdagi, egilishdagi, yorilishdagi, qirqilishdagi mustahkamliklari (1.3-rasm).

Mustahkamlik standart belgilangan zarur shakl va o‘lchamdagi namuna materiallarda aniqlanadi. Masalan: beton mustahkamligini aniqlash uchun o‘lchamlari $150 \times 150 \times 150$ mm bo‘lgan namuna - kublar qabul qilingan.

Betonning siqilishidagi R mustahkamligi, odatda, 10 dan 50 MPa gacha bo‘lgan chegarada topiladi. O‘lchamlari $150 \times 150 \times 150$ mm va mustahkamligi 10 MPa bo‘lgan betondan tayyorlangan kubni buzish uchun juda katta kuch qo‘yish kerak.

* Amalda material ancha avval, nazariya jihatdan taxmin qilingan kuchga etganda buzila boshlaydi, chunki real material strukturasi ko‘pgina buzuqliklar (g‘ovaklar, darzlar, bo‘sh o‘rnashgan zarralar) bo‘ladi va buzilish shulardan boshlanadi.



1.3- rasm. Materiallarning mustahkamlik chegarasini aniqlash sxemasi:
a-siqilayotganda, b-cho‘zilayotganda, c-bukilayotganda, d-qirqilayotganda.

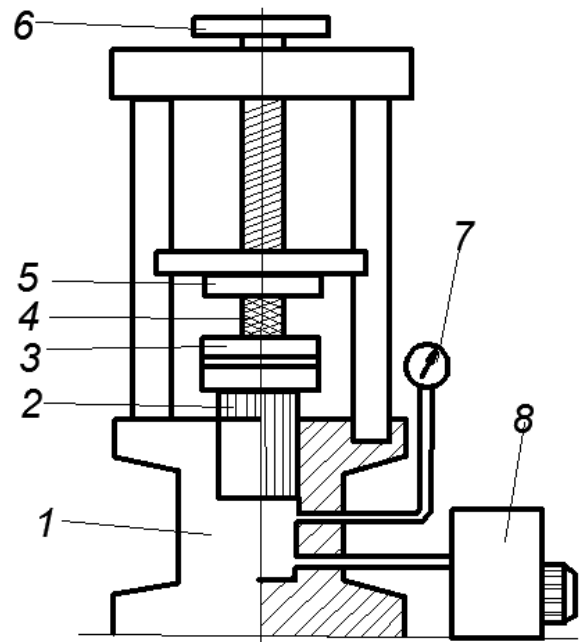
Shuning uchun materiallarni sinashda namunaga kuch bilan ta‘sir qiluvchi mexanizmlar va o‘lchash qurilmalari bilan ta‘minlangan maxsus mashinalardan foydalaniladi. Masalan, siqilishdagi chegaraviy mustahkamlik gidravlik presslar yordamida aniqlanadi. Bu presslardagi kuch 100 t va undan ortiq bo‘lishi mumkin (1.4 - rasm).

Mustahkamlikka sinash uchun namuna 4 ni press 3 ning pastki plitasiga o‘rnatiladi, yuqori plita 5 bilan siqiladi va moyli nasos ulanadi. Moy bosimi manometr 7 dan kuzatiladi; material buzila boshlagan kuchlanish belgilanadi. Siqilishdagi R_{sq} , MPa mustahkamlik chegarasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_{sq} = \frac{F_{buz}}{S}, \quad (1.3)$$

bu yerda F_{buz} -buzuvchi kuch, MN; S -namunaning ko'ndalang kesim yuzi, m^2 .

1.4-rasm. Siqilishga sinaydigan gidravlik pressning sxemasi: 1-stanina; 2-porshen; 3-sharsimon sirtli pastki tirak plita; 4-sinalayotgan namuna; 5-ustki tirak plita; 6-namunani siqish uchun vint moslama; 7-monometr; 8-moyli nasos.



Cho'zilishdagi, egilishdagi, yorilishdagi mustahkamliklar ham siqilishdagi mustahkamlik kabi aniqlanadi. Biroq siqilishdagi va o'lchasdagi hisoblash formulalari bir-biridan farq qiladi. Bir materialning siqilish, cho'zilish va bukilishdagi mustahkamligi bir - biridan keskin farq qilishi mumkin. Barcha tosh materiallarda siqilishdagi mustahkamlik bukilish va cho'zilishdagi mustahkamlikka qaraganda 5...15 marta ortiq. Yog'och bo'lsa aksincha, egilishdagi mustahkamlik siqilishdagiga qaraganda ancha ortiq. Yog'och tolalarining bo'ylamasiga siqilishdagi mustahkamligi betonning mustahkamligiga yaqin, yog'ochning bukilishdagi mustahkamligi esa beton mustahkamligidan 10 marta ortiq.

Suv bilan to'yingan material mustahkamligining kamayish darajasi *yumshash koeffitsienti* - K_{yu} bilan xarakterlanadi va quyidagi formuladan topiladi:

$$K_{yu} = \frac{R_{to'y}}{R_{qur}}; \quad (1.4)$$

bu yerda $R_{to'y}$ -materialning suvga to'yingan holatdagi mustahkamligi; R_{qur} -materialning quruq holatdagi mustahkamligi, MPa.

K_{yu} kattalik turli materiallar uchun 0 dan (pishirilmagan loy) 1 gacha (shisha, po'lat, bitum) o'zgaradi.

Elastiklik va plastiklik. Agar ikkita - rezina va loydan yasalgan shar olsak va ularni siqa boshlasak, ikkala sharcha qo'yilayotgan kuch ta'sirida deformatsiyalana boshlaydi. Agar qo'yilayotgan kuchlarni olsak, rezina sharcha o'z shakliga qaytadi, loy sharcha bo'lsa deformatsiyalanganligicha qoladi.

Rezina sharchaga o'xshab nagruzka olingandan so'ng dastlabki shakli va o'lchamlarini tiklaydigan materiallar *elastik materiallar* deyiladi. Loy sharchaga o'xshab, ya'ni nagruzka olingandan so'ng deformatsiyalangan holda qoladigan materiallar *plastik materiallar* deb ataladi. Shunga ko'ra qaytuvchi deformatsiyalar elastik deformatsiya, qaytmaydigan deformatsiya esa plastik deformatsiya deb ataladi.

Tabiiy va sun'iy tosh materiallar, shisha, po'lat elastik materiallar jumlasiga; bitumlar (musbat temperaturalarda), plastmassalarning ba'zi turlari, qalay, beton va qorishma aralashmalari (qotguncha) plastik materiallar jumlasiga kiradi.

Qattqlik - materiallarning ularga boshqa materiallar kirishiga qarshilik ko'rsatish xususiyati. Qattqlik - nisbiy kattalik, chunki bir materialning qattqligi boshqasinikiga nisbatan baholanadi. Qattqlikni aniqlashning eng sodda usuli - qattqlik shkalasi bo'yicha aniqlashdir. Bu shkalaga 10 ta mineral qattqligining ortib borishiga ko'ra joylashtirilgan.

Odatda, qattqlik maxsus priborlarda aniqlanadi. Masalan, metallarning qattqligini baholash uchun Brinell metodidan foydalaniladi. Bu usul toblangan po'latdan yasalgan sharchani sinalayotgan namunaga ma'lum nagruzka ostida bosishga asoslangan. Sharchadan tushgan izning diametriga qarab qattqlik soni HB (H-hard: inglizcha so'z bo'lib, qattqlik deganidir, B-brinelle) hisoblanadi.

Materialning mustahkamligi yuqori bo'lsa, uning qattqligi ham yuqori bo'lavermaydi. Masalan, yog'ochning mustahkamligi betonnikiga teng, ba'zi ko'rsatkichlariga ko'ra beton yog'ochdan o'tadi; yog'ochning qattqligi betonnikidan kam.

Yeyilishga chidamlilik - materialning harakatlanayotgan predmetlarning ishqalanish kuchiga qarshilik ko'rsatish xususiyati. Materiallarning yeyilishga chidamliligi qayroqtosh nasadkalar va yeyilishni modellashtiruvchi real press bilan ta'minlangan maxsus priborlarda aniqlanadi. Yeyilishga chidamlilik materiallarning muhim xossasi bo'lib, pollar, yo'llar va hokazolarni qoplashda e'tiborga olinadi.

1.1.5. Materialning kimyoviy xossalari.

Materialning kimyoviy xossalari unga tegib turgan moddalar ta'sirida uning kimyoviy o'zgarishlarga moyilligini xarakterlaydi. Materiallarning kimyoviy xossalari turli-tumandir. Ularning eng asosiysi materialning korroziyabardoshligi va kimyoviy aktivligidir.

Korroziya - qattiq jismiing tashqi muxit ta'sirida kimyoviy va elektrokimyoviy protsesslar natijasida ro'y beradigan buzilishidir. Korroziyadan faqat metallargina emas, balki tosh materiallar, beton, ba'zi plastmassalar ham buziladi.

Chuchuk va sho'r suv, minerallashtirilgan oziq suvi, yomg'ir suvida erigan, sanoat korxonalarida va avtomashinalardan chiqqan gazlar - (SO_2 , SO_3 , NO_2) korroziyani vujudga keltiruvchi asosiy agressiv agent hisoblanadi. Sanoat korxonalarida qurilish materiallari korroziyasini ancha kuchli agentlar: kislota va ishqor eritmalari, suyuqlangan materiallar va issiq gazlar vujudga keltiradi.

Tashqi muhit ta'sirida plastmassalarning strukturalari va kimyoviy tarkibini o'zgarishi «eskirish» deb ataladi. Plastmassalarga quyosh nuri, havo kislorodi va yuqori temperaturalar eng ko'p zararli ta'sir ko'rsatadi.

Qurilish materiallarining korroziyasi kimyoviy o'zgarishi bilan emas, balki unga bog'liq bo'lgan materiallarning fizik-mexanik xossalarning o'zgarishi bilan xavflidir.

Bunday qurilish materiallarining kimyoviy *aktivligi* bog'lovchi moddalar yoki mineral qo'shimchalar kabi moddaning faqat tarkibi va tuzilishiga (ya'ni, ularni tashkil etgan molekulalarning aktivligiga) bog'liq bo'lmay, balki, ularni to'yish mayinligiga ham bog'liq. Bunga sabab shuki, kimyoviy protsesslar yo bu moddalar o'zaro tegib turganda (ya'ni, ular sirtida), yoki moddalar eriganda (sirt ham eriydi) yuz beradi. Shunday qilib, moddaning sirti qancha katta bo'lsa, u kimyoviy shuncha aktiv. Material sirti esa modda bo'lakchalarining maydalanish darajasi oshganda ortadi. Solishtirma sirt deb ataluvchi kattalik material maydalanish darajasining xarakteristikasi bo'lib xizmat qiladi. Solishtirma sirt modda massa birligiga to'g'ri keladigan hamma zarrachalarining (sm^2/g) jami sirtidir. Mayin yanchilgan materiallarning solishtirma sirti katta bo'ladi. Masalan, oddiy sementning solishtirma sirti 2000...2500 sm^2/g , mayin yanchilgan tez qotadigan sementniki esa 3000...4000 sm^2/g . Solishtirma sirti qancha katta bo'lsa, sement bo'lakchalari suv bilan shuncha tez aralashadi va sement tez qotadi.

1.1.6. Materiallarning markalari. Standartlar.

Materiallar va buyumlar xossalariga ko‘ra markalarga bo‘linadi. Bunday bo‘linishlar asosida material yoki buyum uchun eng muhim bo‘lgan mustahkamlik, zichlik, sovuqqa chidamlilik, o‘tga chidamlilik kabi xossa yotadi. Ko‘pgina materialning siqilishdagi mustahkamlik ko‘rsatkichiga ko‘ra markalarga bo‘linadi. Siqilishdagi mustahkamlikka qarab markalarning birlik shkalasi mavjud (MPa): 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,5; 3,5; 5,0; 7,5; 10,0; 15,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0; 80,0; 100,0; 150,0; 200,0 va 300,0. Mustahkamligiga qarab markalarga bo‘lish, asosan, ko‘tarish, konstruktsiyalari tayyorlanadigan materiallar, masalan, beton va g‘isht uchun muxim.

Qurilishni loyihalash va qurilish ishlarini olib borishdagi asosiy masalalar Qurilish me‘yorlari va qoidalari (QMQ) tomonidan reglamentlanadi. QMQ lar qurilish industriyasini hisobga olib, qurilishga yangi texnikani joriy qilib, qurilishda zavodlarda tayyorlangan buyumlar va konstruktsiyalardan maksimal foydalanishni hisobga olib ishlab chiqilgan.

1.2. Tabiiy tosh materiallar.

1.2.1. Umumiy ma’lumotlar.

Tog‘ jinslariga mexanik ishlov berish (maydalash, chaqish, arralash) yo‘llari bilan olinadigan materiallar va buyumlar tabiiy tosh materiallar deb ataladi. Qoplama plitalar, devor qurish uchun toshlar va bloklar, chaqiqtoş shunday kilib olinadi. Ba’zi tog‘ jinslari (qum, gil, shag‘al) ishlov berilmay ishlatiladi. Qurilish materiallarining bunday turlari ruda bo‘lmagan qurilish materiallari deb ataladi.

Tosh xossalarining turli-tumanligi, mustahkamligining yuqoriligi, uzoqqa chidash va juda ko‘pligidan qadim zamonlardan beri universal qurilish material bo‘lib kelgan. Tabiiy toshdan qurilgan monumental inshootlar bizning zamonamizgacha saqlanib kelgan: Misr piramidalari, grek va rim qasrlari, arenalar va akveduklar shular jumlasidandir.

Sun’iy tosh materiallar (beton, keramika) paydo bo‘lishi va qurilish usullarining evolyutsiyasi natijasida qurilishda tabiiy toshning roli ancha o‘zgardi. Hozirgi vaqtda tabiiy tosh asosan, betonlarda to‘ldirgich sifatida, shuningdek, binolar sirtini qoplash va injenerlik inshootlarida ishlatilmoqda. Tabiiy tosh devorlar qurish uchun mahalliy qurilish material sifatida

juda kam ishlatiladi. Bundan tashqari, tosh materiallar keramika, bog'lovchi moddalar, shisha va boshqalar olish uchun xom ashyo hisoblanadi.

Tabiiy toshlar quyidagi xossalari ko'ra klassifikatsiyalanadi:

- zichligiga ko'ra - og'ir ($\rho_m \geq 1800 \text{ kg/m}^3$) va engil ($\rho_m < 1800 \text{ kg/m}^3$);
- siqilishdagi chegaraviy mustahkamligiga ko'ra 4 dan 1000 gacha markalanadi: bunda engil tosh materiallar 200 gacha, og'irlari esa 100 va undan ortiq markaga ega;
- sovuqqa chidamliligi jihatidan Mrz 10 dan 500 gacha markaga bo'linadi.

Tosh materiallar ishlov berish darajasiga qarab dag'al ishlov berilgan tosh materiallar qum, shag'al, chaqiqtosh, xarsang tosh va dona buyumlar devor uchun ishlatiladigan arralangan dona toshlar hamda bloklar, plitalar, bino va inshootlarni sirtini, ichini qoplash uchun profil buyumlarga bo'linadi.

1.2.2. Tog' jinslari va minerallar.

Tog' jinsi deganda, o'rtacha doimiy tarkib va xossalarga ega bo'lgan juda ko'p minerallar to'plami tushuniladi. Tog' jinslari bir yoki bir nechta minerallarning mexanik birikmasidan iborat. Masalan, granit uchta mineraldan tashkil topgan - dala shpati, kvarts va slyuda, ohaktosh bo'lsa, - faqat bitta kaltsitdan iborat. Tog' jinsidagi minerallarning protsent miqdori uning tarkibini aniqlaydi. Tog' jinsidagi minerallarning shakli, o'lchamlari va ularning o'zaro joylashishi uning strukturasi tasvirlaydi. Tog' jinsining mineralogik tarkibi va strukturasi, o'z navbatida, uning xossasini aniqlaydi.

Mineral - yer sirtida va yer qobig'ida fizik-kimyoviy protsesslar natijasida hosil bo'lgan tarkibi, tuzilishi va xossalari ko'ra bir jinsli tabiiy kimyoviy birikma. Minerallar, asosan qattiq jism bo'lib, kristall yoki amorf tuzilishga ega. Minerallarga turli moddalar kiradi: oddiy (o'zi paydo bo'lgan metallar, oltingugurt, grafit); oksidlar va gidrooksidlar (kvars SiO_2 , korund Al_2O_3); turli kislotalarning tuzlari (xloridlar - tosh tuz, sulfatlar - gips, karbonatlar - kalsit) va murakkab birikmalar - silikatlar va turli metallarning alyumosilikatlari (dala shpatlari, slyudalar, asbest) tabiatda eng ko'p tarqalgan.

Tabiatda 5000 ga yaqin mineral borligi topilgan va o'rganib chiqilgan. Biroq ulardan ba'zilarigina tog' jinsini hosil qiladi, qolganlari juda

kam uchraydi. Uncha ko'p bo'lmagan bu minerallar ham ko'p tog' jinslari hosil qilish uchun yetarlidir.

Tog' jinslari kelib chiqishiga ko'ra magmatik (otilib chiqqan), cho'kindi va metamorfik (ko'rinishi o'zgargan) tog' jinslariga bo'linadi. Magmatik va metamorfik tog' jinslari er qobig'ining taxminan 90% (qolganlari 10%) ni tashkil etadi. Qolgan jismlarda cho'kindi jinslarining ulushi ko'p-roq. Biroq ular yer yuzining 75% ni egallagan.

Magmatik (otilib chiqqan) jinslar magmaning sovishi natijasida hosil bo'lgan. Agar magma yer qobig'ining ichida sovigan bo'lsa, katta bosim ostida sekin sovigan bo'ladi, bunda *chuqurlikdagi jinslar* deb ataladigan yirik kristallsimon zich tog' jinslari hosil bo'ladi. Bu jinslarga *granitlar, sienitlar, gabbro* kiradi. Bunday jinslarning zichligi **2500 kg/m³** dan ortiq; ular mustahkamligining yuqoriligi (R_{siq} kamida **100 MPa**) va yemirilishga chidamliligi bilan ajralib turadi. Chuqurlikdagi jinslarda g'ovaklar bo'lmaganidan ularning sovuqqa chidamliligi juda yuqoridir. Chuqurlikdagi jinslar yaxshi jilolanadi va juda chiroyli dekorativ kqrinishga ega bo'ladi.

Agar magmalar yer sirtiga toshib chiqqan bo'lsa, *oqib chiqqan magmatik jinslar* deb ataluvchi jinslar hosil bo'ladi. Ular qisman kristallangan bo'lib, shishasimon tuzilishga ega. Agar magmadan sekin gaz ajralssa, u holda g'ovakli struktura hosil bo'ladi. Oqib chiqqan jinslarga *bazaltlar, porfirlar, diabazlar* kiradi. Vulqon bo'lib otilib chiqish natijasida juda engil, g'ovakli siniq jinslar - pemza va *vulqon tufi* hosil bo'lishi mumkin. Zichligi 800...1600 kg/m³ bo'lgan bu jinslar qurilishda devorbop tosh va engil betonlar uchun to'ldirgich sifatida ko'p ishlatiladi.

Cho'kindi jinslar boshqa tog' jinslar (mexanik o'tirindilar) ning buzilishi va tabiiy xom ashyoni kimyoviy (kimyoviy cho'kindilar) yoki biologik (organogen jinslar) qayta ishlov berish natijasida hosil bo'lgan.

Katta tog' jinslari tabiiy faktorlar (oqar suv, muzlash, muzdan tushish, isish va sovish, shamol va boshqalar) ta'sirida buziladi va mexanik bo'sh o'tirindilar: shag'al, qum, gil hosil qiladi. Masalan, granit buzilgandan avval nisbatan katta toshlar, so'ngra butunlay buzilganda - qum va loy hosil bo'ladi.

Qum va shag'al tabiiy sementlanishi mumkin, bunda qumtosh va brekchi deb ataladigan jins hosil bo'ladi. Kalsiy karbonat (karbonatli qumtoshlar), temir oksidlari (temirli qumtoshlar) yoki kremniy gidroksidi (kremniyli qumtoshlar) sementlovchi moddalar bo'lishi mumkin. Ular qumga tuproqdagi suv bilan birga singadi.

Organogenli jinslar o'lgan organizmlarning (chig'anoq, qisqichbaqa va boshqalar) cho'kishi natijasida paydo bo'ladi. Bu jinslarga tabiatda keng tarqalgan qum-toshlar, kumtosh-chig'anoqtoshlar, asosan kalsiy karbonatdan CaSO_3 tashkil topgan bo'r kiradi. Amorf kremnezyom SiO_2 dan iborat jinslar: diatomitlar va trepellar tabiatda juda kam uchraydi.

Ohaktosh - qurilishda ishlatiladigan asosiy tog' jinslaridan biri. Zich ohaktoshlarning zichligi $2000-2400 \text{ kg/m}^3$, ohaktosh-chig'anoqtoshlarniki esa kamroq - 1800 kg/m^3 bo'ladi.

Zich ohaktoshlar ancha mustahkam ($R_{\text{siq}} = 20 \dots 50 \text{ MPa}$) va sovuqqa chidamliligi yetarlicha bo'lgan tog' jinsidir. Undan beton uchun chaqiqtosh olinadi. Ohaktoshlar och rangli (oq, och kul rang, sarg'ish) bo'lganligidan sirtni qoplash uchun ishlatiladi. Ohaktoshlarning qattiqligi uncha yuqori emas, lekin ularga ishlov berish oson. Shuning uchun ko'pgina qadimgi binolarda ohaktoshni rez'ba bilan o'yib bezatilgan. Ohaktosh-chig'anoqtoshlardan devorlar qurish uchun toshlar arralanadi. Ohaktoshlarning hamma turlari asosiy bog'lovchi moddalar (sement va ohak) olish uchun ishlatiladi.

Kimyoviy protsesslar, mineral moddalarning erishi va qattiq moddalarning eritmada cho'kishi natijasida kimyoviy cho'kindi jinslar hosil bo'ladi. Qurilishda bunday cho'kindilardan *tabiiy gips, dolomit, magnezitlar* ishlatiladi.

Metomorfik jinslar yer qobig'ida boshqa jinslar (magmatik yoki cho'kindi jinslar) ning bosim, temperatura va mineral eritmalar ta'sirida o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Metomorfik jinsga zich, yaxshi kristallangan kalsiy karbonat - *marmar* misol bo'lishi mumkin. U ohaktoshlarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'lgan. Qayta kristallanish ohaktoshning tuzli eritmalarini shimishidir. Bu marmarning xarakterli rangi bilan tushuntiriladi. Metomorfik jinslarga *kvartsitlar* (zichlashgan va qayta kristallangan qumtoshlar), *gneyslar* (granitning qatlamsimon turi), *loyli slanetslar* (zichlashgan, qatlamlangan, suvda namlanmaydigan loyli jins) ham kiradi.

Tabiiy toshdan tayyorlangan qurilish materiallari. Dag'al ishlov berilgan materiallarga **qum, shag'al, chaqiqtosh** va **xarsang** tosh kiradi.

Qum - $0,14 \dots 5 \text{ mm}$ o'lchamli mineral donachalar bo'lib, ular mayda bo'sh jinslarni elab olinadi; ba'zan qum toshga ishlov berganda chiqqan chiqindilarni maydalab, keyin elab olinadi.

Graviy - o'lchamlari $5 \dots 150 \text{ mm}$ bo'lgan dumaloqlangan donlardir. Shag'al bo'sh jinslarni mos elaklarda elab olinadi.

Chaqiqtoş - o'lchamlari 5 dan 150 mm gacha bo'lgan noto'g'ri shakldagi tosh bo'lakchalari; chaqiqtoş tog' jinslarini maydalab olinadi; tabiiy chaqiqtoş ham uchrab turadi (dresva).

Xarsang tosh - noto'g'ri shaklli yirik tosh bo'laklari; xarsang tosh cho'kindi jinslarni (ohaktoshlar, dolomitlar yoki otilib chiqqan tog' jinslarini) portlatish usuli (siniq xarsang) bilan yoki qatlamli jinslarni sindirib olinadigan noto'g'ri shakldagi plitalar (postel xarsang yoki plitnyak). O'lchamlari 150...500 mm, massasi 1...30 kg bo'lgan xarsang toshlar qo'lda teriladi. Mexanizatsiyalashtirilgan usulda terish uchun esa (masalan, platinalarda) toshlarning massasi bir necha tonnagacha bo'lishi mumkin. Zich jinslardan olingan xarsangning markasi 150 dan kam bo'lmasligi (g'ovakli jinslar uchun ko'pi bilan 25) va yumshoqlik koeffitsienti 0,7 dan kam bo'lmasligi kerak

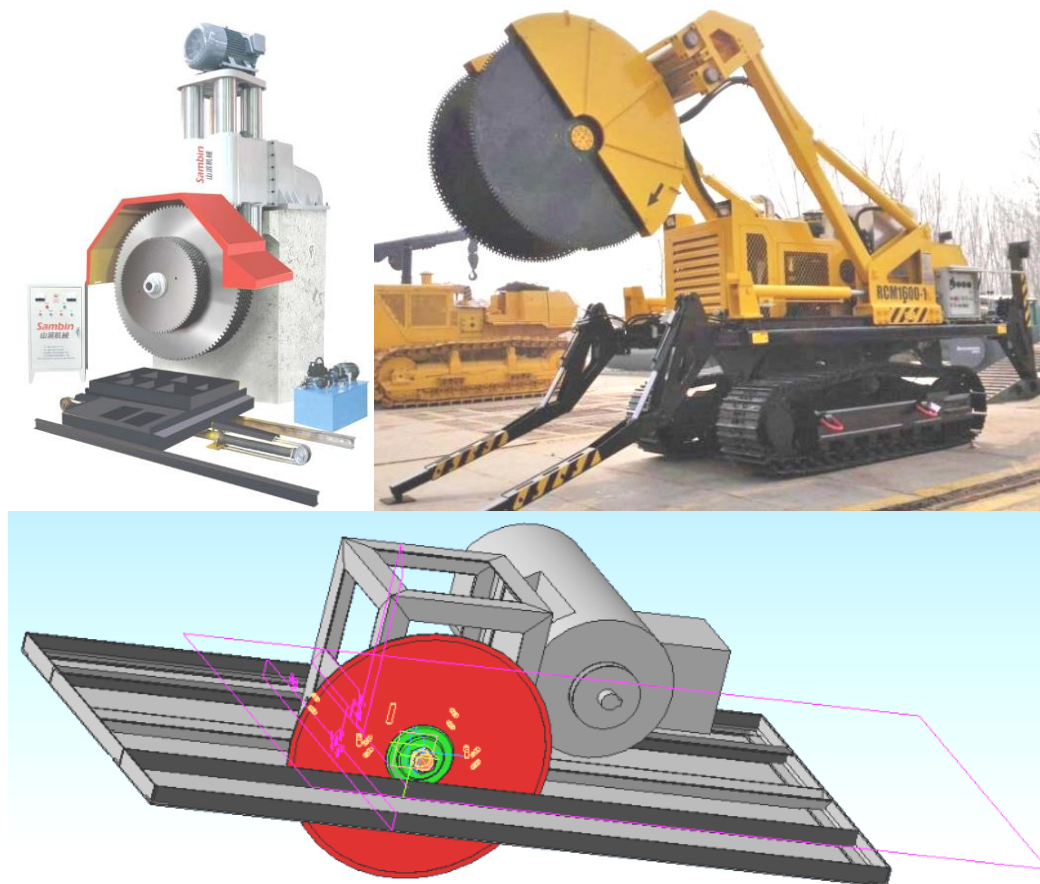
Xarsang tosh - poydevorlar, yordamchi binolarning devorlarini (omborlar va hokazolarni), gidrotexnik inshootlarning katta qismlarini qurish uchun arzon qurilish materialini hisoblanadi. Biroq, xarsang toshlarni terish katta qo'l mehnatini talab qiladi, shuning uchun zamonaviy qurilishlarda xarsangtoş o'rniga yig'ma temir-beton elementlari ishlatiladi. Shunga ko'ra olinadigan toshlarning juda ko'p qismini qayta ishlab beton uchun chaqiqtoş tayyorlanadi.

Donali buyumlarga devorbop toshlar va sirlarni qoplovchi plitalar kiradi.

Devorbop toshlar - odatda, g'ovakli ohaktoshlardan, vulqon tufi va zichligi 900...2200 kg/m³ bo'lgan boshqa tog' jinslaridan olinadi. Tosh va bloklarning markalari tog' jinsining g'ovakliligiga qarab 4...50 bo'lishi mumkin. Devor old tomonini suvamay terish uchun toshning markasi 25 dan kam bo'lmasligi kerak. Toshlarga 30% gacha suv shimishga ruxsat etiladi, yumshash koeffitsienti esa kamida 0,6; sovuqqa chidamliligi jihatidan minimal yo'l qo'yiladigan markasi - 15.

Devorlar qurish uchun toshlarning asosiy o'lchamlari 390×190×188 va 390×190×288 mm. Har bir devorbop tosh 8...12 ta g'isht o'rnini egalaydi. O'lchamlari 3000×1000×500 mm gacha, massasi 1,5 t gacha bo'lgan yirik devorbop bloklar samarali ishlatilmoqda. To'g'ri geometrik shakli va talab etilgan o'lchamli toshlar hamda bloklar katta toshlardan tosh keskich mashinalari yordamida arralab hosil qilinadi (1.5-rasm).

Arralangan devorbop toshlar va bloklar effektiv qurilish materialini hisoblanadi. Devorbop toshlar va bloklardan qurilgan turar joy va jamoat binolari g'isht yoki beton bloklaridan qurilgan binolarga qaraganda ancha arzon bo'ladi.



1.5-rasm. Tosh kesish mashinalarining turlari.

Qoplama plitalar. Devor tashqarisini qoplash uchun zich atmosfera-bardosh tog‘ jinslari, asosan chuqurlikdan otilib chiqqan jinslar (granitlar, sienitlar, gabbro) yoki zich ohaktoshlar, dolomitlar, ba‘zan marmarlar ishlatiladi. Bundan tashqari, bu maqsadda vulqon tufi ko‘p ishlatiladi.

Tashqi sirtlarni qoplash uchun tosh turini tanlashda uning dekorativlik va uzoqqa chidashi asosiy kriteriy(mezon) bo‘lib hisoblanadi. Bunda sirti qoplanadigan elementning ish sharoitinihisobga olish kerak. Masalan, binoning tsokolini qoplashda atmosfera va sovuqqa chidamliligi yuqori bo‘lgan tosh talab etiladi, devor sirtini qoplash uchun esa atmosfera va sovuqqa chidamliligi past bo‘lgan toshlar ishlatiladi.

Bino ichini qoplash o‘rtacha qattqlikdagi tog‘ jinslaridan: marmar, g‘ovakli ohaktosh (travertina, chig‘anoqtosh), vulqon tuflaridan tayyorlangan plitalar ishlatiladi. Travertin va tuf serg‘ovak bo‘lganligi sababli akustik xossalari yaxshi, shuning uchun ular teatrlar, kontsert zallari va boshqa joylarning devorini qoplash uchun ishlatiladi. Pollar qoqish uchun qattiq va yeyilishga chidamliligi yuqori bo‘lgan jinslar (granit, sienit, kvartsit) dan tayyorlangan jilolangan (ba‘zan jilvirlangan) plitalar ishlatiladi va odam kam o‘tib turadigan imoratlarda pollar marmardan ishlanadi.

Pol plitasining qalinligi kamida 20 mm bo‘ladi. Zinalarning sirtini qoplash uchun ishlatiladigan toshlarga ham xuddi shunday talablar qo‘yiladi.

Qoplama plitalar olinish usuliga qarab urib yo‘nilgan va tarashlangan bo‘lishi mumkin. Ular zarb bilan uruvchi asboblar yordamida tosh bloklarini arralab olinadi. Urib yo‘nilgan va tarashlangan qalinligi kamida 100 mm bo‘lgan plitalar faqat noyob binolarning sirtini qoplashda, haykallar va gidrotexnik inshootlar (qirg‘oqlar va hokazolar) uchun ishlatiladi. Bunday plitalarni tayyorlash ko‘p mehnat talab qiladi.

Tashqi sirtlarni qoplash uchun arralangan plitalar qalinligi 20...40 mm, eni 400...1000 mm, uzunligi ixtiyoriy bo‘lib, odatda 1000...2000 mm qilib tayyorlanadi. Bino ichini qoplash uchun arralangan plitalar qalinligi 10...20 mm, eni 400 mm, uzunligi 800 mm qilib tayyorlanadi.

Toshga ishlov berish zamonaviy sanoatda toshlarni olmosli arralar bilan arralash keng tarqalmoqda. Bunda arralash tezligi (110 martadan ortiq) keskin ortadi. Natijada juda kichik qalinlikdagi (5...10 mm) plitalar olish mumkin, plitaning sirti esa bir yo‘la jilvirlanib chiqadi. Bunday plitalar 1 m² ning narxi odatdagi plitalarnikidan 2...4 marta arzon bo‘ladi, bu esa qoplash ishlarini kengaytiradi.

Qoplama plitalarning sirti ishlov berish usuliga qarab turli fakturali bo‘ladi. Toshga zarb bilan ishlov berib dag‘al fakturalar («o‘yma qoya» faktura; riflangan faktura) olinadi. Abraziv ishlov berishda ancha silliq (yaltiratilgan, jilvirlangan, jilolangan) fakturalar olinadi.

Tabiiy toshdan dag‘al ishlov berilgan materiallar va devorbop hamda qoplama buyumlardan tashqari yo‘lbop toshlar (bruschatkalar va boshqalar) hamda gidrotexnik kurilishlar uchun materiallar tayyorlanadi.

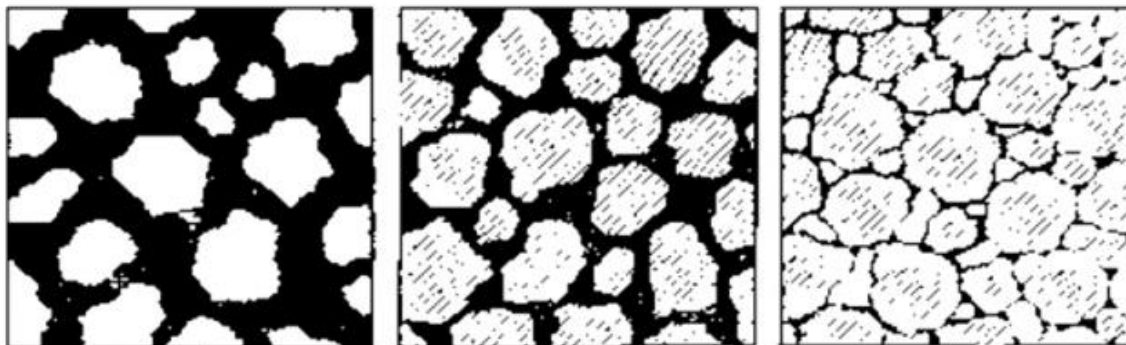
1.3. Betonlar.

1.3.1. Umumiy ma’lumotlar.

Beton beton qorishmasini qoplash va qotirish natijasida olinadigan sun’iy tosh materialdir. Bog‘lovchi modda, suv, to‘ldirgichlar va maxsus qo‘shimchalardan iborat bir xil plastik aralashmaga beton aralashmasi deyiladi. Beton aralashmasining tarkibi shunday tanlanadiki, berilgan sharoitda qotgan beton ma’lum xossalarga (mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik, zichlik va boshq.) ega bo‘lsin.

Beton bog‘lovchi moddalar bilan bog‘lanib qotgan ko‘p mikdordagi to‘ldirgich donlaridan iborat (1.6-rasm). To‘ldirgich betonning taxminan 10...85% ni tashkil etadi. To‘ldirgich sifatida, odatda, arzon tabiiy mate-

riallar (qum, shag'al, chaqiqtosh) yoki sanoat chiqindilari (maydalangan metallurgiya shlaki va boshqalar) ishlatiladi. Bu esa betonni iqtisodiy jihatdan foydali material qiladi.



1.6-rasm. Beton strukturasi.

(och rangda yirik va mayda to'ldirgich zarrachalari, qora rangda sement-tosh)

Beton juda qadimdan ma'lum. Qadimgi Rimda, masalan, ohak qo'shib tayyorlangan betondan qator murakkab injenerlik inshootlari qurilgan. Hozirgi vaqtda, portlandsement kashf etilgandan beri, beton keng ishlatila boshlandi. Zamonaviy qurilishni betonsiz tasavvur qilib bo'lmaydi, beton asosiy qurilish materialiga aylangan.

Qurilishda beton, juda ko'p ishlatila boshlanishi bilan turli xossali har xil betonlar paydo bo'la boshladi.

Masalan, juda og'ir betonning zichligi 2500 kg/m^3 dan ko'proq, ya'ni ko'pgina og'ir tog' jinslaridan og'ir, issiqlik izolyatsiyali juda engil betonlarniki 500 kg/m^3 dan kamroq, ya'ni suvdan ikki marta engil. Betonlarning mustahkamligi 100 MPa ga etadi. Beton o'tga chidamli material, hozirgi vaqtda esa turli xil agressiv ta'sirlarga chidamli betonlar olingan. Beton bilan po'latdan ancha ko'p xususiyatli material temir-beton hosil bo'ladi. Betonlar zichligiga ko'ra quyidagicha bo'lingan:

- juda og'ir - $\rho_m > 2500 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan og'ir to'ldirgichlar qo'shib (temir rudasi, cho'yan, po'lat siniqlari) olinadigan beton;
- og'ir (oddiy) $\rho_m = 2200 \dots 2500 \text{ kg/m}^3$ gacha bo'lgan, to'ldirgich sifatida zich tog' jinslari (granit, ohaktosh) ishlatiladigan betonlar;
- engillashtirilgan $\rho_m = 1800 \dots 2200 \text{ kg/m}^3$ gacha bo'lgan betonlar;
- engil $\rho_m = 500 \dots 1800 \text{ kg/m}^3$;
- juda engil (issiqlik izolyatsiyalovchi) $\rho_m < 500 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan betonlar.

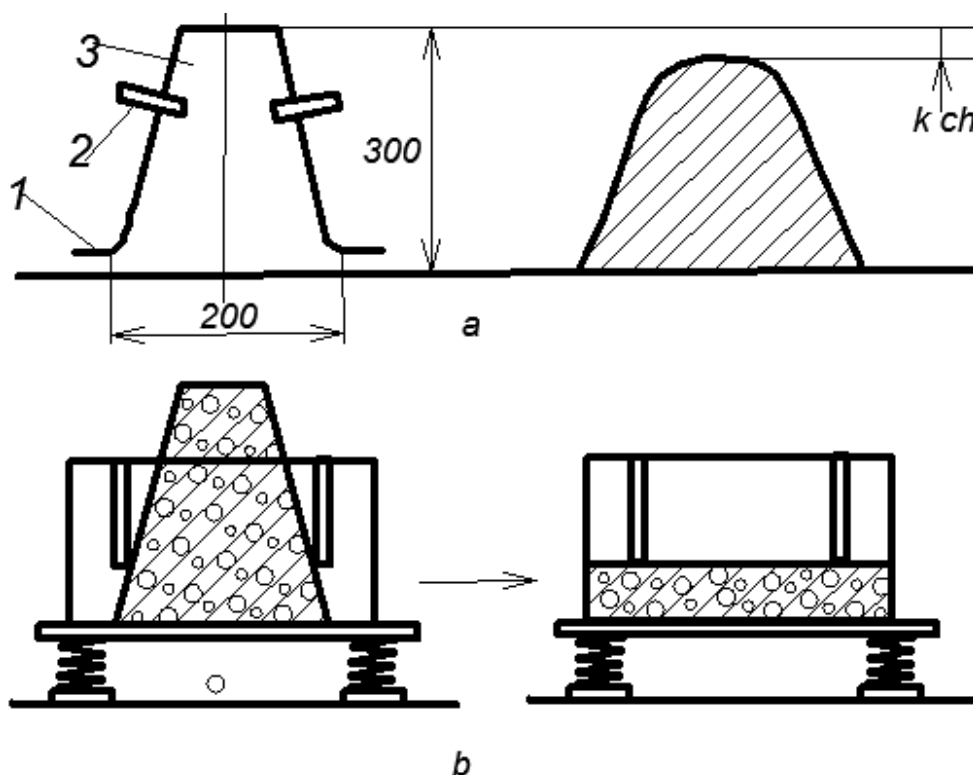
Ishlatiladigan bog'lovchining turiga qarab betonlar sementli (bog'lovchi - portlandsement va uning turlari), silikatli (ohaktosh-kremnezyomli bog'lovchilar), gipsli (gipsli bog'lovchilar) betonlarga bo'linadi. Organik bog'lovchilar asosida olinadigan betonlar ham bo'ladi; bitum asosida -

asfalt-beton va sintetik smolalar asosida - polimerbeton olinadi; bunday betonlarga suv qo‘shishning hojati yo‘q.

1.3.2. Beton qarishmasining xossalari.

Beton qarishmasi elastik-qovushoq massa bo‘lib, uni istalgan shaklda olish mumkin. U sement hamiri, mayda va yirik to‘ldirgichlardan tashkil topgan. Bu komponentlarniig barchasi qarishmaning qovushoq elastik xossalariga ta‘sir etadi. Masalan, agar beton qarishmasida to‘ldirgichlar miqdori oshsa, qarishma ancha qattiq bo‘ladi. Sement hamirining miqdori oshganda esa qarishma ancha plastik va oquvchan bo‘ladi.

Sement hamirining qovushoqligi ham beton qarishmasining xossalariga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Sement hamirida suv qapcha ko‘p bo‘lsa, hamir shuncha plastik bo‘ladi va shunga muvofiq beton qarishmasi ham plastik bo‘ladi.



1.7-rasm. Aralashmani qulay joylashishini aniqlash:

a-standart konusning cho‘kishi bo‘yicha; *b*-bikrlik ko‘rsatkich bo‘yicha; 1-taraklar; 2-tutqichlar; 3-konus; *k.ch*-konusning cho‘kishi.

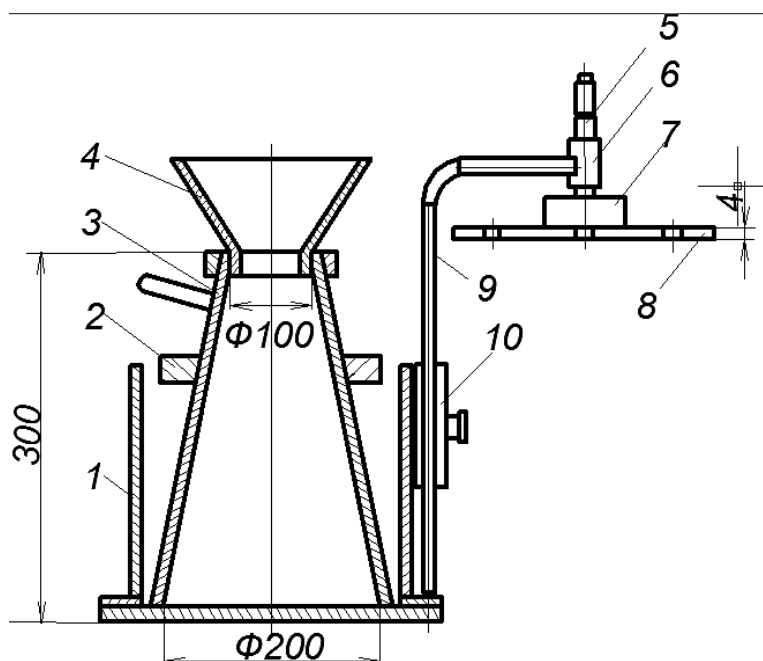
Beton qarishmasining juda muhim xossasi, ketma-ket takrorlanadigan mexanik ta‘sir (masalan, titrash) natijasida suyuqlanishi va ta‘sir to‘xtashi bilan yana o‘z holiga qaytishi mumkinligidir. Bu xossa *tiksotropiya* deb ataladi. Titrash vaqtida vibrator vujudga keltiradigan tebranishlar

beton qorishmasi zarrachalarini tebranma harakatlantiradi. Ichki ishqalanish kuchlari va zarrachalarning bir-biri bilan ilashishi kamayadi va beton qorishmasi og‘ir suyuqlik xossasiga ega bo‘ladi. Beton aralashmasining bu xossasidan beton qorishmasini joylashtirishda keng foydalaniladi.

Amalda beton qorishmasining qovushoq - plastik xossasi uning qulay joylanuvchanlik ko‘rsatkichi bilan baholanadi. *Qulay joylanuvchanligi* - beton qorishmasining qolipga - qulay joylashishi va joylashish jarayonida yoyilib ketmasdan turli zichlash usullari ta‘sirida zichlashish xossasidir. Qulay joylanuvchanlik beton qorishmasining yoyiluvchanligi va qattqlik ko‘rsatkichi bilan baholanadi.

Plastik qorishmalarning *yoyiluvchanligi* standart konusning cho‘kish kattaligi bilan xarakterlanadi. Gorizontalka o‘rnatilgan standart konus uch qatlam beton qorishmasi bilan to‘ldiriladi, bunda har bir qatlam po‘lat tayoqcha bilan zichlanadi. Ortiqcha qorishma qirqib tashlanadi va konus chiqarib olinib beton qorishmasining cho‘kishi o‘lchanadi (1.7-rasm, a). Santimetrda ifodalangan cho‘kish kattaligi beton qorishmasining yoyiluvchanligini ko‘rsatadi.

Beton qorishmasining *qattqligi* priborga o‘rnatilgan beton qorishmasi bilan to‘ldirilgan konusni tekislash va zichlash uchun zarur bo‘lgan titrash vaqti (sekundda ifodalangan) bo‘yicha aniqlanadi. Pribor balandligi 200 mm, diametri 240 mm bo‘lgan tsilindrik idishdan iborat (1.8-rasm).



1.8-rasm. Beton qorishmasining qattqligini aniqlash pribori:

1-qolip; 2-konusni mahkamlash uchun tiraklar; 3-konus; 4-voronka; 5-shtanga; 6-yo‘naltiruvchi vtulka; 7-diskni mahkamlash uchun vtulka; 8-olti tishli disk; 9-shtativ, 10-shtativ qisqichi.

Bu idishga shtangasi va oltita teshikli metall diski bo‘lgan shtativ mahkamlangan. Pribor vibromaydonga mahkamlanadi va tsilindr ichiga standart konus o‘rnatiladi. Konus uch qatlam beton qorishmasi bilan to‘l-

diriladi, har bir qatlam 25 martadan po‘lat tayoqcha bilan zichlanadi. Keyin qolip-konus olinadi va shtativni burib, beton sirtiga metall disk tushiriladi. Shundan so‘ng vibrator yurgizib yuboriladi. Beton tsilindrda bir tekis taqsimlanishi va aqalli ikki teshikdan sement hamiri ajralib chiqa boshlagan vaqt qattqlik ko‘rsatkichi bo‘lib hisoblanadi.

Amalda, ko‘pincha, beton qorishmalarining qattqligi texnika viskozimetri yordamida aniqlanadi. Bu holda yangi tayyorlangan konus ko‘rinishidagi beton namuna qolipda uning hamma burchaklarini to‘ldirib gorizontal holatni egallash uchun ketgan tebranish vaqtini qattqlik xarakteristikasi deb qabul qilinadi.

Juda qattiq, sekin yoyiladigan, yoyiluvchan va qo‘yma beton qorishmalari ishlatiladi (1.1-jadval). Qattiq qorishmalar odatda, yig‘ma temir-beton zavodlarida, yoyiluvchan va quyma qorishmalar esa bevosita qurilishlarda ishlatiladi.

1.1-jadval

Beton qorishmalarining qulay joylashuvchanligiga ko‘ra klassifikatsiyalanishi.

T.r.	Beton qorishmasining turi	Konusning cho‘kishi, sm	Qattqlik, s	
			Priborga qarab	Texnika viskozimetrii bo‘yicha
1	Juda qattiq	0	40 dan ko‘p	200dan ko‘p
2	Qattiq	0	40...15	150...75
3	Sekin yoyiluvchan	1...5	15...0	50...15
4	Yoyiluvchan	10...16	5...0	15...0
5	Quyma	18...20	-	

Barcha beton qorishmalari *bog‘lanuvchanlik* - tashish va joylashda alohida komponentlarga (to‘ldirgich va suvga) ajralib, yoyilib ketmaslik xususiyatiga ega bo‘lishi kerak. Beton qorishmalarining yuqorida aytilgan xossalariga beton tarkibini to‘g‘ri tanlagandagina erishiladi.

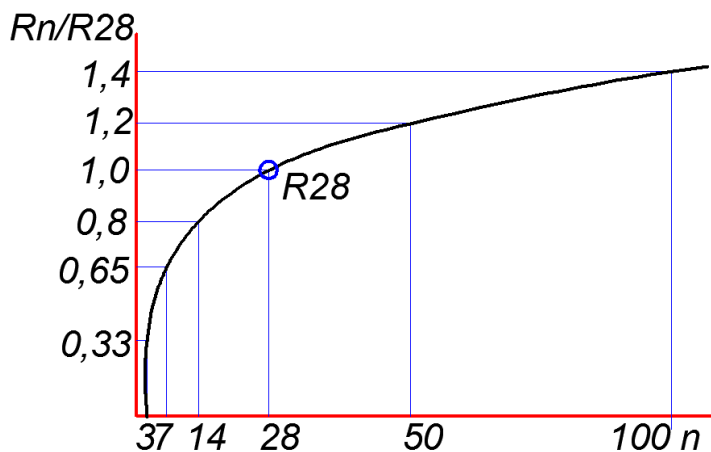
1.3.3. Betonning xossalari.

Betonning asosiy xossalariga quyidagilar kiradi: mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik, suv o‘tkazmaslik, o‘tga chidamlilik.

Mustahkamlik. Barcha tosh materiallar kabi betonning siqilishdagi mustahkamligi cho‘zilish va egilishdagiga qaraganda ancha (10...20 marta) katta. Shuning uchun beton qurilish konstruksiyalarida, odatda, siquvchi kuchlanishlarga uchraydi.

Beton portlandsementda asta-sekin mustahkamlikka erishadi.

Normal temperaturada va betonning namligi doim saqlanganda mustahkamlikning ortishi uzoq vaqt davom etadi, lekin mustahkamlikning ortishi vaqt o'tishi bilan to'xtaydi. Betonning mustahkamligi uning markasi bilan xarakterlanadi (1.9-rasm).



1.9-rasm. Beton mustahkamligining vaqt bo'yicha o'zgarishi (R28-betonning markadagi mustahkamligi, n-sutkalar davomida qotish vaqti)

Betonning markasi o'lchamlari 150×150×150 mm bo'lgan kub namunalarining siqilishdagi mustahkamligiga qarab aniqlanadi. Bu kub namunalar ish beton aralashmasidan tayyorlangan bo'lib, normal sharoitlarda (temperatura (20±2)°S va havoning nisbiy namligi 95%) 28 sutka davomida qotgan bo'ladi. Og'ir betonlar uchun QMQ quyidagi markalarni (rusumlarni) belgilaydi: M50, M75, M100, M150, M200, M250, M300, M350, M400, M450, M500, M600, M700 va M800.

Betonning mustahkamligi uni tashkil etgan materiallar mustahkamligiga va ularning bir-biri bilan tishlashish mustahkamligiga bog'liq.

To'ldirgichlarning mustahkamligi (qum, chaqiqtosh, shag'al), odatda beton mustahkamligidan yuqori bo'lgani uchun betonning mustahkamligiga kam ta'sir qiladi. Betonning mustahkamligiga asosan qotgan sement tosh va uning to'ldirgichlar bilan ilashgandagi mustahkamligi ta'sir etadi. Sementning markasi qancha yuqori bo'lsa, sement toshning mustahkamligi ham shuncha yuqori bo'ladi.

Bundan tashqari, sement toshning mustahkamligiga sement bilan suv nisbati katta ta'sir ko'rsatadi. Bu shunday tushuntiriladi: sement qotayotganda o'z massasi jihatidan faqat 20...25% suvni kimyoviy bog'laydi. Amalda beton qorishmasida beton massasining 40...70% ni suv tashkil etadi: bunda qulay joylanuvchan beton qorishmasi hosil bo'ladi. Shuning uchun suv miqdori qancha ortiqcha bo'lsa, sement toshda shuncha ko'p g'ovak paydo bo'ladi va uning mustahkamligi pasayadi.

Sement tosh bilan to'ldirgichlar orasidagi tishlashish mustahkamligi, asosan, to'ldirgich sirtining sifati bilan aniqlanadi. Betonning mustahkam-

ligini oshirish uchun to'ldirgich sirti toza bo'lishi kerak. Bundan tashqari agar to'ldirgich sirti g'adir-budur bo'lsa, u holda beton mustahkamligi silliq sirtli to'ldirgichlar bilan ilashgan beton mustahkamligiga qaraganda yuqori bo'ladi. Masalan, to'ldirgich sifatida chaqiqtosh ishlatilgandagi betonning mustahkamligi bir xil sharoitda, shag'al ishlatilgandagi betonning mustahkamligidan yuqori bo'ladi.

Betonning kirishishi. Beton havoda qotganda o'lchamlari qisqaradi: bu qisqarish har 1 m da 0,3...0,5 mm ga etishi mumkin. Katta kirishish deformatsiyalari yoriqlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Dastlabki qotish davrida beton ayniqsa ko'p kirishadi: birinchi sutkada bir oylik kirishishning 70% ga etadi. Qotayotgan sement hamirining kirishishi betonning kirishishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun betonda sement qancha ko'p bo'lsa, u shuncha ko'p kirishishi va demak yorilishi mumkin.

Betonning g'ovakliligi va sovuqqa chidamliligi. Qulay joylanuvchan beton qorishmasini tayyorlash uchun beton tarkibiga qotayotgan sement bog'laydigan suv miqdoridan 2...4 marta ko'p suv qo'shish kerak. Ortiqcha suv betonda g'ovak hosil qiladi. Betonning g'ovakliligini kamaytirish uchun sementga nisbatan suv miqdorini kamaytirish lozim, shuningdek betondagi sement hamirining umumiy miqdorini ham kamaytirish kerak.

Zich joylashgan va qotgan betonning o'rtacha g'ovakliligi 5...7% ni tashkil etadi. Bunday g'ovaklikda beton suv o'tkazmaydi, biroq engil neft mahsulotlari (benzin, kerosin) va gazlarni o'tkazadi.

Betonning sovuqqa chidamliligi uning g'ovakligiga bog'liq. Bunda betonning sovuqqa chidamligiga g'ovaklarning soni emas, balki xarakteri ham ta'sir etadi. Bundan tashqari betonning sovuqqa chidamliligi to'ldirgichlarning sovuqqa chidamliligiga ham bog'liq.

Yetarlicha sovuqqa chidamli beton olish uchun sovuqqa chidamli to'ldirgichlar ishlatish, betonda suv miqdorini minimumgacha kamaytirish zarur, lekin bunda vibratorlar yoki boshqa mexanizmlar yordamida beton qorishmasini zich joylash kerak. Betonning sovuqqa chidamliligi gidrofob va plastifitsirlangan sementlar yoki sirt aktiv gidrofoblaydigan qo'shimchalar qo'shib oshiriladi. QMQ ga muvofiq og'ir betonning sovuqqa chidamliligi bo'yicha markalari Mrz 50...Mrz 500 bo'ladi.

Olovbardoshlik. Betonning qisqa vaqt ichida yuqori temperaturada, masalan, o't ketganda o'z mustahkamligini saqlash xususiyatiga betonning olovbardoshligi deyiladi. Betonning issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lganligi sababli u qisqa vaqt qiziganda beton juda kichik chuqurlikkacha isiydi; undagi suv (kimyoviy bog'langanlari ham) bug'lanib ketadi. Bunda beton temperaturasi pasayadi. Yuqori temperatura betonga uzoq vaqt ta'sir etsa,

takrorlanmaydigan kimyoviy o'zgarishlar yuz berishi mumkin, bunda beton mustahkamligini yo'qotadi.

1.3.4. Beton qorishmasini tayyorlash.

Beton tayyorlash texnologisi beton tarkibini tanlash, beton qorishmasini tayyorlash, beton qorishmasini tashish va joylash hamda betonning qotishidan iborat.

Beton tarkibini tanlash. Beton qorishmasining tarkibi shunday bo'lishi kerakki, beton qorishmasi ham, qotgan beton ham berilgan aniq holat uchun talab etilgan xossalarga (qulay joylanuvchanlik, mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik) ega bo'lsin, betonning narxi esa iloji boricha arzon bo'lishi kerak.

Buning uchun matematik bog'lanishlardan foydalanib, betonning xossasini uning tarkibi bilan bog'lovchi berilgan xom ashyo materiallari uchun beton tarkibi maxsus hisoblanadi. Betonning talab etilgan markasi sementning zarur markasini tanlab (sement markasi beton markasidan 2...2,5 marta ortiq bo'lishi kerak).

To'ldirgich va yirik hamda mayda to'ldirgichlarning umumiy miqdori shunday hisoblanadiki, bunda sement sarfi minimal bo'lsin. Bunga betondagi yirik to'ldirgich hajmi mumkin qadar maksimal bo'lib, mayda to'ldirgich esa yirik to'ldirgich bo'shliqlarini egallaganda erishiladi. Sement xamiri qumdagi bo'shliqlarni to'ldiradi (qumning umumiy hajmining 35...40% ga yaqini) va barcha zarrachalarni bir-biri bilan bog'laydi.

Sement xamirining miqdorini ko'paytirib yoki kamaytirib, beton qorishmasi yoyiluvchanligini oshirish yoki kamaytirish mumkin.

Beton tarkibini ikki ko'rinishda yozish mumkin: 1 m³ beton olish uchun materiallar (kg da) sarfi ko'rinishida; masalan, sement 250 kg, suv 170 l, qum 700 kg, chaqiqto'sh 1250 kg.

Betonning qotishi. Qotish vaqtida betonning mustahkamligi faqat musbat temperatura (15...25°S) da va beton doim nam bo'lganda normal ortishi mumkin. Bu sharoitlarga ayniqsa qotishning birinchi 10...15 kunida rioya qilish kerak, u vaqtda betonning mustahkamligi tez ortadi (grafiklirasmga qarang). Beton qurib qolmasligi uchun uning sirti vaqt-vaqtida namlanadi, qum, qipiq bilan bekutiladi. Beton sirtidagi namni polimer plyonkalar, bitumlar va polimerli emulsiyalar bilan saqlash juda samarali. Qishda qotayotgan betonni muzlashdan saqlash kerak. Betonni saqlashning bir nechta usuli bor: termos usuli, bunda isitilgan beton qorishmasi muzlashdan issiqlik izolyatsion materiallar bilan himoyalanaadi va qotish vaq-

tida betonni isitish usullari, shu bilan birga betonni elektr yordamida isitish usuli qoʻllaniladi. Betonning qotishini tezlatish uchun beton namligini doimiy saqlagan holda isitishdan (masalan, toʻyingan bugʻ bilan isitish) foydalaniladi.

Engil betonlar. Oddiy yoki odatda, ogʻir beton deb ataluvchi betonning kamchiligi uning zichligining kattaligidir - $2400 \dots 2500 \text{ kg/m}^3$. Betonning zichligini kamaytirish qurilish konstruktsiyalari uchungina emas, balki betonning issiqlik izolyatsion xossalarini oshirish uchun ham foydalidir. Bu jihatidan engil beton (yaʼni zichligi kamaytirilgan beton) turar joy va sanoat binolari konstruktsiyalarining toʻsiqlari uchun universal material hisoblanadi. Hozirgi vaqtda devor panellari va bloklari, orayopma plitalari va tom yopmalarining koʻp qismi engil betondan tayyorlanadi. Zichligi koʻpi bilan 1800 kg/m^3 boʻlgan betonlar engil betonlar deb ataladi. Engil beton olish uchun beton zichligini kamaytirishning bir nechta usullaridan foydalaniladi:

Yengil gʻovakli toʻldirgichlar ishlatiladi - *gʻovak toʻldirgichli engil betonlar*; beton tarkibidan yirik toʻldirgichlar kabi mayda toʻldirgichlar ham olib tashlanadi va betonda koʻp miqdorda mayda havo gʻovaklari hosil qilinadi - *sergʻovak betonlar*; beton tarkibidan faqat mayda toʻldirgichlar olib tashlanadi - *yirik gʻovakli beton*. Vazifasiga koʻra engil betonlar mustahkamligi boʻyicha 1400 kg/m^3 zichlikda markasi 100 dan 400 gacha boʻlgan konstruktiv betonlar; zichligi $800 \dots 1400 \text{ kg/m}^3$ va mustahkamligi boʻyicha markasi kamida 35 boʻlgan *konstruktiv-issiqlik izolyatsiyalovchi* betonlar; *issiqlik izolyatsiyalovchi* zichligi 700 kg/m^3 va undan kamroq boʻlgan juda engil betonlarga boʻlinadi.

Gʻovak toʻldirgichli yengil betonlar keng tarqalgan. Bunday betonlarni olish uchun tabiiy (pemza, tuf) va sunʼiy (keramzit, shlakli pemza, agloporit) gʻovakli toʻldirgichlar ishlatiladi. Tabiiy toʻldirgichlar faqat ular qaziladigan joylarda ishlatiladi. Engil betonlarning koʻp qismi keramzit asosida tayyorlanadi *keramzit-beton*. Odatda, gʻovakli toʻldirgichlar yirik toʻldirgich rolini bajaradi; gʻovakli qumlar (keramzitli va perlitli) kam ishlatiladi. Gʻovak toʻldirgichli engil betonlarning xossalari toʻldirgichlarning xossalari bilan aniqlanadi. Gʻovakli toʻldirgichlarning zichligi (1000 kg/m^3 dan) kichik, ularning mustahkamligi esa odatda, beton mustahkamligidan kichik boʻladi. Bundan tashqari, ular juda koʻp suv shimish xususiyatiga ega. Bularning hammasidan koʻrinib turibdiki, engil betonlarning mustahkamligi suv - sement nisbati qoidasiga boʻysunmaydi (oldingi boʻlimlarga qarang). Shuning uchun betonning mustahkamligi, asosan, sement markasi va uning miqdoriga bogʻliq. Gʻovak toʻldirgichli beton qorishma-

larining sirti g'adir-budur bo'lgani va to'ldirgich donlarining zichligi kichik bo'lgani sababli ularning qulay joylanuvchanligi yomon bo'lib, zichlash uchun samarali usullar talab etiladi. G'ovakli to'ldirgichlarning suvni shimishi betonning qotishida ijobiy rol o'ynaydi, chunki to'ldirgich tutib turgan suv qotish vaqtida betonni zarur namlik bilan ta'minlaydi. G'ovak to'ldirgichli betonlarning zichligi g'ishtnikidan kichik bo'lishiga qaramay ularning mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi yetarlicha yuqori bo'ladi. Shuning uchun turar joy binolarining issiqlik izolyatsiyasi bir xil bo'lgani holda engil betondan ishlangan devor qalinligi 250...300 mm (1 m² devorning massasi 250...320 kg), g'ishtdan terilgan devorniki esa - 510...640 mm (1 m² devor massasi -1000...1200 kg) bo'ladi. Konstrukтив yengil betonlar konstruktsiyalarning massasini kamaytirish maqsadida binolarning yuk ko'taruvchi konstruktsiyalari (masalan, orayopma plitalar) uchun ishlatiladi, chunki beton konstruktsiyalariga tushadigan asosiy nagruzka, bu betonning o'z og'irligidir.

Serg'ovak betonlar hajmi jihatdan o'lchamlari 0,5... 2 mm bo'lgan 80...85% berk g'ovaklardan iborat. Bu g'ovaklar betonda to'ldirgich vazifasini o'taydi. Serg'ovak betonning zichligi 250 dan 1200 kg/m³ atrofida, zichligi 500...900 kg/m³ bo'lgan serg'ovak betonlar eng ko'p ishlatiladi. Betonlarning g'ovak strukturasi ikki usulda olinadi. Birinchi usul shundan iboratki, bunda bog'lovchi va suvdan iborat xamirni oldindan tayyorlab qo'yilgan turg'un ko'pik bilan aralashtiriladi, ko'pik suvni ko'pik hosil qiluvchi qo'shimcha bilan intensiv tarzda aralashtirib olinadi. Betonning bu turi *ko'pik beton* deb ataladi. Ikkinchi usulda bog'lovchi bilan suv aralashmasiga gaz hosil qiluvchi (odatda, alyuminiy upasi) qo'shiladi. Bog'lovchining ishqorli sharoitida alyuminiy suv bilan ta'sirlashib vodorodni siqib chiqaradi; bu vodorod massani shishiradi. Betonning bu turi *gaz-beton* deb ataladi. Serg'ovak betonlar uchun bog'lovchi sifatida sement va ohak mayin tuyilgan qo'shimchalar (qum, kuli, shlaklar va boshqalar) bilan birga gips ham ishlatiladi. Ohak qo'shib olingan serg'ovak betonlar ham mos ravishda *ko'pik* va *gaz-silikat* deyiladi. Sement va ohaklar qo'shib olingan serg'ovak betonlarning qotishi uchun ularga avtoklavda issiqlik-namlik ishlovi beriladi. Serg'ovak betonlarning suv shimuvchanligi yuqori, sovuqqa chidamliligi esa past. Biroq, beton sirtini suv ta'siridan saqlagan sharoitda (bo'yoq, dekorativ himoya qoplamalar) serg'ovak betonlardan devor bloklari va panellar tayyorlanadi. Serg'ovak betonlarni qatlamli konstruktsiyalarda ichki issiqlik izolyatsiyasi qatlami sifatida ishlatish juda samarali.

Yirik g'ovakli (qumsiz) beton hozirgi zamon qurilishida zarrachalari o'zaro sement xamiri bilan bog'langan bir fraksiyali keramzitdan olinadi. Bu betonlarda yirik g'ovaklar ko'p bo'lganidan ular mustahkamligining pastligi bilan xarakterlanadi. Yirik g'ovakli betonning zichligi 300...600 kg/m³. Uning asosiy vazifasi: qurilish konstruktsiyalarida ular issiqlik izolyatsiyasi qatlamlari sifatida ishlatiladi.

Betonning mustahkamlik bo'yicha klass va markalari 1.2-jadvalda berilgan.

1.2-jadval

Betonning mustahkamlik bo'yicha klass va markalari.

Mustahkamlik bo'yicha beton klasslari	Mustahkamlik bo'yicha beton markasining yaqin qiymati
B3,5	M50
B5	M75
B7,5	M100
B10	M150
B12,5	M150
B15	M200
B20	M250
B22,5	M300
B25	M350
B27,5	M350
B30	M400
B35	M450
B40	M550
B45	M600
B50	M700
B55	M750
B60	M800
B65	M900
B70	M900
B75	M1000
B80	M1000

1.4. Qurilish qorishmalari.

1.4.1. Umumiy ma'lumotlar.

Bog'lovchi modda (sement, ohak), mayda to'ldirgich (qum) va suv, zarur bo'lganda, maxsus qo'shimchalarning ratsional tanlangan aralashma-

sining qotishi natijasida olinadigan materialga qurilish qorishmasi deyiladi. Aralashma qotguncha qorishma aralashmasi deyiladi.

Vazifasiga ko'ra qurilish qorishmalari quyidagicha bo'ladi: g'isht, tosh va bloklardan teriladigan devorlar uchun *terish* qorishmalari: konstruksiyalarning ichki va tashqi sirtlarini suvash uchun *pardozlash* (suvog) qorishmalari; yig'ma temir-beton konstruksiyalarni montaj qilish uchun va boshqa maxsus maqsadlar uchun *maxsus* qorishmalar ishlatiladi.

Bog'lovchi moddaning xossalari qorishmalar gidravlik va havoda qotadigan qorishmalar, bog'lovchining turiga qarab esa *sementli, ohakli, gipsli* va *aralash* qorishmalarga bo'linadi. Aralash qorishmalar tarkibiga ikki bog'lovchi (sement-ohakli, sement-loyli, ohak, gipsli va boshqalar) kiradi.

Qorishmalar zichligiga ko'ra 1500 kg/m^3 dan ortiq bo'lgan *oddiy (og'ir)* va zichligi 1500 kg/m^3 dan kichik bo'lgan *engil qorishmalar* bo'lishi mumkin. *Oddiy (og'ir) qorishmalar* og'ir to'ldirgichlar (tabiiy qum va boshqalar) qo'shib olinadi; *yengil qorishmalar* g'ovakli to'ldirgichlar (keramzit qum, shishirilgan perlit va boshqalar) qo'shib olinadi. Yengil qorishmalar bog'lovchi xamirga havoni juda mayda pufakchalar ko'rinishida kirituvchi maxsus ko'pik hosil qiluvchi qo'shimchalar *g'ovaklangan qorishmalar* yordamida olinadi.

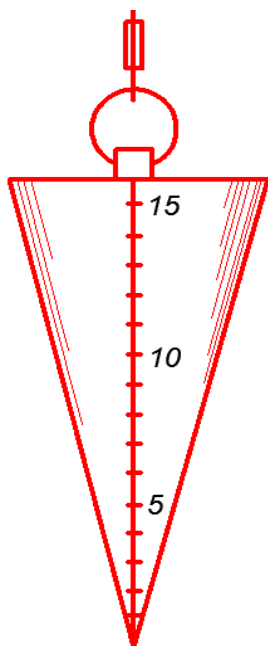
1.4.2. Qorishma aralashmalari va qotgan qorishmalarning xossalari.

Qorishma aralashmasi quyidagi xossalarga ega bo'lishi kerak: sirt bo'ylab yaxshi taqsimlanishi uchun qulay joylanuvchan bo'lishi, qorishmaning qotishi uchun zarur bo'lgan suvni g'ovakli asosga (g'isht, quruq beton) o'tkazmasligi uchun suvni o'zida tutib turish xususiyatiga ega bo'lishi kerak.

Qotgan qorishma mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi bilan xarakterlanadi. Qulay joylanuvchanlik – qorishma aralashmasining asos sirtida yupqa qatlam bo'lib oson joylashib asos sirtiga yaxshi ilashish xususiyatidir.

Qulay joylashadigan qorishma aralashmasini notekis sirtga qo'yganda ham barcha notekisliklarni to'ldiradi va terilgan g'isht oralariga zich joylashadi. Qorishmaning qulay joylanuvchanligi uning *yoyiluvchanligi* bilan baholanadi. Qorishma aralashmasining *yoyiluvchanligi* unga massasi 300 g, balandligi 150 mm va uchidagi burchagi 30° bo'lgan standart konusning (1.10-rasm) botish chukurligi bilan xarakterlanadi. Konus tunuka-

dan ishlangan bo‘lib, ichiga yuk (qo‘rg‘oshin pitra) solingan. Konus sirti santimetrda ifodalanuvchi bo‘linmalarga bo‘lingan.



1.10-rasm. Qorishma aralashmasining yoyiluvchanligini aniqlaydigan standart konus.

Qorishma ishlatilishiga ko‘ra turli yoyiluv-chanlikka ega bo‘lishi kerak. Qorishma aralash-masining yoyiluvchanligi undagi suv miqdorini oshirib erishish mumkin, biroq bunda aralashma-ning markasi va suv tutib turish xususiyatini saqlash uchun unda bog‘lovchi sarfini oshirish kerak. Qorishma yoyiluvchanligini oshirishning ancha ratsional usuli – qorishmaga plastifirlovchi qo‘shimchalar qo‘shishdir.

Qorishmani ishlatilish bo‘yicha yoyiluvchanligi 3-jadvalda ko‘rsatilgan.

3-jadval

Qorishmani ishlatilish bo‘yicha yoyiluvchanligi.

Qorishmaning ishlatilishi	Yoyiluvchanligi, sm
Xarsang toshlarni oddiy terish	4...6
Panel va bloklardan qurilgan binolarning choklarini to‘ldirish	5...7
Teshikli va keramik toshlarni terish	7...8
Oddiy xom g‘ishtni terish	9...13
Suvoq qorishmalari	7...12

Qorishmaning suv tutib turish xususiyati qorishma aralashmasini g‘ovakli asosga surganda yoki tashiganda qanchagacha suv tutib turishini xarakterlaydi. Agar suv tutib turish xususiyati kichik bo‘lgan qorishmani, masalan, g‘ishtga terilsa u holda suvning g‘isht g‘ovaklariga shimilishi natijasida aralashma tez suvsizlanib qoladi. Bunda qotgan qorishma g‘ovakli bo‘lib mustahkamligi past bo‘ladi. Suv tutish xususiyati past bo‘lgan

qorishma aralashmalarini tashishda aralashma qatlamlanishi mumkin: qum pastga choʻkadi, suv esa qum sirtiga chiqadi. Aralashmaning suv tutib turish xususiyati qancha past boʻlsa, qorishma aralashmasi shuncha oson qatlamlanadi.

Qorishmaning suv tutib turish xususiyati qorishmadagi bogʻlovchining miqdoriga bogʻliq, chunki bogʻlovchining juda mayin kukuni suv bilan qovushoq xamir hosil qiladi, bu suv bilan yirik toʻldirgichning ajralashiga toʻsqinlik qiladi. Bundan tashqari, qorishmaning suv tutib turish xususiyatini sirt aktiv plastifirlovchi qoʻshimchalar qoʻshib oshirish mumkin.

Qurilish qorishmalarining mustahkamligi, oʻlchamlari $70,7 \times 70,7 \times 70,7$ mm boʻlgan kub namunalarni siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan aniqlanadigan qorishma markasi bilan xarakterlanadi. Ish qorishmasidan tayyorlangan namunalarda havoda 28 sutka davomida $(20 \pm 5)^\circ\text{S}$ temperaturada qotiriladi. Namunalarning qotish sharoitini teriladigan qorishmalarning qotish sharoitiga moslash uchun gʻovakli asos (gʻisht)ga oʻrnatilgan ostsiz qoliplardan foydalaniladi.

Qurilish qorishmalari siqilishdagi mustahkamligi jihatidan quyidagi markalarga boʻlinadi: 4; 10; 25; 50; 75; 100; 150; 200 va 300 markali qorishmalar odatda, oxak va maxalliy bogʻlovchilar qoʻshib tayyorlanadi, markalari ancha yuqori boʻlgan qorishmalar sement-oxak va sementli bogʻlovchilar qoʻshib olinadi.

Qurilish qorishmalarining mustahkamligi, betonlardagi kabi, bogʻlovchining markasi va miqdoriga bogʻliq. Biroq bu holda qorishmaning suv-bogʻlovchi nisbati uncha ahamiyatga ega emas, chunki qorishma teriladigan gʻovakli asos qorishmadan suvni shimadi va turli qorishmalardagi suv miqdori taxminan bir xil boʻlib qoladi.

Qorishma mustahkamligi muntazam shaklli tosh terishlarning mustahkamligiga taʼsir etmaydi, suvoq qorishmalariga esa amalda hech qanday nagruzka tushmaydi. Shuning uchun qorishmalarning mustahkamligi, odatda, betonning mustahkamligidan ancha past. Koʻtaruvchi yigʻma konstruksiyalarni monolitlash uchun ishlatiladigan qorishmalar mustahkamligiga ancha yuqori talablar qoʻyiladi. Qorishmalarning sovuqqa chidamliligi, betonlarniki kabi dastlabki mustahkamligining 15% ini (yoki 5% massasini) yoʻqotguncha muzlatish va muzdan tushirish sikllarining soni bilan aniqlanadi.

Sovuqqa chidamliligi jihatdan qorishmalar Mrz 10...Mrz 300 markalarga boʻlinadi.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

- 1. Qattiq jismlar deb nimaga aytiladi?*
- 2. Materiallarning fizik xossalarini aytib bering?*
- 3. Sementning qanday markalarini bilasiz va uni tushuntirib bering?*
- 4. Materiallarning mexanik xossalarini aytib bering?*
- 5. Materiallarning kimyoviy xossalarini aytib bering?*
- 6. Tabiiy toshlar qanday klassifikatsiyalanadi?*
- 7. Qanday turdagi tosh kesish mashinalarini bilasiz?*
- 8. Beton va uning marka va klasslarini tushuntirib bering?*
- 9. Beton qorishmasining xossalarini aytib bering?*
- 10. Qorishma aralashmalari va qotgan qorishmalarning xossalarini aytib bering?*

2-BOB. QURILISH MATERIALLARINI YUKLAB – TUSHIRUVCHI VA UZLUKSIZ TRANSPORT QILUVCHI MASHINA VA USKUNALAR

2.1. Umumiy ma'lumotlar.

Qurilishda ishlatiladigan tayyor va xomashyo holdagi materiallar (temir, yig'ma temir, temir-beton maxsulotlari va quvurlari, yog'och va yog'och maxsulotlari, qum, shag'al, loy, qorishma, sement va boshqalar) ni transport mashinalariga yuklash yoki undan tushirish, maxsus mashina (turli kranlar, davriy ishlaydigan bir cho'michli, to'xtovsiz ishlaydigan ko'p cho'michli va avtoyuklagichlar) yoki uskunalar (tasmali, shnekli, havoni so'rish yoki undan bosim hosil qiluvchi) yordamida amalga oshiriladi. Ularning davriy hamda uzluksiz ishlaydigan turlari mavjud.

Og'ir va katta hajmdagi yakka (donali) holdagi qurilish materiallar maxsus kranlar (minorali, ko'priki, kabelli, chorpoyali, avtomobil va boshqa) yoki avtoyuklagichlar yordamida yuklab, tushiriladi.

Shag'al, qum va qorishmalarni yuklashda bir cho'michli davriy ishlaydigan yuklagichlardan foydalaniladi. Ularning g'ildirakli va zanjirli yurish uskunasi ega bo'lgan turlari mavjud.

Qum, shag'al va sement maxsulotlarni uzluksiz ravishda yuklab-tushirishda, tasmali yoki shnekli yuklagichlardan foydalaniladi. Tasmali yoki shnekli yuklagichlar materiallarni transport qilishda ham ishlatiladi.

Asosiy qurilish materiallaridan biri bo'lgan sementni yuklab-tushirishda, havoni so'ruvchi yoki bosim hosil qiluvchi uskunalar foydalaniladi. Bunday uskunalar sement tashuvchi maxsus avtomobillarga ham o'rnatilgan bo'ladi. Bu avtomobillarga o'rnatilgan uskuna yordamida, temir yo'l vagonlaridagi sementni so'rib olib, kerakli joyga tashigandan so'ng, uni havo bosimi ostida tushiradi.

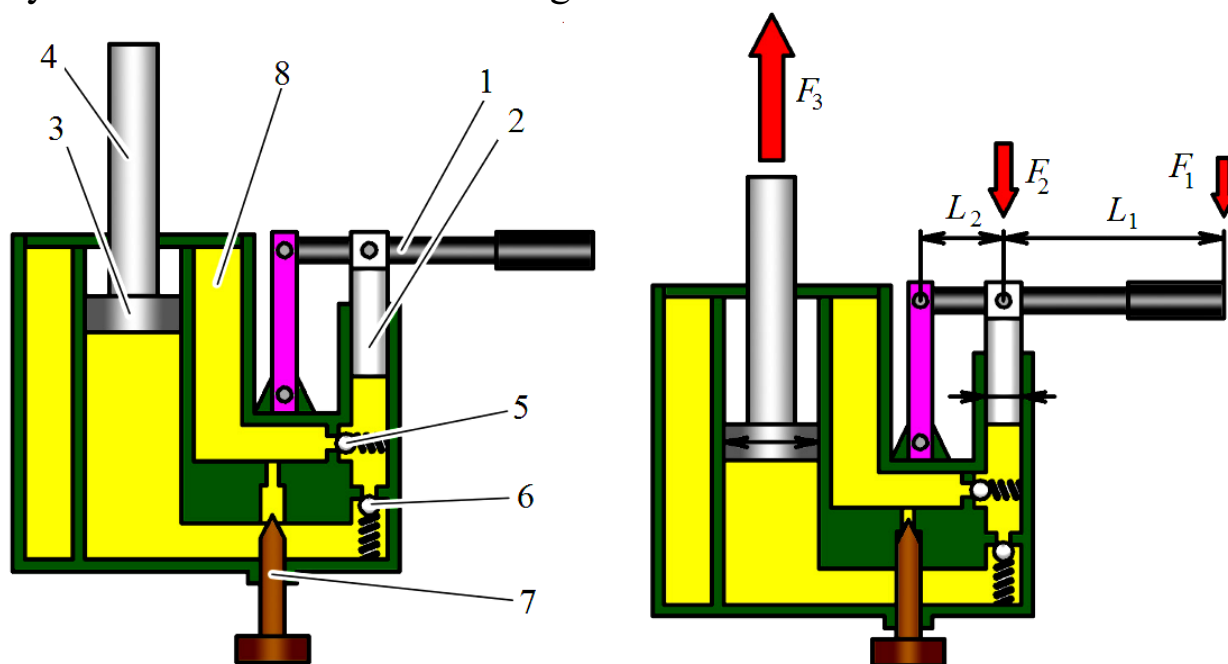
2.2. Yuk ko'tarish-tushirish mashinalari.

Yuk ko'tarish-tushirish mashinalari asosan har xil o'lchamli donali yuklarni davriy ravishda ortish va tushirishda ishlatiladi. Bu mashinalarga chig'irlar, ko'targichlar va kranlar kiradi. Yuk ko'tarish-tushirish mashinalari haqida to'liq ma'lumot «Yuk ko'tarish-tashirish mashinalari» fanida o'rgatiladi.

O'rtacha va yuqori massali yuklarni qisqa masofaga (0,5 m) ko'tarishda domkratlardan foydalaniladi. Ularning tish reykali, vintli va gidravlik turlari mavjud.

Gidravlik domkratlar, asosan o'rta va og'ir yuklarni ko'tarish uchun xizmat qiladi. Ular mexanik boshqariladigan domkratlarga nisbatan samarali bo'lgani uchun undan keng foydalaniladi. Chunki unda gidravlika qonunlaridan foydalanib, kam qo'l kuchi sarflab, yuqori massali yuklarni ko'tarish mumkin. Bunday domkratlar yordamida og'irligi 7500 kN bo'lgan yuklarni 0,4 m gacha ko'tarish mumkin.

Qo'l kuchi yordamida boshqariladigan gidravlik domkratning umumiy tuzilishi 2.1-rasmida ko'rsatilgan.

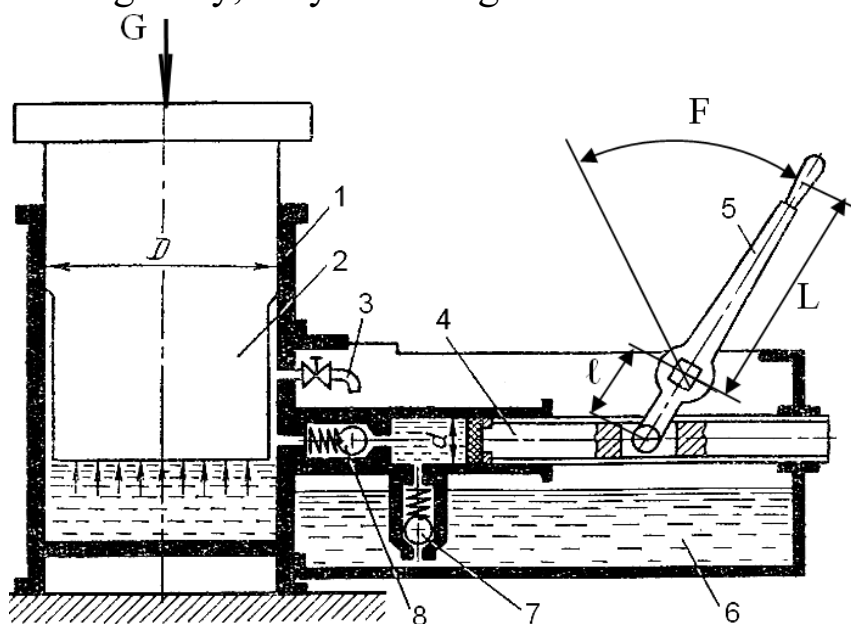


2.1-rasm. Qo'l kuchi yordamida ishlaydigan gidravlik domkratning ishlash va kuch sxemalari. 1-dastak, 2 plunjerli nasos, 3-porshen, 4-shtok, 5 va 6 qaytarma klapanlar, 7-bo'shatuvchi ventily, 8-gidravlik suyuqlik uchun sig'im.

Gidravlik domkratning moy idishi 6 moyga to'ldirilgan va bekitgich 3 yopiq bo'lgan holda bo'lishi kerak. Domkratning yuk ko'taruvchi porsheni 2, ko'tariladigan yuk ostiga qo'yiladi (2.2-rasm). Qo'l kuchi yordamida dastak 5, harakatga keltirilishi orqali, unga ulangan plunjer 4 yordamida, idish 6 dagi moy so'rilib, tsilindr 1 ga tushadi va buning natijasida porshen 2, yukni ko'taradi.

Moy yo'llarini ochish va bekitish, tegishli 7 va 8 klapanlar orqali amalga oshiriladi. Bunda plunjer 4 orqaga tortilganda sharli klapan 7 ochilib, sharli klapan 8 yopiladi va plunjerning oldinga qiladigan harakatida esa aksincha sharli klapan 7 yopilib, sharli klapan 8 ochiladi.

Porshen 2 ni tushirish uchun, bekitgich 3 ochiladi va bunda tsilindr 1 ichidagi moy, moy idishi 6 ga o'tadi.



2.2-rasm. Hidravlik domkratning umumiy sxemasi:

1-silindr; 2-porshen;
3-bekitgich; 4-plunjer;
5-dastak; 6-moy idishi;
7,8-shar-prujinali klapanlar.

Gidravlik domkratning ko'tarish kuchi G ni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin (2.2-rasm);

$$G = F \frac{L}{\ell} \cdot \frac{D^2}{d^2} \eta, \text{ kN} \quad (2.1)$$

bu yerda F -ishchining dastakka ta'sir etuvchi kuchi, kN; L -dastakning uzunligi, m; ℓ -turtkichning elkasi, m; D -domkrat porshenining diametri, m; d -plunjer porshenining diametri, m; η -sistemaning F.I.K.

Yukni zarur balandlikka ko'tarish uchun kerak bo'ladigan suyuqlik miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} H, \text{ m}^3 \quad (2.2)$$

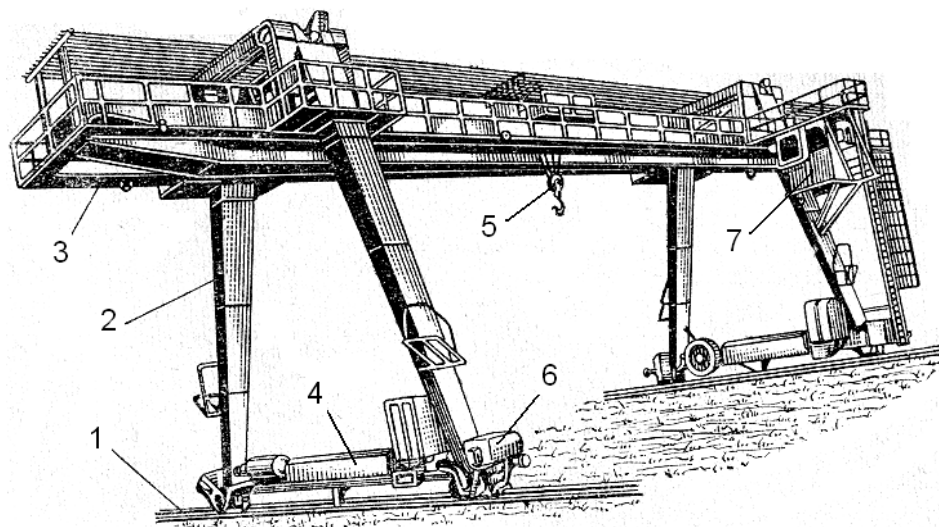
bu yerda H -yukni ko'tarish balandligi, m.

Chorpoyali kranlar, asosan qurilish omborlari hamda temir-beton zavodlarida ishlatitadi. Ularning chorpoyali deyilishiga sabab, kran, to'rtta tirkovuchli po'lat oyoqlarga o'rnatilgan bo'ladi. Uning umumiy ko'rinishi 2.3-rasmida ko'rsatilgan.

Yuk ko'taruvchi uskunaga ega bo'lgan, metalldan yasalgan ferma 3, to'rtta tirkovuch 2 ayoqlarga o'rnatilgan bo'lib, u temir yo'lda o'zi yurib, yukni 5 yordamida ko'tarishi yoki tushirishi mumkin.

Temir yo'lda yuruvchi aravachalarga harakat reduktor orqali elektr dvigatelidan beriladi. Metall fermaga ham temir yo'l joylashtirilgan bo'lib,

unda yuk ko‘taruvchi uskuna o‘ziga tegishli reduktor-elektromotor yordamida harakatlanadi.



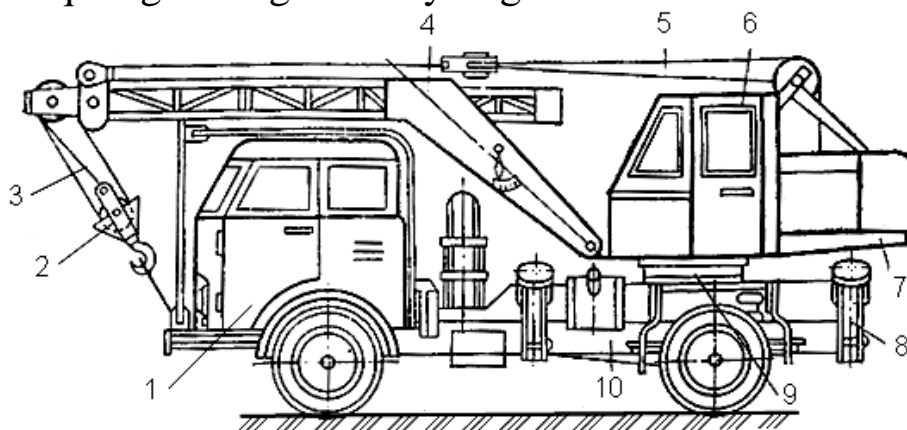
2.3-rasm. Chorpoyali kraning umumiy ko‘rinishi:
1-temir yo‘l; 2-tayanch; 3-ferma; 4-harakat uzatuvchi mexanizm; 5-yuk qamragich; 6-harakat manbasi; 7-boshqarish joyi.

Avtomobil kranlari, aylanish platformasining o‘qi atrofida to‘liq aylana oladigan xartumli kran bo‘lib, turli rusumli avtomobillarga o‘rnatilgan bo‘ladi (2.4-rasm).

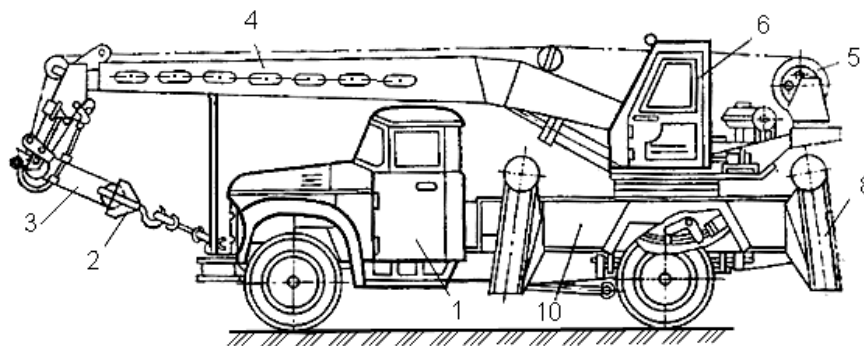


2.4-rasm. Transport holatidagi avtomobil kranlarining umumiy ko‘rinishi.

Avtomobil kranlarining, bir ish joydan boshqa ish joyiga ko‘chirishdagi tezligining yuqori bo‘lishi va uni ish holatiga keltirish uchun sarflanadigan vaqtning kamligi ularni yutug‘i hisoblanadi.



a



b

2.5-rasm. Transport holatidagi avtomobil kranlarining umumiy ko‘rinishi:

a-teleskopik xartumli; b-xartumi gidravlik ko‘tariladigan; 1-avtomobil; 2-yuk qamragich; 3-polispast; 4-xartum; 5-yuk ko‘taruvchi po‘lat arqon; 6-boshqaruv joyi; 7-aylanish platformasi; 8-tayanch mexanizmi; 9-aylanish mexanizmi; 10-avtomobilning asosiy ramasi.

Avtomobil kranidan samarali foydalanish uchun, unga qulay ish joyini tayyorlash zarur. Kranning ish joyi aniqlangandan so‘ng, shu joyga avtomobil keltiriladi va uning ramasida joylashgan tayanchlar tushirilib, kran massasi ularga yuklanadi. Shundan so‘ng, yuk qamragich bo‘shatilib, tortqichdan chiqariladi. Haydovchi kranning boshqaruv joyiga o‘tib, uni boshqaradi. Bunda u, kran xartumini ko‘tarishi bilan birga aylanish platformasini ortiladigan yoki tushiriladigan yuk tomonga burib, yuk qamragichga ulangan ilgagini yuk bilan bog‘lash uchun tushiradi.

Minorali kranlar, asosan binolar qurilishida ishlatilib, temir yo‘lda harakatlanadi. Uning umumiy ko‘rinishi 2.6-rasmda ko‘rsatilgan.

Oldindan o‘rnatilgan temir yo‘lga kran o‘rnatilib, ishlashga tayyorlanadi. Uni o‘rnatishda avtomobil kranlaridan foydalaniladi. Temir yo‘lga kranni yurituvchi aravacha 1 o‘rnatilgandan so‘ng, unga aylanish platformasi 2 bilan birga minora 7 maxkamlanadi. Bunda minoraga qo‘zg‘aluv-

chan qilib o‘rnatilgan xartum 9 tushirilgan holatda bo‘ladi. Shundan so‘ng, boshqaruv joyi 6 va posangi 3 lar o‘rnatiladi. Aylanish platformasiga o‘rnatilgan chig‘irlardagi po‘lat arqonlar tegishli polispastlar bilan ulanadi. Shu ishlar bajarilgandan so‘ng, hartum, uni ko‘taruvchi po‘lat arqonni chig‘iri yordamida qo‘tarilib, kran ish holatiga keltiriladi.



2.6-rasm. Minorali kranning umumiy ko‘rinishi:

1-yurish aravachasi; 2-aylanish platformasi; 3-posangi; 4-xartum polispasti; 5-blok; 6-oshqarish joyi; 7-minora; 8-tirkovich; 9-xartum; 10-arqon; 11-yuk polispasti; 12-yuk qamragich; 13-yuk.

Yukni ko‘taruvchi po‘lat arqon polispasti, xartum va minoradagi bloklar orqali o‘tib, chig‘ir bilan bog‘lanadi. Xartumning gorizontga nisbatan og‘ish burchagi oshishi bilan kranning qulochi kamaysada, uni yukni ko‘tarish balandligi va massasi ortadi. Kran, platforma o‘qi atrofida 360^o burchakka burila oladi.

Platforma va yurish aravachalariga harakat tegishli reduktorlar yordamida elektr motorlar orqali beriladi.

Elektr dvigatellariga tok, kabel orqali elektr tarmoqlari orqali uzatiladi. Elektr tarmoqlari bo‘lmagan joylarda kranni tok bilan ta‘minlash, ko‘chma dizel elektr stantsiyalari orqali amalga oshiriladi.

Krandagi barcha mexanizmlar, to'xtatish uskunalari bilan ta'minlangan. Ayrim minorali kranlarning xartumi qo'zg'almas bo'lib, uning ostki qismiga temir yo'l o'rnatilgan bo'ladi. Bu temir yo'lda esa yuk qamragichli aravachalari harakatlanib, yukning o'zlash qulochini uzaytirish yoki qisqartirish imkoniyatiga ega.

Kranning texnik ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U_t = 3600 \frac{m \cdot k_y}{t_d}, \text{ t/h} \quad (2.3)$$

bu yerda m -ko'tariladigan yukning massasi, t ; k_y -krandan foydalanish koeffitsienti; t_d - bir davr ish bajarishga sarflangan vaqt, s.

Kranning bir davr ish bajarishga sarflangan vaqtni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$t_d = t_{i(k+t)} + t_{py} + t_{pq} + t_{kyh} + t_{kqh} + t_{y(u+e)} + t_{kb}, \text{ s} \quad (2.4)$$

bu yerda $t_{i(k+t)}$ -yuk qamragich ilgagining ko'tarish va tushirishga saflangan vaqt, s; t_{py} -platformani yuk bilan birga burilishiga sarflangan vaqt, s; t_{pq} -platformani yuksiz burilishiga sarflangan vaqt, s; t_{kyh} -kranni yuk bilan birgalikdagi harakatlanishiga sarflangan vaqt, s; t_{kqh} -kranni yuksiz qaytishiga sarflangan vaqt, s; $t_{y(u+e)}$ -yukni ildirish va bo'shatishga sarflangan vaqt, s (40...150 s); t_{kb} -kranni boshqarishga sarflangan vaqt, s (10...15 s).

Yuk qamragich ilgagining ko'tarish va tushirishga saflangan vaqtni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$t_{i(k+t)} = \frac{h_k}{v_k} + \frac{h_t}{v_t}, \text{ s} \quad (2.5)$$

bu yerda h_k -ilgakning ko'tarilish balandligi, m; h_t -ilgakning tushirish masofasi, m; v_k -ilgakning ko'tarilish tezligi, m/s; v_t -ilgakning tushirish tezligi, m/s.

Platformani yuk bilan birga va yuksiz qayta burilishiga sarflangan vaqtlarni quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin;

$$t_{py} = \frac{L \cos \alpha}{360^0} \varphi_y, \text{ s} \quad \text{va} \quad t_{pq} = \frac{L \cos \alpha}{360^0} \varphi_q, \text{ s} \quad (2.6)$$

bu yerda L -xartumning uzunligi, m; α -xartumni gorizont bilan tashkil qilgan burchagi, grad.; φ_y -platformani yuk bilan birgalikdagi burilish burchagi, grad; φ_q -platformani yuksiz qayta burilish burchagi, grad.

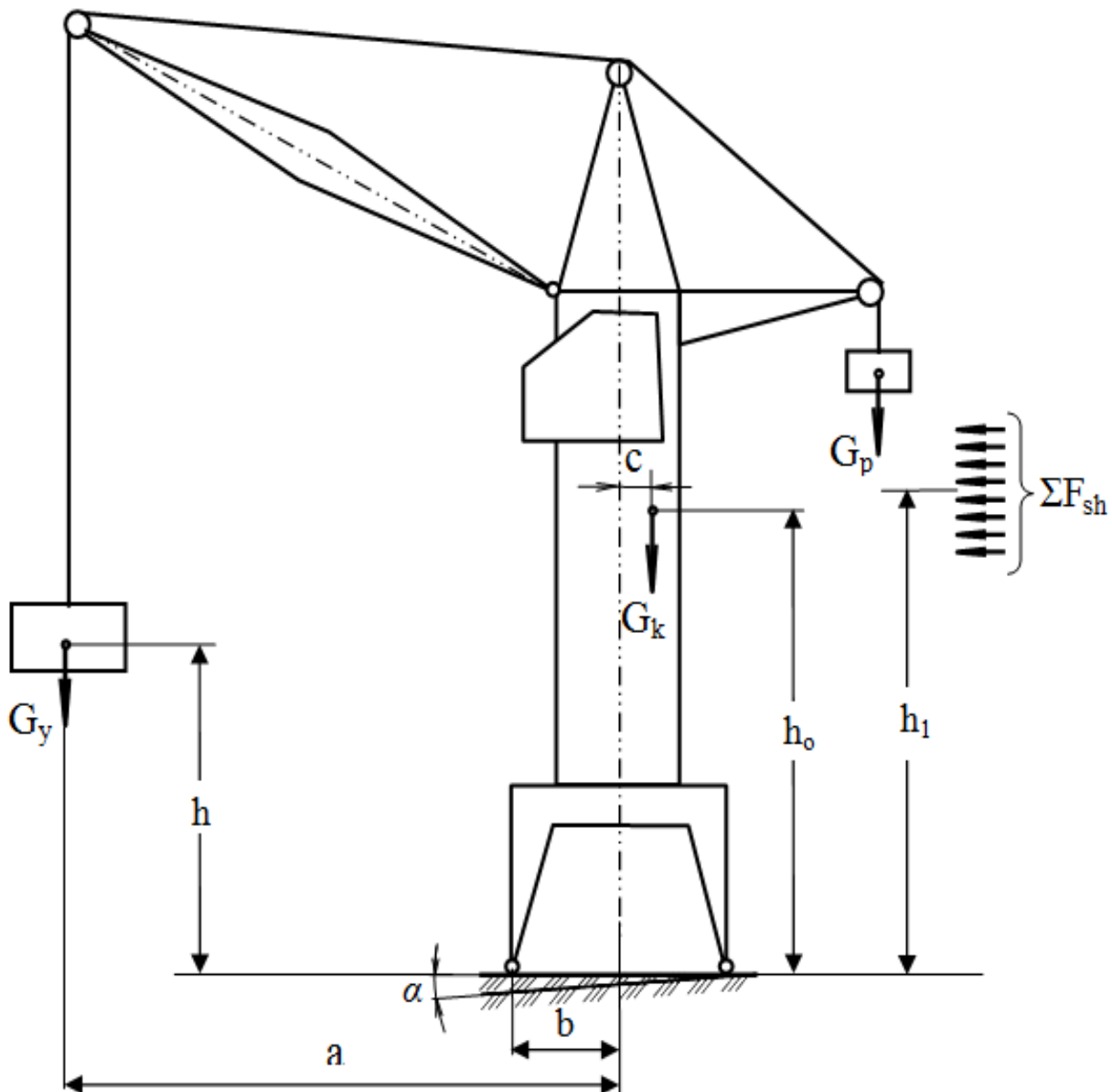
Kranni yuk bilan birga va yuksiz orqaga qaytishga sarflanadigan vaqtlarni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$t_{kyh} = \frac{\ell_y}{v_y}, \text{ s} \quad \text{va} \quad t_{kqh} = \frac{\ell_q}{v_q}, \text{ s} \quad (2.7)$$

bu yerda ℓ_y -kranning yuk bilan ko‘chish masofasi, m ℓ_q -kranning yuksiz qaytish masofasi, m; v_y -kranning yuk bilan birgalikdagi tezligi, m/s; v_q -kranning yuksiz orqaga qaytish tezligi, m/s.

Kranning yuk ko‘tarish arqonini tanlashda, ko‘tariladigan yukning massasi va palistpastdan o‘tgan po‘lat arqonlar soni hisobga olinadi.

Polispast - bu qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan bloklardan o‘tgan po‘lat arqonlar bilan birgalikdagi sistemasidir.



2.7-rasm. Minorali kranning hisob chizmasi.

Yukni ko‘tarishda, chig‘irga o‘raladigan po‘lat arqonga ta‘sir etadigan maksimal kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_{\max} = \frac{G_y}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{m_y \cdot g}{n \cdot \eta^{z-1}}, \text{ kN} \quad (2.8)$$

bu yerda G_y -yukning og‘irlik kuchi, kN; m_y -yukning massasi, t; n -polisplastdan o‘tgan po‘lat arqonlar soni (karralisi); η -blokning F.I.K; z -umumiy bloklar soni.

Po‘lat arqonni tanlash uchun kerak bo‘ladigan kuchni quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$F_{ar} = k \cdot F_{\max}, \text{ kN} \quad (2.9)$$

bu yerda k -ehtiyot koeffitsienti, ($k = 4,5 \dots 6,0$).

Minorali kranni turg‘unlikka hisoblash uchun uni hisob chizmasi masshtabda chiziladi va unda barcha ta‘sir etuvchi kuchlar o‘z elkalari bilan ko‘rsatiladi (2.7-rasm).

Kran ish jarayonida turg‘un bo‘lishi uchun, uning turg‘unlik koeffitsienti aniqlanadi. Uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$k_t = \frac{M_{tt}}{M_{sh}} > 1,15 \quad (2.10)$$

bu yerda M_{tt} -kranni tutib turuvchi moment, kN·m; M_{sh} -shamol kuchining aylantirish momenti, kN·m.

Kranni tutib turuvchi momenti 2.7-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlanadi;

$$M_{tt} = G_k [(b + c) \cos \alpha - h_o \sin \alpha], \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (2.11)$$

bu yerda G_k -kranning og‘irlik kuchi, kN; b , c , h_o -elkalar, m; α -ish joyining qiyalik burchagi, grad.

Shamol ta‘sirida kranni aylantiruvchi momentni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$M_{sh} = \Sigma F_{sh} \cdot h_1, \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (2.12)$$

bu yerda ΣF_{sh} -kran sirtiga shamolning yig‘ma ta‘sir kuchi, kN; h_1 -shamol yig‘ma kuchining markazigacha bo‘lgan masofa, m.

Kran sirtiga shamolning yig‘ma ta‘sir kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$\Sigma F_{sh} = P_{sh} \cdot S_y = \frac{1}{2} \rho \cdot v_{sh}^2 \cdot S_{sh}, \text{ kN} \quad (2.13)$$

bu yerda P_{sh} -shamolning kran yuzasiga beradigan bosimi, kPa; S_{sh} -shamol ta'sir qiladigan yuza, m^2 ; ρ -havoning zichligi, t/m^3 (normal sharoitda $1,29 \cdot 10^{-3} t/m^3$ ga teng bo'ladi); v_{sh} -shamolning tezligi, m/s.

MINORALI KRANNI HISOBLASHGA OID AMALIY MASHG'ULOT.

Hisoblash uchun berilganlar: kranning massasi $m_k=20 t$; yuk massasi $m_{yu}=9 t$; yukni ko'tarish balandligi $h_k=18 m$; yukni tushirish masofasi $h_t=14 m$; yukni ko'taruvchi arqonning tezligi $\mathcal{G}_k=0,6 m/s$; yukni tushiruvchi arqonning tezligi $\mathcal{G}_t=0,6 m/s$; xartumning uzunligi $L=14 m$; polistpasdagi arqonlar soni $n=4$; kranni yuk bilan birgalikdagi tezligi $\mathcal{G}_y=0,5 m/s$; kranning yuksiz orqaga qaytish tezligi $\mathcal{G}_q=0,5 m/s$; kranning yuk bilan ko'chish masofasi $l_y=12 m$; kranning yuksiz qaytish masofasi $l_q=10 m$.

Kranning texnik ish unumdorligi (10) formula yordamida aniqlanadi:

$$U_t = 3600 \cdot \frac{m_{yu} \cdot k_y}{t_d} = 3600 \cdot \frac{9 \cdot 0,85}{181} = 152,15; t/h$$

Kranning bir davr ish baj'arishiga sarflangan vaqtni (11) formula yordamida aniqlanadi:

$$t_d = t_{i(k+t)} + t_{py} + t_{pq} + t_{kyh} + t_{kqh} + t_{y(u+e)} + t_{rb} = 60 + 2 + 2 + 24 + 20 + 60 + 13 = 181, s$$

Yuk qamragich ilgagining ko'tarish va tushirishga saflangan vaqtni (2.5) formula orqali aniqlanadi:

$$t_{i(k+t)} = \frac{h_k}{\mathcal{G}_k} + \frac{h_t}{\mathcal{G}_t} = \frac{18}{0,6} + \frac{14}{0,5} = 60, s$$

Platformani yuk bilan birga va yuksiz qayta burilishiga sarflangan vaqtlarni (2.6) formula yordamida aniqlanadi:

$$t_{py} = t_{pq} = \frac{\alpha_p}{6 \cdot n_p} = \frac{120^0}{6 \cdot 10} = 2, s$$

Kranni yuk bilan birga va yuksiz orqaga qaytishga sarflanadigan vaqtlarni (2.7) formula orqali aniqlanadi:

$$t_{kyh} = \frac{l_y}{\mathcal{G}_y} = \frac{12}{0,5} = 24, s \quad \text{va} \quad t_{kqh} = \frac{l_q}{\mathcal{G}_q} = \frac{10}{0,5} = 20, s$$

Kranning yuk ko'tarish arqonini tanlashda, ko'tariladigan yukning massasi va palistpastdan o'tgan po'lat arqonlar soni hisobga olinadi.

Yukni ko'tarishda, chig'irga o'raladigan po'lat arqonga ta'sir etadigan maksimal kuchni (2.9) formula yordamida aniqlanadi:

$$F_{\max} = \frac{G_{uy}}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{m_{yu} \cdot g}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{9 \cdot 10}{4 \cdot 0,8^{5-1}} = 54,9, kN$$

Po'lat arqonni tanlash uchun kerak bo'ladigan kuchni (2.10) formula yordamida aniqlanadi:

$$F_{ar} = k \cdot F_{\max} = 5 \cdot 54,9 = 274,4, kN$$

Minorali kranni turg'unlikka hisoblash uchun uni hisob chizmasi masshtabda chiziladi va unda barcha ta'sir etuvchi kuchlar o'z yelkalari bilan ko'rsatiladi (2.7-rasm).

Kran ish jarayonida turg'un bo'lishi uchun, uning turg'unlik koeffitsiyenti aniqlanadi. Uni (2.11) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$k_t = \frac{M_{tt}}{M_{sh}} > 1,15 = \frac{90}{58} = 1,55 > 1,15$$

Kranni tutib turuvchi momenti 2.7-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{tt} = G_k[(b+c) \cdot \cos\alpha - h_o \cdot \sin\alpha] = 18 \cdot 10 \cdot [(0,45+0,05) \cdot \cos 0^\circ - 0,38 \cdot \sin 0^\circ] = 90, kN \cdot m$$

Shamol ta'sirida kranni aylantiruvchi momentni (2.13) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$M_{sh} = \Sigma F_{sh} \cdot h_1 = 11,61 \cdot 5 = 58, kN \cdot m$$

Kran sirtiga shamolning yig'ma ta'sir kuchini quyidagi formuladan foydalanib aniqlaymiz:

$$\Sigma F_{sh} = P_{sh} \cdot S_y = \frac{1}{2} \rho \cdot v_{sh}^2 \cdot S_{sh} = 0,5 \cdot 1,29 \cdot 3^2 \cdot 2 = 11,61, kN$$

2.3. Bir cho'michli yuklagich mashinalari.

Bir cho'michli yuklagichlar, asosan shag'al, qum va qorishmalarni transport vositalariga yuklash, ulrni uncha uzoq bo'lmagan masofaga transport qilishda ishlatiladi.

Bir cho'michli yuklagichlar o'ziyurar mashina bo'lib, maxsus g'ildirakli yoki zanjirli traktor bazasida bo'ladi. Traktorning oldiga yoki orqasiga o'rnatilgan maxsus cho'mich, gidravlik yoki mexanik boshqariladi. Mexanik boshqariladiganlari asosan zanjirli traktorlarga o'rnatilgan bo'lib, po'lat arqonlar yordamida boshqariladi. Bunda cho'mich traktor oldiga o'rnatilgan bo'lib, cho'mich pastga tushirilgan holda traktorning harakati orqali to'ldiriladi va olingan material, cho'mich yordamida ko'tarilib, traktor orqasidagi transport vositasiga yuklanadi. Bu usuldagi yuklagichlar, bir qancha texnik va texnologik sabablarga ko'ra ishlab chiqarishda o'z o'rnini topmadi va hozirda deyarli ishlatilmaydi.

Qurilishda asosan davriy ishlaydigan, g'ildirakli yoki zanjirli yurish uskunasiga ega bo'lgan gidravlik boshqariladigan bir cho'michli yuklagichlardan keng qo'llaniladi.

Pnevmog'ildirakli yurish uskunasiga ega bo'lgan bir cho'michli yuklagichlar asosan ikki ko'priqli to'rt g'ildirakli bo'lib, ular yaxlit yoki sharli qo'zg'aluvchan ramaga o'rnatilgan bo'ladi (2.8-rasm). Ularning g'ildirak sxemasi 2x2, 2x4 va 4x4 ko'rinishga ega bo'ladi.

Bir choʻmichli yuklagich mashinasining umumiy koʻrinishi 2.8-rasmda koʻrsatilgan.

Bir choʻmichli yuklagich mashinalari quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan; gʻildirakli yoki zanjirli yurish uskunasi ega boʻlgan mashina bazasi, choʻmich, ish jihozining ramasi, choʻmichni buruvchi gidrotsilindr, ish jihozini koʻtarib, tushiruvchi gidrotsilindr.



2.8-rasm. Bir choʻmichli yuklagich mashinalarining umumiy koʻrinishi:

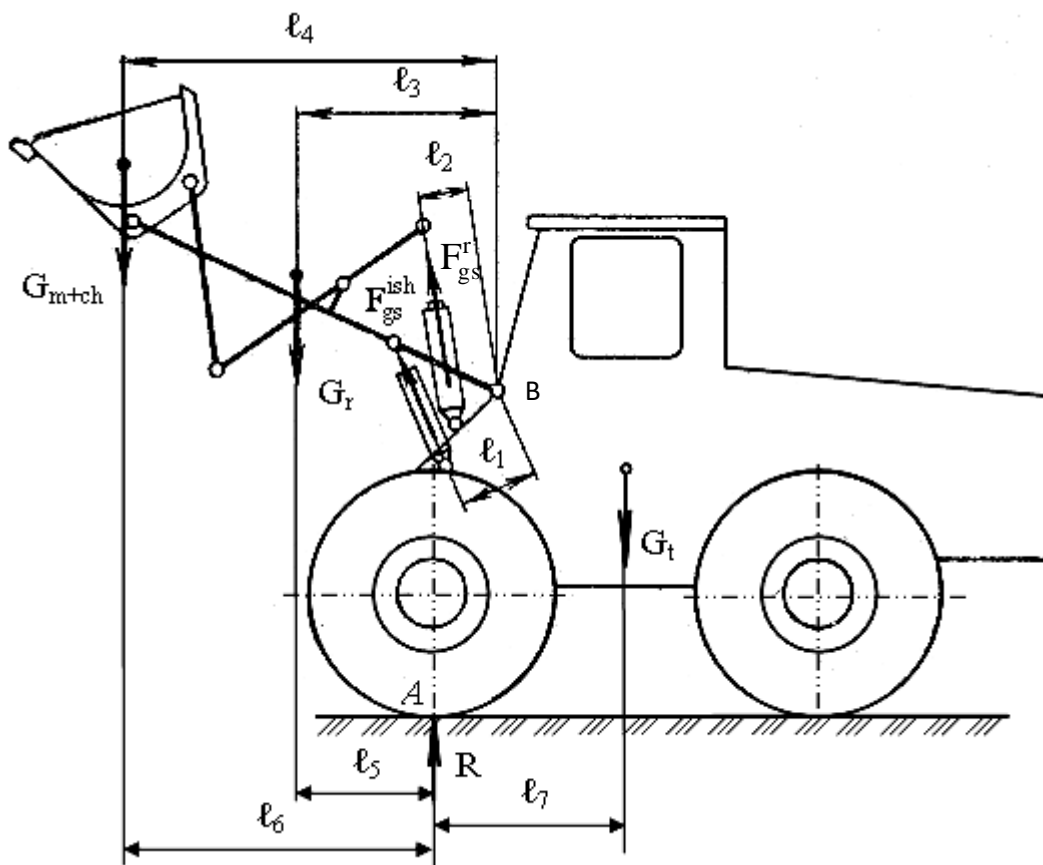
1-choʻmich; 2-choʻmichni buruvchi mexanizm; 3, 4-gidrotsilindrlar; 5-traktor; 6- ish jihozining ramasi.

Bir choʻmichli yuklagichlarning bir davr vaqt ichida bajaridigan ishlarga quyidagilar kiradi: choʻmichni material bilan toʻldirish va uni transport qilish holatigacha koʻtarish, materialni boʻshatish uchun uni yuklash joyigacha olib kelish va uni transport qiluvchi mashinaga boʻshatish, choʻmichni tushirish bilan birga uni qayta toʻldirish joyiga qaytish.

Choʻmichni koʻtarib, tushirishda undagi materialning toʻkilmasligini taʼminlash maqsadida, maxsus richagli paralellogram ramasidan foydalaniladi.

2.3.1. Mashinaning asosiy koʻrsatkichlarini aniqlash va hisoblash.

Yuklagichning choʻmich va uning ichidagi material massasi bilan birgalikdagi koʻtarish kuchini aniqlash uchun, mashinaning hisob chizmasi masshtabda chizilib, unda barcha kuchlar oʻz elkalari bilan ifodalanadi (2.9-rasm). Bunda ish jihozi maksimal koʻtarilgan boʻlishi kerak. Shundan soʻng A nuqtaga nisbatan moment olib, nominal yuk koʻtarish kuchi aniqlanadi.



2.9-rasm. Yuklagichning nominal yuk ko‘tarish va gidrotsilindrlarga ta‘sir etuvchi kuchlarni aniqlash chizmasi.

Chizmadan;
$$G_{m+ch} = \frac{G_t l_7 - G_r l_5}{k l_6}, kN \quad (2.14)$$

bu yerda k -zo‘riqishni kamaytiruvchi koeffitsient ($k=2$); G_t -traktorning og‘irligi, kN ; G_r -ish jihozi ramasining og‘irligi, kN ; l_5 , l_6 , l_7 - kuchlarning tegishli elkalari, m .

Yuklagichning bosim kuchini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$F_{bk} = 3,6 \frac{P_{dv} \eta_{mex}}{v_{mash} (1 - k_{sr})} - G_y f, kN \quad (2.15)$$

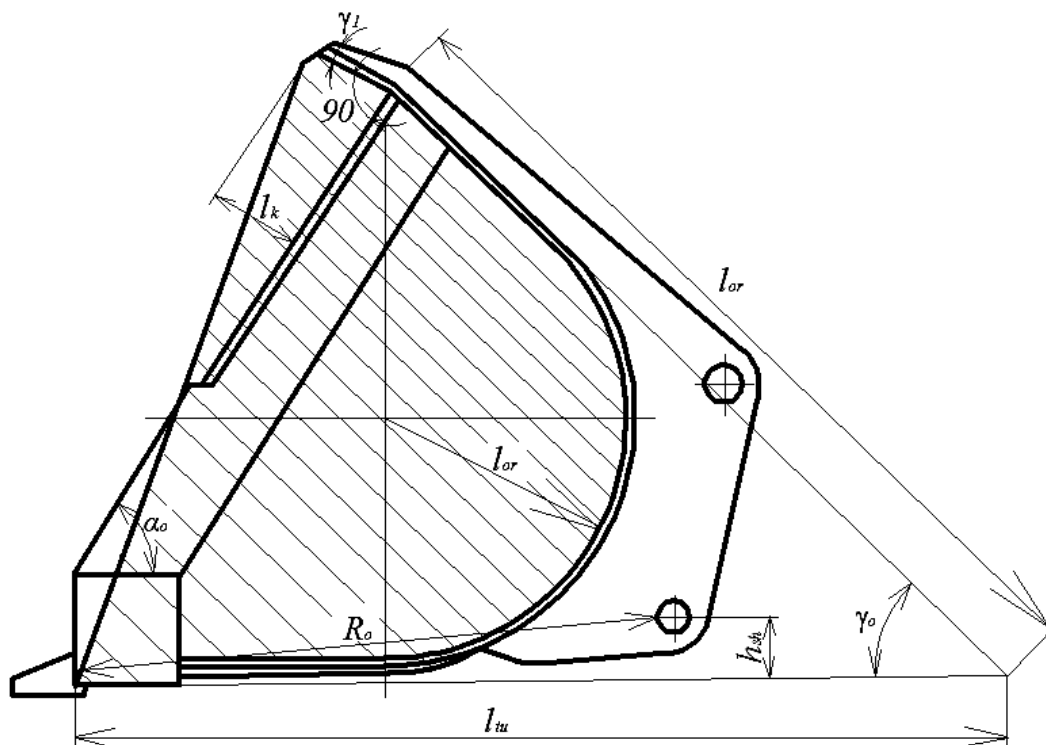
bu yerda P_{dv} -mashina dvigatelining quvvati, kW ; v_{mash} -mashinaning yurish tezligi, $km/soat$; G_y -yuklagichning og‘irligi, kN ; k_{sr} -sirpanish koeffitsienti; f -dumalanish koeffitsienti; η_{mex} -yuritmaning F.I.K.

Yuklagich cho‘michining nominal hajmi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$V_n = \frac{G_{m+ch}}{\rho k_v}, m^3 \quad (2.16)$$

bu yerda G_{m+ch} -ko‘tarilishi kerak bo‘ladigan nominal kuch, kN; ρ -cho‘mich ichidagi materialning hajmiy og‘irligi, kN/m³; k_v -cho‘michni hajmidan foydalanish koeffitsienti ($k_v = 1,0 \dots 1,25$).

Cho‘mich (2.10-rasm), metall listni (ko‘ndalang kesimi) parabola shaklida egib, yon tomonlariga metall listlarni payvandlash natijasida hosil kilingan shakldir. Cho‘michni mustahkamligini oshirish maqsadida, uning tashqi sirtiga qobirg‘alar payvandlangan. Cho‘michning pastki qismiga qirquvchi pichoq yoki tishlar o‘rnatilgan bo‘ladi.



2.10-rasm. Cho‘michning o‘lchamlari.

Cho‘michni burish radiusi R_o ni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin (2.10-rasm);

$$R_o = \sqrt{\frac{V_n}{B_o \left\{ \left\{ 0,5 \lambda_{tu} (\lambda_{or} + \lambda_k \cos \gamma_1) \sin \gamma_o - \lambda_r^2 \left[\text{ctg} \frac{\gamma_o}{2} - 0,5 \pi \left(1 - \frac{\gamma_o}{180} \right) \right] \right\} \right\}}}, m \quad (2.17)$$

bu yerda B_o -cho‘michning eni, m; λ_{tu} -cho‘mich tubining nisbiy uzunlik koeffitsienti ($\lambda_{tu} = 1,4 \dots 1,5$); λ_{or} -cho‘mich orqa devorining nisbiy uzunlik koeffitsienti ($\lambda_{or} = 1,1 \dots 1,2$); λ_k -cho‘mich yuqori qulog‘ining nisbiy uzunlik koeffitsienti ($\lambda_k = 0,12 \dots 0,14$); λ_r -cho‘mich orqa devori va tubini birlashishining nisbiylik radiusi koeffitsienti ($\lambda_r = 0,35 \dots 0,40$); γ_o -cho‘mich orqa devori va tubi orasidagi burchak, grad ($\gamma_o = 48 \dots 52^\circ$); γ_1 -cho‘mich

orqa devori va yuqori qulog‘i tekisligi orasidagi burchak, grad ($\gamma_1 = 5 \dots 10^\circ$).

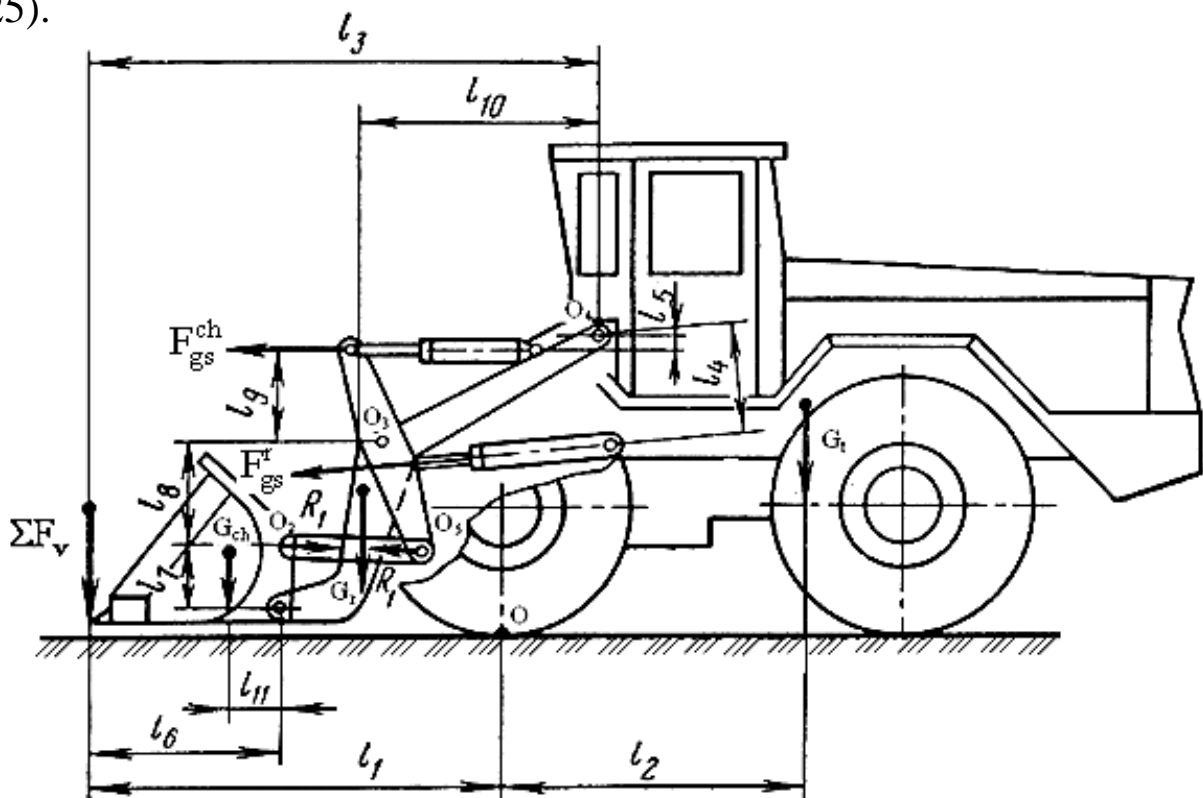
Cho‘mich o‘lchamlari bo‘lgan; uning uchidan orqa devari tekisligi bilan kesishgan nuqtagacha bo‘lgan masofa l_{tu} , orqa devori uzunligi l_{or} , yuqori qulog‘ining uzunligi l_k , orqa devorining egrilik radiusi r_o va cho‘michga uning xartumini o‘rnatish teshigining balandligi h_{sh} ni quyidagi munosabat bilan aniqlash mumkin;

$$l_{tu} = \lambda_{tu} \cdot R_o; \quad l_{or} = \lambda_{tor} \cdot R_o; \quad l_k = \lambda_{ku} \cdot R_o; \quad r_o = \lambda_{tr} \cdot R_o \quad (2.18)$$

Ish jihozini ko‘taruvchi gidrotsilindrga tushadigan kuchni aniqlash uchun B nuqtaga nisbatan moment olinadi (2.10-rasm);

$$F_{gs}^r = \frac{G_{m+ch} \cdot l_4 + G_r \cdot l_3 - F_{gs}^{ch} \cdot l_2 \cdot n_b}{l_1 \cdot n_k} k_z, kN \quad (2.19)$$

bu yerda F_{gs}^{ch} -cho‘michni buruvchi gidrotsilindrga ta‘sir etuvchi kuch, kN; l_1, l_2, l_3, l_4 -tegishli kuchlarning elkalari, m; n_b va n_k -cho‘michni buruvchi va ko‘taruvchi gidrotsilindrlar soni; k_z -zahira koeffitsienti ($k_z = 1,25$).



2.11-rasm. Yuklagich cho‘michini buruvchi gidrotsilindrga ta‘sir etuvchi kuchni aniqlash chizmasi.

Yuklagich cho‘michini buruvchi gidrotsilindrga ta‘sir etuvchi kuchni aniqlashda, cho‘michning og‘irlik G_{ch} va uni to‘ldirishda pastga bosuvchi

vertikal ΣF_v kuchlar va bu kuchlarni richag sistemasdagi elkalari nisbati hisobga olinadi (2.11-rasm).

$$\text{Chizmadan; } F_{gs}^{ch} = \Sigma F_v \cdot i_v + G_{ch} \cdot i_{ch}, kN \quad (2.20)$$

bu yerda ΣF_v -cho‘michni to‘ldirishda uni pastga bosuvchi vertikal kuch, kN; G_{ch} -cho‘michning material bilan birgalikdagi og‘irligi, kN; i_v va i_{ch} -tegishli ravishda, cho‘mich og‘irligi va uni pastga bosuvchi kuchlar mexanizmining oniy uzatish nisbatlari.

Cho‘michni to‘ldirishda uni pastga bosuvchi vertikal kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$\Sigma F_v = (2...3)G_{m+ch}, kN \quad (2.21)$$

Cho‘mich og‘irligi va uni pastga bosuvchi kuchlar mexanizmining oniy uzatish nisbatlarini quyidagi munosabat bilan aniqlash mumkin;

$$i_v = \frac{l_6 l_8}{l_7 l_9} \quad \text{va} \quad i_{ch} = \frac{l_{11} l_8}{l_7 l_9} \quad (2.22)$$

Mashinaning ish paytidagi yurish tezligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$v_m = 0,377 \frac{n_{dv} \cdot r_{g'}}{i_m}, km/soat \quad (2.23)$$

2.3.2. Mashinaning ish jihozini mustahkamlikka hisoblash.

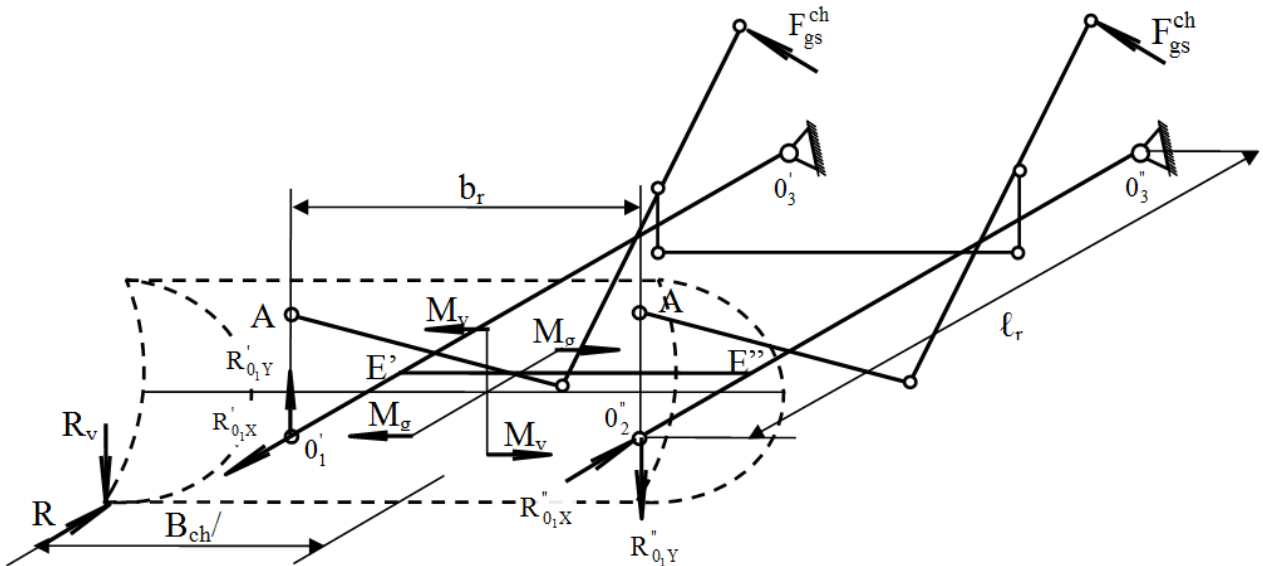
Ish jihozining hisob chizmasi masshtabda chizilib, unda barcha kuchlar o‘z elkalari bilan ko‘rsatiladi (2.12-rasm). Bunda ish jihozini ko‘taruvchi gidrotsilindrga ta’sir etuvchi kuch ΣF_{gs}^r (2.19) formula yordamida, ish jihozini buruvchi gidrotsilindrga ta’sir etuvchi kuch ΣF_{gs}^{ch} esa (2.20) formula orqali aniqlanadi.

Cho‘michga ta’sir etuvchi gorizontaal kuch R_x ni (2.15) formula yordamida, vertikal kuch R_y ni esa (2.21) formula orqali aniqlash mumkin.

Cho‘michning ish jihozi ramasi bilan bog‘langan joylardagi (A nuqta) reaksiya kuchlarining O_1 nuqtaga nisbatan olingan $\Sigma M_{O_1} = 0$ momentlar tenglamasidan aniqlanadi. Shundan so‘ng, richag BC ning O_2 nuqtaga nisbatan olingan $\Sigma M_{O_2} = 0$ momentlar orqali reaksiya kuchlari aniqlanadi (2.12-rasm).

$$\begin{aligned}
 R'_{0_1x} &= \frac{M_g}{b_r} - R_{Ax} & R''_{0_1x} &= \frac{M_g}{b_r} + R_{Ax} \\
 R'_{0_1y} &= \frac{M_v}{b_r} - R_{Ay} & R''_{0_1y} &= \frac{M_v}{b_r} + R_{Ay}
 \end{aligned}
 \tag{2.27}$$

bu yerda b_r -ramaning o'ratish oralig'i, m



2.13-rasm. Reaksiya kuchlarini aniqlash chizmasi.

BIR CHO'MICHLI YUKLAGICHLARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT.

Hisoblash uchun berilganlar: yuklagichning massasi $m_y=20$ t; traktorning massasi $m_t=10$ t; ish jihozi ramasining massasi $m_r=1$ t; cho'michning eni $B_o=2$ m.

Yuklagichning cho'mich va uning ichidagi material massasi bilan birgalikdagi ko'tarish kuchini aniqlash uchun, mashinaning hisob chizmasi masshtabda chizilib, unda barcha kuchlar o'z yelkalari bilan ifodalanadi (2.11-rasm). Bunda ish jihozi maksimal ko'tarilgan bo'lishi kerak. Shundan so'ng A nuqtaga nisbatan moment olib, nominal yuk ko'tarish kuchi aniqlanadi.

Chizmadan:

$$G_{m+ch} = \frac{G_t \cdot l_7 - G_r \cdot l_5}{k \cdot l_6} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 16 - 0.9 \cdot 10 \cdot 12}{2 \cdot 26} = 25,6, kN$$

Yuklagich cho'michining nominal hajmi (2.16) formula yordamida aniqlanadi:

$$V_n = \frac{G_{m+ch}}{\rho \cdot k_v} = \frac{25,6}{12 \cdot 1,2} = 1,8, m^3$$

Cho'michni burish radiusini 2.10-rasmdan foydalanib, (2.17) formula yordamida aniqlanadi;

$$R_0 = \sqrt{\frac{V_n}{B_0 \left\{ \left\{ 0,5 \cdot \lambda_{tu} \cdot (\lambda_{or} + \lambda_k \cdot \cos \gamma_1) \cdot \sin \gamma_0 - \lambda_r^2 \left[\operatorname{ctg} \frac{\gamma_0}{2} - 0,5\pi \cdot \left(1 - \frac{\gamma_0}{180} \right) \right] \right\} \right\}}}$$

$$R_0 = \sqrt{\frac{V_n}{2 \cdot \left\{ \left\{ 0,5 \cdot 1,4 \cdot (1,1 + 0,13 \cdot \cos 10^\circ) \cdot \sin 50^\circ - 0,4^2 \left[\operatorname{ctg} 25^\circ - 0,5\pi \cdot (1 - 0,27) \right] \right\} \right\}}} = 0,8m$$

Cho'mich o'lchamlari bo'lgan; uning uchidan orqa devori tekisligi bilan kesishgan nuqttagacha bo'lgan masofa ℓ_{tu} , orqa devori uzunligi ℓ_{or} , yuqori qulog'ining uzunligi ℓ_k , orqa devorining egrilik radiusi r_o va cho'michga uning xartumini o'rnatish teshigining balandligi h_{sh} larni (2.18) formula orqali aniqlash mumkin:

$$\ell_{tu} = \lambda_{tu} \cdot R_0 = 1,4 \cdot 0,8 = 1,2m; \quad \ell_{or} = \lambda_{or} \cdot R_0 = 1,1 \cdot 0,8 = 0,88m;$$

$$\ell_k = \lambda_k \cdot R_0 = 0,13 \cdot 0,8 = 0,1m; \quad r_o = \lambda_r \cdot R_0 = 0,4 \cdot 0,8 = 0,32m;$$

$$h_{sh} = R_0 \cdot \sin \gamma_1 = 0,8 \cdot \sin 10^\circ = 0,13m$$

Ish jihazini ko'taruvchi gidrosilindrga tushadigan kuchni aniqlash uchun B nuqtaga nisbatan moment olib (2.10-rasm), quyidagicha aniqlanadi:

$$F_{gs}^r = \frac{G_{m+ch} \cdot \ell_4 + G_r \cdot \ell_3 - F_{gs}^{ch} \cdot \ell_2 \cdot n_b}{\ell_1 \cdot n_k} \cdot k_z = \frac{25,6 \cdot 32 + 0,9 \cdot 10 \cdot 16 - 64,8 \cdot 0,4 \cdot 1}{0,6 \cdot 2} = 780, kN$$

Yuklagich cho'michini buruvchi gidrosilindrga ta'sir etuvchi kuchni aniqlashda, cho'michning og'irlik G_{ch} va uni to'ldirishda pastga bosuvchi vertikal ΣF_v kuchlar va bu kuchlarni richag sistemasidagi yelkalar nisbati hisobga olgan holda (2.12-rasm) (2,20) formula orqali aniqlanadi.

Chizmadan:

$$F_{gs}^{ch} = \Sigma F_v \cdot i_v + G_{ch} \cdot i_{ch} = 51,2 \cdot 0,5 + 28 \cdot 1,4 = 64,8, kN$$

Cho'michni to'ldirishda uni pastga bosuvchi vertikal kuchni (2.21) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Sigma F_v = (2 \dots 3) \cdot G_{m+ch} = 2 \cdot 25,6 = 51,2, kN$$

$$G_{ch} = (m_{ch} + m_g) \cdot g = (0,8 + 2) \cdot 10 = 28, kN$$

Cho'mich og'irligi va uni pastga bosuvchi kuchlar mexanizmining oniy uzatish nisbatlari (2.22) formula orqali aniqlanadi:

$$i_v = \frac{\ell_6 \cdot \ell_8}{\ell_7 \cdot \ell_9} = \frac{12 \cdot 17}{6 \cdot 62} = 0,5 \quad \text{va} \quad i_{ch} = \frac{\ell_{11} \cdot \ell_8}{\ell_7 \cdot \ell_9} = \frac{30 \cdot 17}{6 \cdot 62} = 1,4$$

Mashinaning ish paytidagi yurish tezligi (2.23) formula yordamida aniqlanadi:

$$g_m = 0,377 \cdot \frac{n_{dv} \cdot r_g}{i_m} = 0,377 \cdot \frac{3600 \cdot 0,5}{18} = 37,7, km/soat$$

Cho'michga ta'sir etuvchi gorizonttal kuch R_x ni (2.23) formula yordamida, vertikal kuch R_y ni esa (2.24) formula orqali aniqlash mumkin.

$$F_R^u = R_x = k_q \cdot B_{ch} \cdot \delta = 90 \cdot 2 \cdot 0,2 = 36, kN$$

$$F_R^n = R_y = (0,2 \dots 0,5) \cdot F_R^u = 0,4 \cdot 36 = 14,4, kN$$

Cho‘michning ish jihozi ramasi bilan bog‘langan joylardagi (A nuqta) reaksiya kuchlarining O_1 nuqtaga nisbatan olingan $\Sigma M_{O_1} = 0$ momentlar tenglamasidan aniqlanadi. Shundan so‘ng, richag BC ning O_2 nuqtaga nisbatan olingan $\Sigma M_{O_2} = 0$ momentlar orqali reaksiya kuchlari aniqlanadi (2.12-rasm).

Agar cho‘michga ta‘sir qiluvchi tashqi kuchlar simmetrik bo‘lmasa, ular cho‘mich ramasini gorizontol M_g va vertikal M_v tekisliklarda buruvchi momentlarni hosil qiladi. Bu momentlarni (2.24) formula orqali aniqlash mumkin:

$$M_g = R_x \cdot \frac{B_{ch}}{2} = 36 \cdot \frac{2}{2} = 36 \text{ N} \cdot m \quad \text{va} \quad M_y = R_y \cdot \frac{B_{ch}}{2} = 14,4 \cdot \frac{2}{2} = 14,4 \text{ N} \cdot m$$

A nuqtadagi reaksiya kuchni O_1 nuqtaga nisbatan olingan $\Sigma M_{O_1} = 0$ momentlar tenglamasidan aniqlanadi (2.13-rasm):

$$R_A = \frac{R_x \cdot \ell_3 + R_y \cdot \ell_1 + G_{ch} \cdot \ell_2}{\ell_4 \cdot n} = \frac{36 \cdot 5 + 14,4 \cdot 18 + 28 \cdot 10}{10 \cdot 1} = 72, \text{ kN}$$

Buruvchi momentlar ta‘sirida ramaning O_1' va O_1'' tayanchlaridagi reaksiya kuchlarini 2.13-rasmdan foydalanib aniqlash mumkin:

$$R_{O_1'x} = -R_{O_1''x} = \frac{M_g}{b_r} = \frac{36}{1,2} = 30, \text{ kN} \quad \text{va} \quad R_{O_1'y} = -R_{O_1''y} = \frac{M_v}{b_r} = \frac{14,4}{1,2} = 12, \text{ kN}$$

2.4. Tasmali yuklagichlar.

Tasmali yuklagichlar asosan sochiluvchan va mayda materiallarni ortish yoki tushirishda ishlatiladi.

Sochiluvchan va mayda materiallarning tashish jarayoniga ta‘sir qiladigan asosiy xossalarga quyidagilar kiradi; granulometrik tarkibi, tinch turgan va harakatlanayotgandagi tabiiy qiyalik burchagi, to‘kma massa, material bilan sirt orasidagi ishqalanish koeffitsienti, materialning holati.

Materialning granulometrik tarkibini aniqlash uchun elakdan foydalaniladi. Material tarkibida har xil yiriklikdagi zarrachalarning miqdoriga qarab, material **oddiy** va **saralangan** xillarga bo‘linadi. Agar eng katta va eng kichik bo‘laklar o‘lchamlarining nisbati 2,5 dan oshsa, bunday material oddiy, agar 2,5 dan kichik bo‘lsa, saralangan hisoblanadi.

Gorizontol tekislikka erkin to‘kilgan material, konus hosil qiladi; bu konus yasovchisining gorizontol tekislikka og‘ish burchagi tinch holatdagi materialning tabiiy og‘ish burchagi φ_0 hisoblanadi. Agar materialni harakatlanayotgan sirt tasmaga joylashtirilsa, u holda silkinish va tebranishlar natijasida bu burchak kichrayadi. Bunday burchak harakatlanayotgan materialning tabiiy og‘ish burchagi φ_1 deb ataladi:

$$\varphi_1 \approx 0,7 \varphi_0 \quad (2.28)$$

To'kma massa - zichlamay to'kilgan materialning hajm birligidagi massasi, odatda kg/m^3 va t/m^3 larda o'lchanadi.

Materialning sirtdagi ishqalanish koeffitsienti yuklagichning gorizontalga nisbatan og'ish burchagiga bog'liq bo'ladi.

Tashiladigan material mo'rt, yopishqoq, obraziv va changiydigan holatda bo'lishi mumkin.

4-jadval

Yuklanadigan materiallarning tafsiloti.

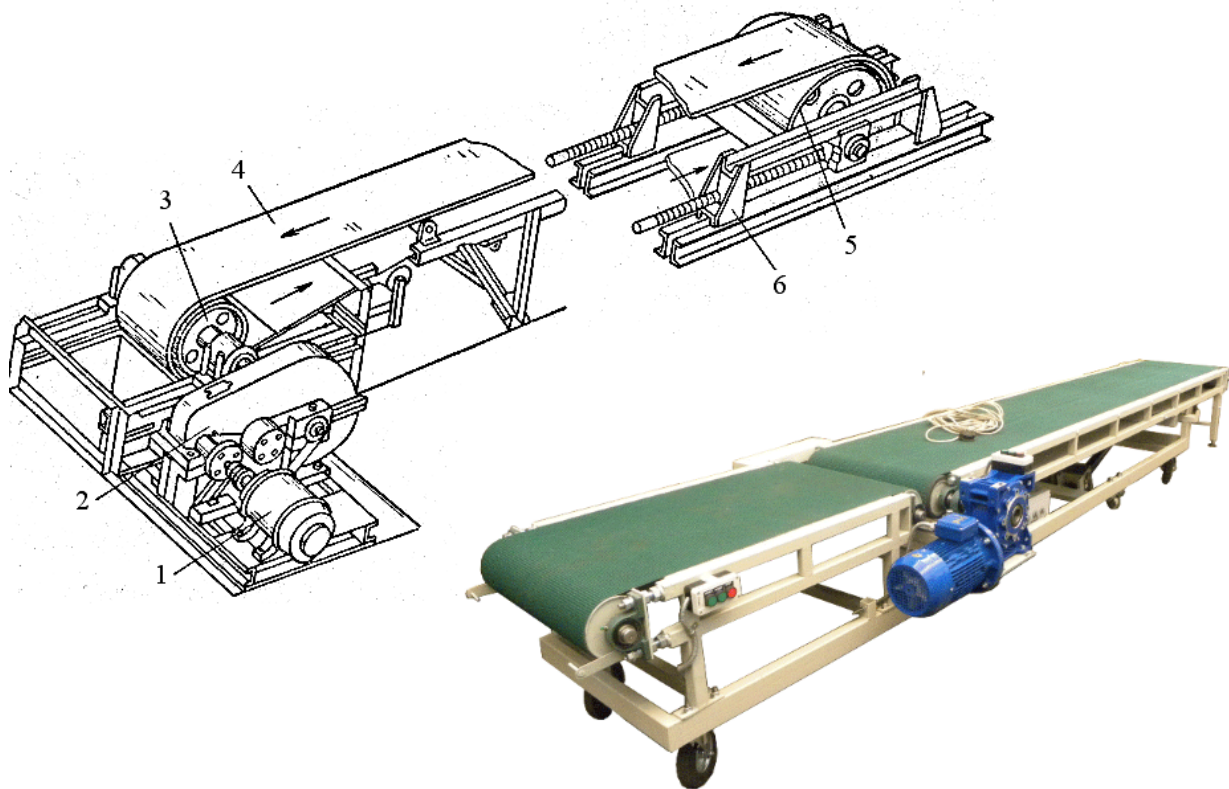
Material	Materialning zichligi, kg/m^3	Tabiiy qiyalik burchagi, grad		Materialning metall bilan ishqalanish koeffitsienti	
		tinch holatda	harakatda	tinch holatda	harakatda
Shag'al	1700-1900	45	30	1	0,58
Chaqiq tosh	1800-2000	45	35	1	0,7
Qum	1400-1700	45	30	1	0,58
Quruq grunt	1200-1300	45	30	1	0,58
Quruq loy	1100-1500	50	35	1,2	0,7
Sement	1100-1300	43	38	0,93	0,78

Tasmali yuklagichlar sochiluvchan, mayda bo'lakli va donali yuklarni gorizontal va unga nisbatan qiyaligi $18...22^0$ burchakgacha bo'lgan yo'nalishda tashish (surish) uchun xizmat qiladi. Ularning 5, 10, 15, 20 m va bir necha kilometr uzunlikdagi turg'un va ko'chma turlari mavjud.

Tasmali yuklagich (2.14-rasm) etaklovchi 3 va etaklanuvchi 5 g'altaklarni qamrovchi rezinali tasma 4, tasmani tutib turuvchi yuqori va pastki roliklar, tasmani harakatga keltiruvchi elektr dvigatel 1 va uning reduktori 2 dan tashkil topgan. Tasmani taranglash va bo'shatish uchun maxsus vintli mexanizm 6 o'rnatilgan.

Tasmali yuklagichlar boshqa yuklagichlarga ham yukni nov yoki bunker orqali uzatishi mumkin. Ko'pincha, tasmali yuklagichlar yukni oxirgi g'ildiragi tomonidan bo'shatiladi. Ayrim tasmali yuklagichlarning oxiriga maxsus otqichlar o'rnatiladi.

Rezina tasmasi ayni vaqtning o'zida yukni tortish, hamda ko'tarish vazifasini bajaradi. Ko'pincha, rezinalangan ip-gazlama tasmalari qo'llaniladi. Bunday tasmalar pishiq, egiluvchan, uzoqqa chidaydi, uncha cho'zilmaydi, ularni o'rnatish juda qulay. Ishlab chiqariladigan rezina tasmalarning qoplama qatlami soni 3...12; eni 0,3; 0,4; 0,5; 0,65; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 m va uzunligi 3...15 m bo'lib, ayrimlarining uzunligi 2...3 km gacha borishi mumkin.

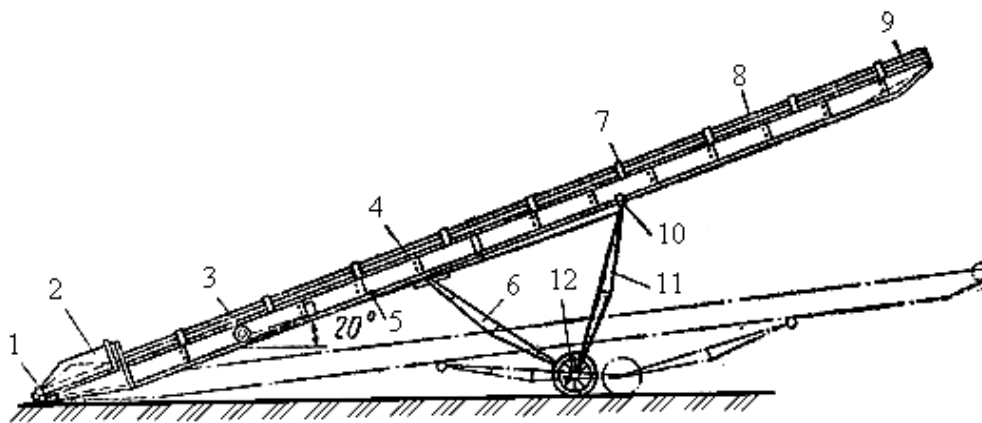


2.14-rasm. Tasmali yuklagichning umumiy ko‘rinishi: 1-elektrodvigatel; 2-reduktor; 3-etakchi baraban; 4-tasma; 5-etaklanuvchi baraban; 6-rostlash ramasi.

Tasmaning ish sirtini tozalash uchun unga rezinalangan qirg‘ich yoki bosh g‘ildirakka qo‘zg‘almas tozalagichlar maxkamlangan bo‘ladi. Yuklagich to‘xtaganda yukli tasma o‘z-o‘zidan orqaga harakatlanmasligi uchun uni harakatlantirish valiga to‘xtatuvchi qurilma o‘rnatilgan bo‘ladi.

Qurilishlarda ko‘chma tasmali yuklagichlardan ham keng foydalaniladi. Bunday qurilma qo‘l kuchi yoki boshqa transport vositalari yordamida bir ish joyidan boshqa ish joyiga ko‘chiriladi. Uning umumiy ko‘rinishi 2.15- rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan; metalldan yasalgan ferma 4, harakat manbasi 2, rezina tasmasi 8, qo‘l chig‘iri 3, polispast 10 va harakatlantiruvchi g‘ildirak 13. Yuklagichni gorizontga nisbatan og‘ish burchagi, polispast va qo‘l chig‘iri yordamida o‘zgartiriladi. Bunda yukni ko‘chirish bilan birga ma’lum balandlikka ko‘tarib, yuklash ham mumkin.

Rezinali tasma, tarnovsimon (2.16, *a*-rasm) yoki tekis (2.16, *b*-rasm) roliklarga tayangan holda yukni ko‘chiradi. Tarnovsimon tasmali yuklagichlar asosan quruq sochiluvchan materiallarni yuklashda ishlatiladi. Bunda tasma ostida gorizont va uning ikki yoniga gorizontga nisbatan ma’lum burchakka og‘dirilgan roliklar o‘rnatilgan bo‘ladi.



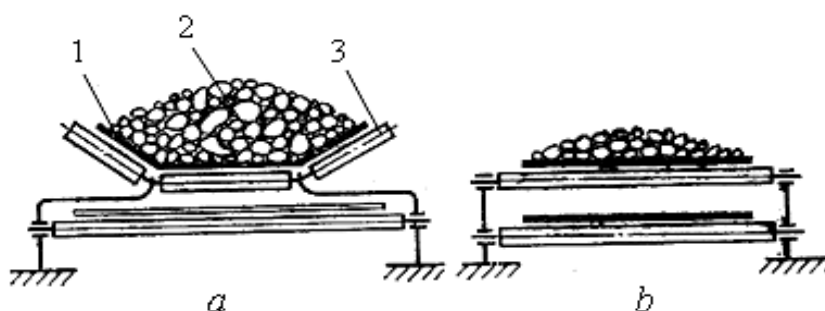
2.15-rasm. Ko‘chma tasmali yuklagich uskunasiining umumiy ko‘rinishi:

1-harakatlantiruvchi g‘altak; 2-harakat manbasi; 3-qo‘l chig‘iri; 4-metall ferma; 5-salqi tasmaning roliklari; 6-qo‘zg‘almas tayanch; 7-tarangashgan tasma roliklari; 8-tasma; 9-yuqori g‘altak; 10-polispast; 11-qo‘zg‘aluvchan tayanch; 12-tayanch g‘ildiragi.

Tasmali yuklagichlarning texnik ish unumdorligini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$U_t = Sv, \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{yoki} \quad U_t = Sv\gamma, \text{ t/h} \quad (2.29)$$

bu yerda S -tasmadagi material qatlamining ko‘ndalang kesim yuzi, m^2 ;



2.16-rasm. Tasmali yuklagichlarning ko‘ndalang kesimi:

a-tarnovsimon; b-tekis; 1-tasma; 2-material; 3-rolik.

Yuklagich qiyalik burchagining o‘rtacha qiymatida tasmadagi material qatlamining kesim yuzi (2.16-rasm): tekis tasmada $S = 0,05B^2$, novsimon tasmada $S = 0,11B^2$.

bu yerda B -tasmaning eni, m ; v -tasmaning harakat tezligi, m/s ; odatda, $1 \dots 2 \text{ m/s}$; γ -tashiladigan materialning hajmiy (to‘kma) massasi, t/m^3 .

Donali yuklarni tashishda konveyerning ish unumdorligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$U_t = 3,6 \frac{v}{\ell} m, \text{ t/h} \quad (2.29)$$

bu yerda ℓ -yuklar markazlari orasidagi masofa, m; m-bir yukning massasi, t.

Tasmaning eni uning ish unumdorligiga, tortish kuchiga va tashiladigan materialning granulometrik tarkibiga bog'liq.

Saralangan materiallar uchun $B = 3,3a + 0,2$, m

oddiy materiallar uchun $B = 2a + 0,2$, m

bu yerda a-tashiladigan material zarrachalarining maksimal yirikligi, m.

Yuklagichga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N = \frac{U_t \rho_{gr} v_t^2}{3,6 \cdot 10^6}, kVt \quad (2.30)$$

bu yerda ρ_{gr} -materialning zichligi, kg/m³; U_t -mashinaning ish unumdorligi, m³/soat; v_t -tasmaning tezligi, m/s.

2.5. Shnekli yuklagichlar.

Shnekli yuklagichlar, changsimon, engil sochiluvchan, ba'zan, nam (yopishqoq) materialni 40 m masofaga tashishda qo'llaniladi. Ular sement va gipslarni bir joydan ikkinchi joyga surish uchun qorishtiriladigan qurilmalarga va beton aralashtirgichlarga o'rnatiladi.

Shnekli yuklagichlar (2.17-rasm) tarnov 6, shnek 5, harakat beruvchi tishli g'ildirak 1 va oraliq podshipnikli 2, 4, va 7 tutqichlardan tashkil topgan.

Uzunliklari har xil (2...3 m) bo'lgan bir nechta shnek bo'laklari bir biriga ulanib, materialni uzoqroq masofaga ko'chirishi mumkin.

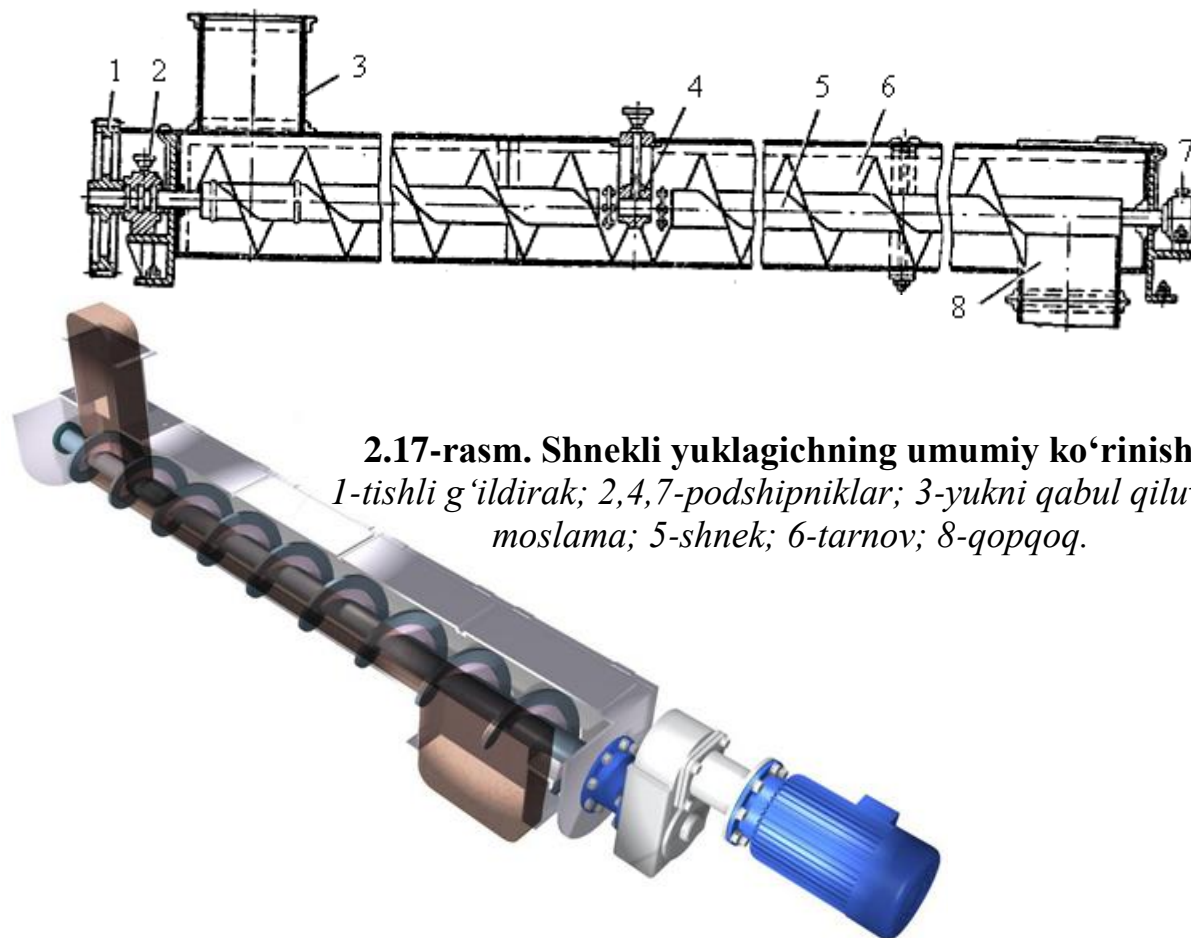
Shnek, vintsimon metall tasmadan yasalgan bo'lib, ularning turlari keltirilgan.

Ochiq tasmali va kurakli vintlar materialni tashish bilan birga ularni aralashtiradi. Odatda, vintli yuklagichlar materialni gorizontaal va unga nisbatan bir oz (18...20° gacha) qiya yo'nalishda siljitadi. Materialni keskin qiya (70...80° gacha) yo'nalishda uzatish uchun tez harakatlanuvchi (200...250 ayl/min) vintli yuklagichlardan foydalaniladi.

Shnekli yuklagichning texnik ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

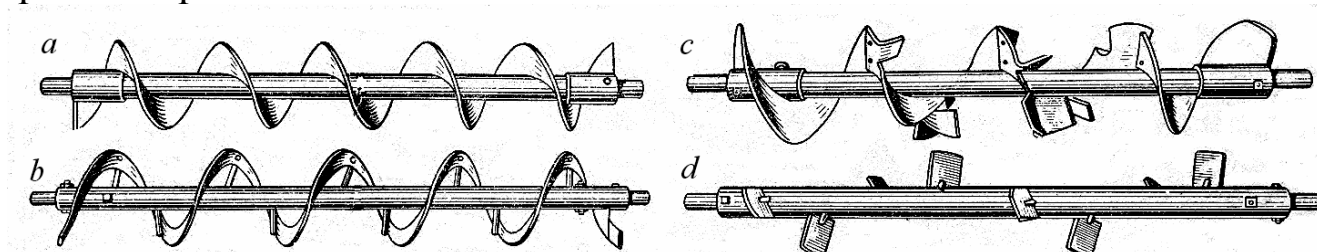
$$U_t = 48 \cdot n \cdot S_g \cdot h \cdot \sqrt{\frac{D_{sh}}{h} - 1}, m^3/h \quad (2.31)$$

bu yerda h -suriladigan materialning o'rtacha qalinligi, m, uni quyidagi munosabat orqali aniqlash mumkin $h = (0,45...0,6)D_{sh}$; n -shnekni aylanishlar soni, ayl/min ($n = 80...110$ ayl/min); S_{sh} -shnekning qadami, m.



2.17-rasm. Shnekli yuklagichning umumiy ko'rinishi:
 1-tishli g'ildirak; 2,4,7-podshipniklar; 3-yukni qabul qiluvchi moslama; 5-shnek; 6-tarnov; 8-qopqoq.

Yukni shnek yordamida nov bo'ylab gorizontga nisbatan α burchak ostida harakatlantirish uchun, unga qarshilik qiluvchi kuchlarni engish zarur. Yukni harakatlantirishda material og'irlik kuchining normal F_{nor} tashkil etuvchisi va materialning qiya nov bo'ylab qo'tarish $F_{ko't}$ kuchlari qarshilik qiladi.



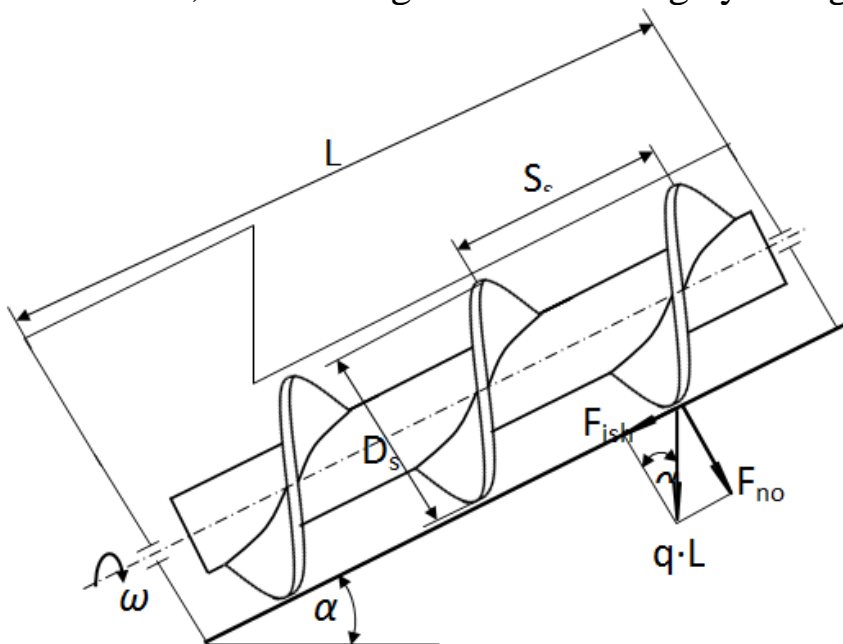
2.18-rasm. Shnekli ish jihozining turlari:
 a-to'liq tasmali; b-ochiq tasmali; c-tishli to'liq tasmali; d-kurakli

Bu kuchlarni aniqlashda novdagi materialning solishtirma og'irligi q ni, ya'ni materialning har bir metrdagi og'irligi hisobga olinadi. Shunga ko'ra ularni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin (2.19-rasm);

$$F_{ko't} = q \cdot L \cdot \sin\alpha \quad \text{va} \quad F_{nor} = q \cdot L \cdot \cos\alpha, \text{ N} \quad (2.32)$$

bu yerda q -materialning solishtirma og'irligi, N/m; L -shnekning uzunligi, m; α -shnekning gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad.

Normal kuch, materialning nov devorlarida ishqalanishi hisobiga hosil bo'lib, harakatning teskari tomoniga yo'nalgan bo'ladi.



2.19-rasm. Shnekni hisoblash chizmasi.

Materialni nov sirtidagi ishqalanish kuchi F_{ish} ni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_{ish} = k \cdot q \cdot L \cdot \cos\alpha, \text{ N} \quad (2.33)$$

bu yerda k -ishqalanish koeffitsienti.

Shunday qilib, materialni surishda unga qiladigan umumiy qarshilik kuchini quyidagicha yozish mumkin;

$$F_{um} = q \cdot L \cdot (\sin\alpha + k \cdot \cos\alpha), \text{ N} \quad (2.34)$$

Bu qarshilikdan tashqari uskunaga, podshipniklarni ishqalanishiga va inertsiya kuchlari ham ta'sir qiladi. Bu kuchlarni ham aniqlab, uskunaga sarflanadigan quvvat aniqlanadi.

Sochiluvchan materiallarni gorizont va qiya ($15 \dots 20^\circ$) yo'nalishda tashish uchun tejamli titramta (vibratsion) yuklagichlardan foydalaniladi. Tebranish chastotasi minutiga 600...1500 gacha, amplitudasi 2...7 mm gacha bo'lgan metall tarnov yoki quvurlarning yo'naltirilgan tebranishlari natijasida materialni tashish ta'minlanadi. Tebratkichning tebranish tekis-

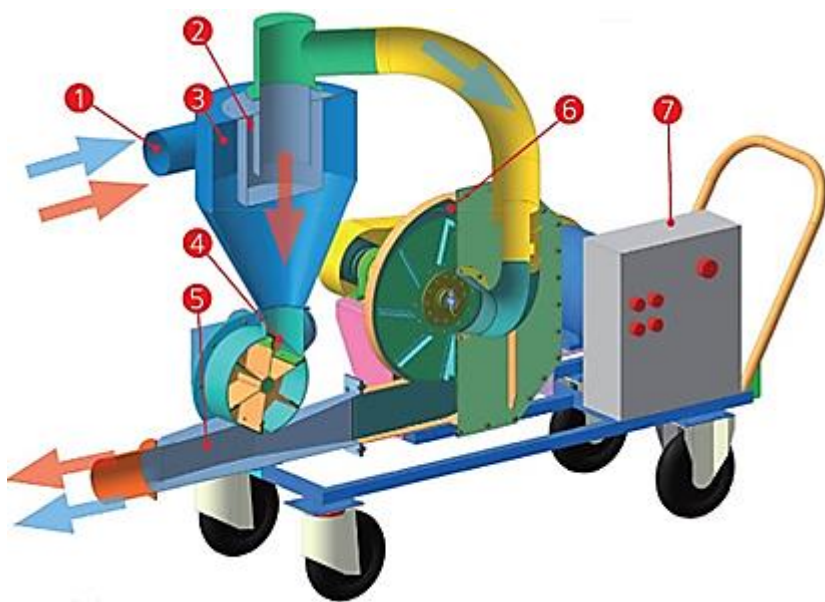
ligi tashiladigan jihoz tekisligiga nisbatan $15...45^{\circ}$ burchak ostida joylashgan bo'lishi kerak.

2.6. Pnevmatik yuklagichlar.

Pnevmatik transport qurilmalari, kukinsimon materiallarni (quruq sement, ohak, qum) gorizontal va vertikal yo'nalishda tashish uchun qo'llaniladi; bunda materiallar minimal isrof bo'lgan holda quvur uchlaridagi bosimlar farqi hisobiga harakatlanadi. Pnevmatik tashishning ikki usuli mavjud. Ulardan biri so'rish bo'lsa ikkinchisi haydash usulidir.

Sochiluvchan materiallarni pnevmatik tashigich sxemasi 2.20-rasmda ko'ratilgan.

So'rish usulida (2.21 a-rasm), material, vakkum-nasos 6 yordamida quvur 1 orqali so'riladi. So'rilgan material ajratkich idishi 2 ga tushganda, material o'z og'irlik kuchi hisobiga pastga tushib, uni yig'uvchi idish 4 da to'planadi. Havoga aralashgan materialning mayda zarrachalari tozalagich 5 yordamida tozalanib, ularni yig'uvchi idishga tushadi. Tozalangan havo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Bu usulda so'ruvchi vakkum-nasosning bosimi 0,07 MPa dan oshmasligi, materialni gorizontal bo'ylab 15 m, vertikal bo'ylab 3...5 m uzatish mumkin.



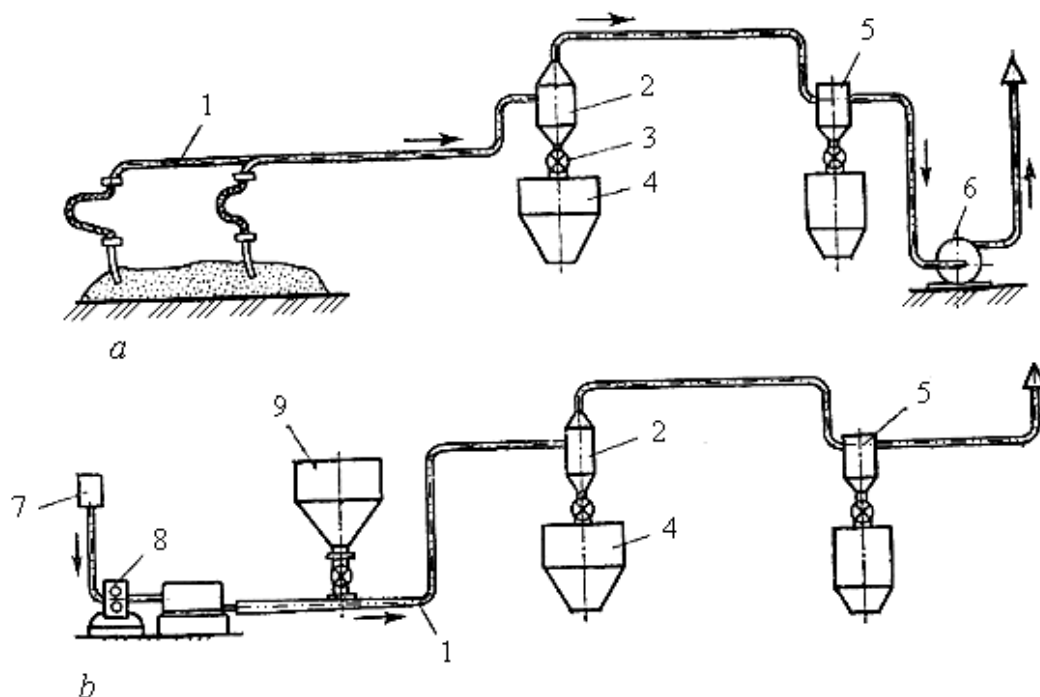
2.20-rasm. Sochiluvchan materiallarni pnevmatik tashigich sxemasi:

1-sochiuvchan materiallarni so'rish quvuri; 2-setka; 3-siklon; 4-shlyuzli zatvor; 5-soichluvchan materiallarni chiqaruvchi quvur; 6-vetilyator; 7-boshqarish pulti.

Bunday usullar berk temir yo'l vagonlaridan kukunsimon materiallarni tushirishda qo'llaniladi.

Materiallarni havo bosimi ostida haydash usulida (2.21, b-rasm), idish 9 dagi material quvur 1 ga yo'naltiriladi va u havo kompressori 8

orqali hosil qilingan havo bosimi yordamida haydalib, ajratish idishiga yo'naltiriladi. Qolgan jarayon xuddi so'ruvchi uskunani kabi olib boriladi.



2.21-rasm. Pnevmatik yuklagichlarning umumiy chizmasi:

a-so'ruvchi; *b*-haydovchi; 1-quvur; 2-ajratkich; 3-bekitgich; 4-material yig'uvchi idish; 5,7-tozalagich; 6-vakkum-nasos; 8-kompressor; 9-material idishi.

Bunday qurilmalar, ko'pincha, mexanizatsiyalashgan sement omborlarida qo'llaniladi.

Bunday qurilma yordamida bosimi 0,6 MPa bo'lgan havo yordamida materialni gorizontaal bo'yicha bir necha yuz, vertikal bo'yicha 30...40 m masofaga uzatish mumkin.

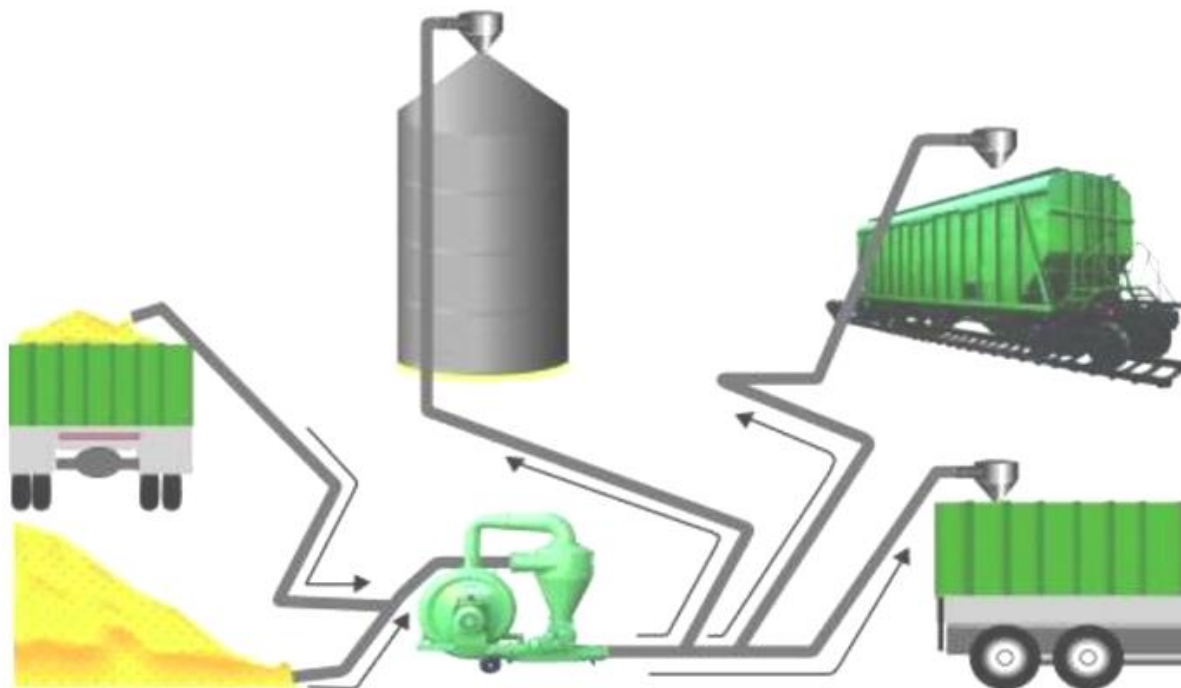
Qurilma soatiga 25...120 t/h maxsulotni haydashi uchun unga 35...240 kW li elektrik dvigatellari o'rnatiladi. Juda yuqori kontsentratsiyali (1 kg havoga 450 kg gacha materialli) kukunsimon materiallarni 25 m gacha balandlikka ko'tarish va gorizontaal yo'nalishda 20 m gacha masofaga tashish uchun ish unumdorligi 20...100 t/h bo'lgan pnevmatik ko'targichlar qo'llaniladi.

Pnevmatik ko'targichlardan foydalanish natijasida sement tashish tannarxi ikki marta kamayadi.

Pnevmatik tashish qurilmalarining kamchiligi; energiya sarfi yuqori (har 1 t material uchun 3...4 kW/h), quvurlar, vintli pnevmatik nasos-ta'minlagichlarning detallari yeyilib, tozalagichlar (filtrlar) tez ishdan chiqadi.

Pnevmatik yuklagichlarda sochiluvchan materiallarni tashish chizmasi

2.22-rasmda keltirilgan.



2.22-rasm. Pnevmatik yuklagichlarda sochiluvchan materiallarni tashish chizmasi.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. *Qanday qurilish materiallarini yuklab-tushiruvchi mashina va uskunalarni bilasiz?*
2. *Gidravlik domkratlar qaysi qonunga asoslanib ishlaydi?*
3. *Temir-beton zavodlarida qanaqangi yuk ko'tarish va tushirish mashinalaridan foydalaniladi ?*
4. *Avtomobil kranlari qaysi maqsadlar uchun qo'llaniladm?*
5. *Hozirgi zamon minorali kranlarning asosiy qismlari va mexanizmlarini sanab chiqing, ularning qisqacha konstruktiv tavsifini bering.*
6. *Kranning ish unumdorligini topish formulasini yozib bering.*
7. *Yuk ko'tarish arqoni qanday tanlanadi?*
8. *Shamolning ta'sir kuchi qanday aniqlanadi?*
9. *Kran ish joyida turg'un bo'lishi uchun qanday shart bajarilishi kerak?*
10. *Hozirgi zamon bir cho'michli yuklagichlarning asosiy qismlari va mexanizmlarini sanab chiqing, ularning qisqacha konstruktiv tavsifini bering.*
11. *Bir cho'michli yuklagichlarning texnik ish unumdorligi nimalarga bog'liq?*

12. *Bir cho'michli yuklagichlarni hisoblash uchun qanday ishlar bajariladi?*
13. *Tasmali yuklagichlarni turlari va tuzilishini aytib bering.*
14. *Tasmali yuklagichning ish unumdorligi qanday aniqlanadi?*
15. *Shnekli yuklagichlarning asosiy qisimlari va mexanizmlarini aytib bering?*
16. *Shnekli ish jihozining ish unumdorligi nimalarga bog'liq?*
17. *Materialni shnek orqali surishda unga qanday kuchlar qarshilik qiladi?*
18. *Vakuimli sement tushirgichning tuzilishi va qanday ishlashini aytib bering.*
19. *Materialni havo bosimi ostida haydash uskunasining tuzilishi va ishlash jarayonini aytib bering.*
20. *Pnevmatik yuklagichlarni yutuq va kamchiliklarini aytib bering.*

3-BOB. TOSH MAYDALASH, SARALASH VA YUVISH MASHINA VA USKUNALARI

3.1. Umumiy ma'lumotlar.

Tabiiy holdagi yoki mavjud qattiq-mo'rt jism (material) o'lchamlarini talab qilinadigan o'lchamlargacha qisqartirish jarayoniga **maydalash yoki yanchish** jarayoni deb ataladi. Ayrim hollarda bu jarayonni dastlabki hom ashyoni tayyorlab berish bo'lib, undan so'ng material qayta ishlashga yuboriladi, masalan sement ishlab chiqarish uchun. Boshqa hollarda masalan yo'l qurilishi va beton qorishmasida ishlatiladigan maydalangan tosh (щебен') hosil qilishda to'g'ridan to'g'ri olib boriladi.

Maydalangan bo'laklar, ularning o'rtacha diametriga qarab **yirik** (100...350 mm), **o'rta** (40...100 mm) va **mayda** (5...40 mm) turlarga ajratiladi.

Agar biz maydalash darajasini i , maydalanmagan materialning o'rtacha diametrini D va maydalangan materialning o'rtacha diametrini d deb olsak unda maydalanish darajasini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$i = \frac{D}{d} \quad (3.1)$$

Qurilish materiallari uchun asosiy xom ashyo tog' jinslari hisoblanadi. Ushbu tog' jinslariga ishlov berish uchun ularning asosiy fizik-mexanik (mo'rtligi, qattiqligi, mustahkamligi, o'lchami va hosil bo'lishi) tarkibini o'rganish zarur.

Mustahkamligi - bu materialga berilgan tashqi kuchlar ta'sirida uning ichki zo'riqish kuchlarining chidamligidir. Bu ko'rsatkichga **mustahkamlik chegarasi** deb ataladi va σ harfi bilan belgilanadi. Bu ko'rsatkich materialni siqishda σ_{sq} ham cho'zishda σ_{ch} ham qatta ahamiyatga ega. Uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$\sigma_{sq} = \sigma_{ch} = \frac{F}{S}, \text{ kPa} \quad (3.2)$$

bu yerda F -maydalash kuchi, kN; S -maydalash kuchi ta'sirida bo'lgan materialning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 .

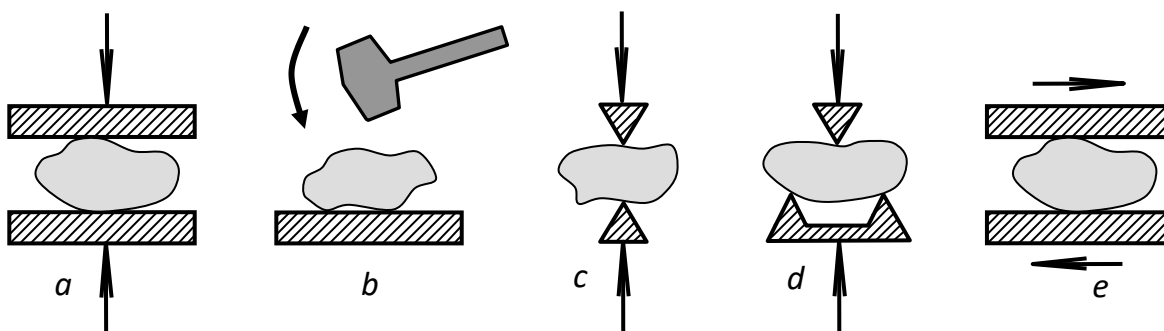
Tog' jinslarini siqishdagi mustahkamlik chegarasi (MPa) quyidagicha bo'lishi mumkin; 250 MPa va undan yuqori bo'lganlari o'ta mustahkam, 150...250 MPa mustahkam, 80...150 MPa o'rtacha mustahkam va 80 MPa gacha bo'lganlari yumshoq.

Moʻrtligi - bu jismning sezilarsiz darajadagi plastik deformatsiya taʼsiridagi buzilishidir. Bu qoʻrsatkich, massasi 2 kg boʻlgan yukni 1 m balandlikdan materialga bir necha bor berilgan zarblar soni natijasida buzilishi bilan aniqlanadi. Agar material 2 zarbda buzilsa - **oʻta moʻrt**, 2...5 zarbda buzilsa - **moʻrt**, 5...10 zarbda buzilsa - **yopishqoq**, 10 va undan yuqori zarbda buzilsa - **oʻta yopishqoq** hisoblanadi.

Qurilishda asosan, maydalangan tosh (sheben), tabiiy shagʻal va qum materiallari qoʻproq ishlatiladi.

3.2. Tosh maydalash usullari va ularda ishlatiladigan mashina va uskunalarning sinflari.

Tosh maydalash mashina va uskunalari oʻzlarining vazifasi va ishlatish jarayoni boʻyicha quyidagi usullarga boʻlish mumkin; pachaqlash (3.1, *a*-rasm), zarbli (3.1, *b*-rasm), chaqmoqli (3.1, *c*-rasm), sindirish (3.1, *d*-rasm), ishqalab ezish (3.1, *e*-rasm).



3.1-rasm. Tosh maydalash usullari chizmasi:
a-pachaqlash; b-zarbli; c-chaqmoqli; d-sindirish; e-ishqalab ezish.

Koʻp hollarda maydalash jarayoni aralash usulda, masalan, pachaqlash bilan ishqalab ezish, zarb bilan birga ishqalab ezish va h.k. Maydalaniladigan materialning tarkibi, shakli, oʻlchami va tayyor maxsulotga qoʻyiladigan turli talablariga asoslanib, maydalash usullari va ularga tegishli mashinalar tanlanadi.

Konstruktsiyasi va ishlatish jarayoni boʻyicha tosh maydalash mashinalarini quyidagi turkumlarga ajratish mumkin (3.2-rasm):

Jagʻli tosh maydalagichlar, yuqori va oʻrta qattqlikdagi toshlarni dagʻal va oʻrtacha maydalashda ishlatiladi. Jagʻlarining harakati boʻyicha, ularni oddiy va murakkab ishlovchi turlari mavjud.

Juvali (konusli) tosh maydalagichlar, oʻta qattqlikdagi toshlarni dagʻal, oʻrtacha va mayda, yuqori darajali shaklda maydalashda ishlatiladi.

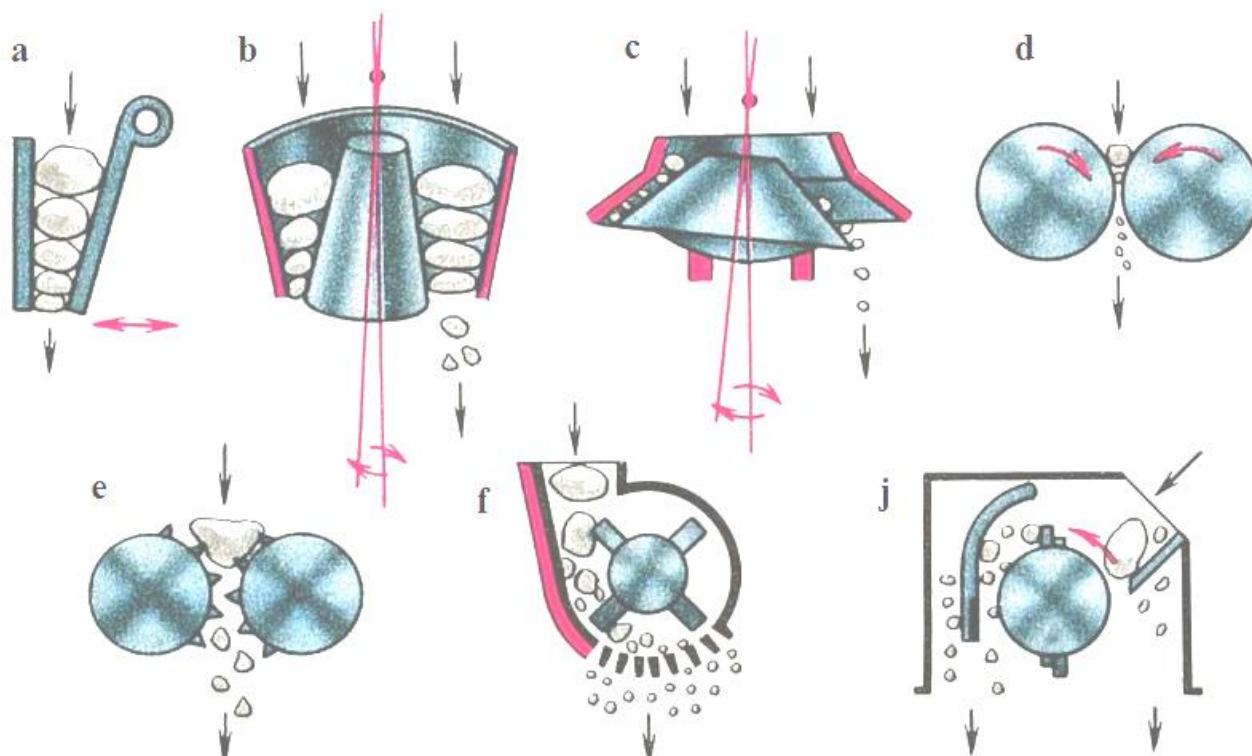
Ularning yirik va oʻrta maydalaydigan tik konusli hamda oʻrtacha va mayda qilib maydalaydigan yotiq konusli konstruktsiyalari mavjud.

Gʻaltakli tosh maydalagichlar, oʻrtacha qattqlikdagi toshlar va moʻrt materiallarni oʻrtacha va mayda shaklda maydalashda ishlatiladi. Gʻaltak tsilindr shaklida metaldan yasalgan boʻlib, uning sirti silliq yoki tishli boʻlishi mumkin.

Zarbli tosh maydalagichlar, oʻrtacha qattqlikdagi va uncha katta boʻlmagan materiallarni maydalashda ishlatiladi. Konstruktsiyasi boʻyicha ularni bolgʻali va rotorli turlari mavjud.

Tegirmonlar, materiallarni kukun shakligacha maydalash uchun qoʻllaniladi. Ularning davriy va uzluksiz ishlaydigan turlari mavjud.

Materiallarni maydalovchi mashinalar turlicha boʻlsada, ular quyidagi umumiy talablarga javob berishi kerak: konstruktsiyasining oddiy boʻlishi, unga xizmat koʻrsatish qulay va xavfsiz boʻlishi, har xil xavflardan saqlovchi mexanizmlarining bor boʻlishi, tovush, tebranma va havoning changlik darajasi kabi sanitar-gigienik normada boʻlishi.



3.2-rasm. Tosh maydalash ishlatiladigan mashina va uskunalarining turlari.
a-jagʻli, b, c-joʻvali (konusli); d, e-gʻaltakli; f, j-zarbli tegirmonlar.

3.3. Jagʻli tosh maydalagichlar.

3.3.1. Vazifasi va ishlash jarayoni.

Maydalash mashinalari ichida jagʻli maydalagichlar koʻproq qoʻllaniladi. Bunga sabab, ular konstruktsiyasining oddiyligi hamda xizmat koʻrsatishni soddaligidir. Bu mashinalar materialning oʻlchamiga qarab, uni yirik, oʻrta va mayda oʻlchamli qilib maydalashi mumkin.

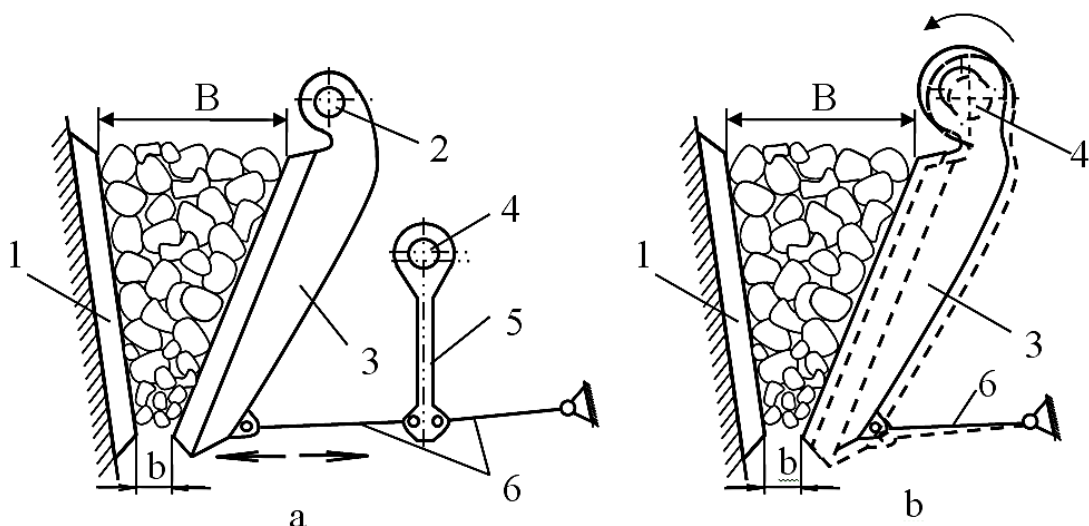
Jagʻli tosh maydalagichning ishlatish jarayoni quyidagicha boʻladi; qoʻzgʻaluvchan 3 va qoʻzgʻalmas 1 jagʻlardan tashkil topgan pona shaklidagi idishga maydalanishi kerak boʻlgan material beriladi (3.3-rasm). Idishning pona shaklida boʻlishi, undagi material boʻlaklarining katta kichikligiga qarab, uning balandligi boʻylab, kattalari yuqorida, kichiklari esa pastda joylashadi. Qoʻzgʻalmas va qoʻzgʻaluvchan jagʻ orasidagi material qoʻzgʻaluvchan jagʻning harakati orqali siqishi hisobiga maydalanadi. Jagʻ orqaga ketganda esa maydalangan material boʻlaklari oʻz ogʻirligi hisobiga idishdan pastga tushadi. Shu tarzda maydalash jarayoni davom etadi.

Kinematik xususiyatiga qarab, jagʻli maydalagichlarni jagʻi oddiy harakat qiluvchi (3.3, a-rasm) va jagʻi murakkab harakat qiluvchi (3.3, b-rasm) turlarga boʻlinadi.

Jagʻi oddiy harakat qiladigan maydalagichda (3.3, a-rasm), qoʻzgʻaluvchan jagʻ 3, qoʻzgʻalmas oʻq 2 ga ulangan boʻlib, uni atrofida erkin boʻralish imkoniyatiga ega. Harakatlanuvchi jagʻning pastki qismi qoʻzgʻaluvchan qilib, turtkich 6 va shatun 5 bilan bogʻlangan. Shatunning yuqori qismi qoʻzgʻaluvchan qilib, ekstsentrik val 4 bilan ulangan. Ekssentrik valga harakat maxsus uzatma orqali elektr dvigatelidan beriladi. Ekssentrik valning aylanma harakati shatunni boʻylama harakatga keltirib, uni turtkich orqali qoʻzgʻaluvchan jagʻga uzatadi. Bunda qoʻzgʻaluvchan jagʻ nuqtalarining harakat traektoriyasi aylana yoyning bir qismidan iborat boʻladi.

Jagʻi murakkab harakat qiladigan maydalagichda (3.3, b-rasm), qoʻzgʻaluvchan jagʻ 3, yuqori qismidan qoʻzgʻaluvchan qilib, ekstsentrik val 4 ga ulangan boʻladi. Bu holda qoʻzgʻaluvchan jagʻ nuqtalarining harakat traektoriyasi, uning yuqori qismida aylana, pastki qismida esa berk egri chiziqli (ellips shaklida) boʻladi.

Ikkala jagʻi ham murakkab harakat qiladigan maydalash mashinalari ham mavjud boʻlab, ular konstruktsiyasining qulayligi va ish unumdorligining yuqoriligi bilan boshqalaridan farq qiladi.



3.3-rasm. Jag‘li maydalagichning kinematik chizmasi:

*a-jag‘i oddiy harakat qiladigan; b-jag‘i murakkab harakat qiladigan;
1-qo‘zg‘almas jag‘; 2-qo‘zg‘aluvchan jag‘ning o‘qi; 3-qo‘zg‘aluvchan jag‘;
4-ekstsentrik val; 5-shatun; 6-turtkich.*

Maydalagich turi va katta – kichikligi qabul qilish tuynugining kengligi B bilan ta’riflanadi. Ushbu o‘lcham maydalagichga tushgan bo‘laklarning eng yuqori yirikligi D_{max} ni belgilaydi. U qabul qilish tuynugi kengligiga bog‘liq bo‘lib, $D_{max} = 0,85B$ ga teng.

Boshqa muhim ko‘rsatkich – bu qabul qilish tuynugining uzunligidir, ya’ni maydalash kamerasining uzunligi L . Bu bir vaqtning o‘zida solinishi mumkin bo‘lgan, diametri D_{max} bo‘laklarning miqdori bilan belgilanadi.

Jag‘li maydalagich qabul qilish tuynugining o‘lchami ($B \times L$, mm) jag‘li maydalagichning asosiy ko‘rsatkichi hisoblanadi. Sanoatda ishlatiladigan jag‘li maydalagich mashinalarining asosiy ko‘rsatkichlari quyidagi o‘lchamlari bilan ta’riflanadi: 160×250, 250×400, 250×900, 400×900, 600×900, 900×1200, 1200×1500, 1500×2100, mm. Maydalagichning dastlabki besh xili murakkab harakatli qo‘zg‘aluvchan jag‘li, oxirgi uchtasi – oddiy harakatlidir. Sanoatda ishlatiladigan ayrim jag‘li maydalagich mashinalarining texnik tavsifi 5-jadvalda keltirilgan.

Jag‘li maydalagichning yana bir asosiy ko‘rsatkichiga, chiqish tir-qishining eni b ham kiradi, ya’ni qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas jag‘lar pastki qismining bir biridan eng uzoqlashgan holati (3.3-rasm). Uning o‘lchami; mayda o‘lchamli maydalagichlar uchun 20...80 mm ni, o‘rtachalari uchun 40...120 mm, yirik lari uchun 100...250 mm ni tashkil qiladi.

Jag'li mavdalagich mashinalarining texnik tasnifi.

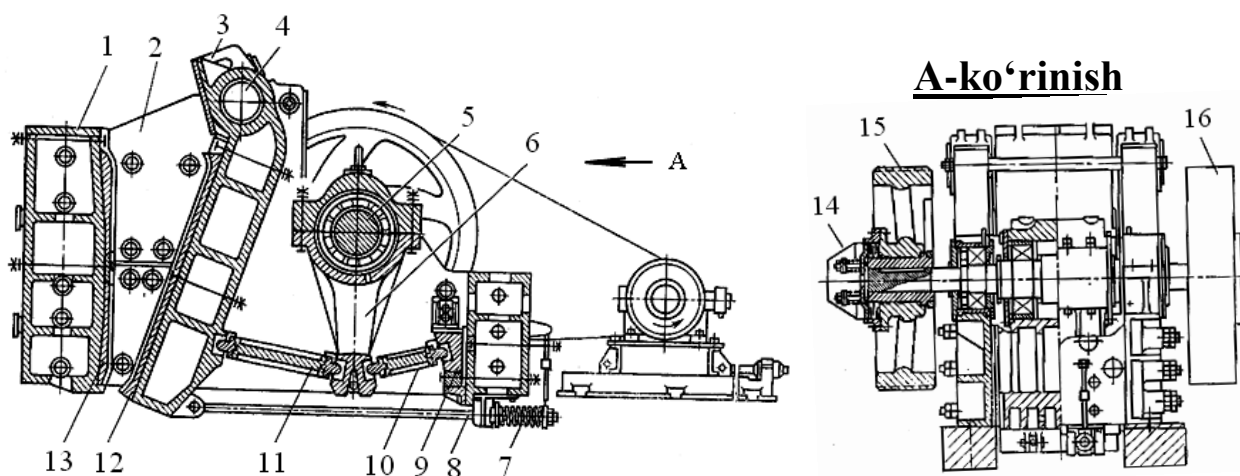
Qo'rsatkichlar	Maydalagichlarning rusulmlari							
	Jag'i murakkab harakatlanadigan				Jag'i oddiy harakatlanadigan			
	SHDS 1,6 X	SHDS 2,4 X	SHDS 2,5 X	SHDS 4 X 9	SHDP 9 X 12	SHDP 9 X 12	SHDP 9 X 12	SHDP 15 X 21
Qabul qilish tuynugining o'lchami (BxL), mm.	160x 50	250x400	250x900	400x900	900x	1200x	1500x	1500x
Qabul qilinadigan materialning eng katta o'lchami, mm.	130	210	210	310	750	1000	1300	1300
Chiqish teshigining eni, mm.	30	40	40	60	130	150	180	180
Chiqishdagi ish unumdorlik, m ³ /soat.	3,0	7,8	18	30	180	310	600	600
Elektr dvigatelining quvvati, kWt.	7,5	17	40	40	100	160	250	250
Maydalagichning (elektr dvigatelisiz) massasi, t.	1,37	2,56	8	12	75	145	260	260

3.3.2. Jagʻli maydalagichlarning konstruksiyalari.

Oddiy harakatli qoʻzgʻaluvchan jagʻga ega boʻlgan yirik maydalashga moʻljallangan maydalagichning konstruksiyasini (3.4-rasm) namunaviy deb hisoblash mumkin, chunki mamlakatimiz va xorijdagi analoglarining ayrim qismlari, bir muncha printsiplial boʻlmagan oʻzgarishlari va oʻlchamlari bilan farq qiladi.

Metalldan payvandlash yoki quyma qilib quyilgan uskunaning asosiy tayanchi 1 ning yon devorlariga rolikli podshipniklar yordamida eksentrik val 5 oʻrnatilgan, unga quyma shatun 6 osilgan. Shatunning tag qismiga oldingi turtkich 11 va orqa tirtak 10 qoʻzgʻaluvchan qilib oʻrnatilgan.

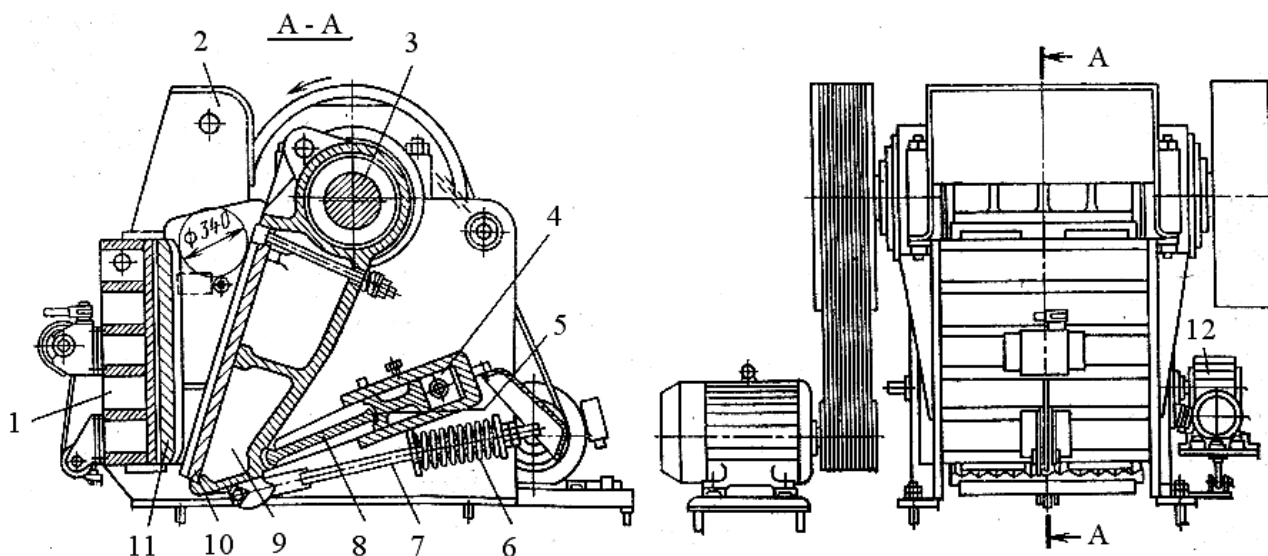
Harakatlanuvchi jagʻning siqilishi va salt yurishi, uni harakatga keltiruvchi dvigateliga notekis yuklama tushiradi. Bu yuklama taʼsirini bir tekisga keltirish uchun, ekstsentrik valda katta vaznli maxoviklar (salmoqli gʻildiraklar) 15, 16 oʻrnatilgan. Ular salt yurish davrida quvvatni toʻplab, siqish yoʻli davrida uni qaytib beradi. Friksion mufta 14 maydalagich detallarini ortiqcha yukdan sinishi xavfidan asrash uchun xizmat qiladi.



3.4-rasm. Jagʻi oddiy harakatlanuvchi mashinaning konstruktiv chizmasi.

Qutisimon kesimli poʻlat quymadan iborat boʻlgan qoʻzgʻaluvchi jagʻ 3, oʻq 4 ga osilgan boʻlib, uning oxiri korpus yon devorining tepa qismiga bronza taklikli podshipniklar yordamida oʻrnatilgan. Jagʻning tag qismiga quloqcha orqali tortqi 8 va uning prujinasi 7 oʻrnatilgan. Bu moslama, kamera ichiga maydalab boʻlmaydigan oʻta qattiq jismlar tushganda ularni oʻtkazib yuborish uchun xizmat qiladi. Bunda, tortkich prujina kuchini engib, jagʻni orqaga suradi va natijada qattiq material oʻtkazib yuboriladi. Prujinaning elastik kuchi hisobiga jagʻ yana oldingi holatni egallaydi. Rostlash moslamasi 9 ga tirtak 10 tayanadi.

Maydalagichning almashuvchi ishchi elementlari bo‘lgan maydalash plitalari 12,13 qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas jag‘larga mahkamlanadi.



3.5-rasm. Jag‘i murakkab harakatlanuvchi mashinaning konstruktiv va ishlash jarayoni chizmasi.

Murakkab harakatli qo‘zg‘aluvchan jag‘ga ega maydalagichning konstruktiv chizmasi 3.5-rasmida ko‘rsatilgan. Maydalagich korpusi payvandlangan yoki quyma metaldan yasalgan bo‘lib, bir – biri bilan po‘lat listlari orqali ulangan oldi devor 1, orqa to‘sin 4 dan iborat. Qabul qilish tuynugi ustidan himoya qabig‘ 2 qoplangan, u maydalash kamerasidan tog‘ jinslari uchib chiqishining oldini oladi. Harakat uzatuvchi valning eksentrik qismida joylashgan qo‘zg‘aluvchi jag‘ 9 da tirgak 8 ni mahkamlash uchun o‘yiq ko‘zda tutilgan. Tirgak boshqa uchi bilan ponali mexanizmlri rostlash moslamasi 5 ga tayanadi.

Eng oxiridagi moslama rostlash tortqisi 7 va tsilindrik prujina 6 dan iborat. Qo‘zg‘aluvchan jag‘ga boltlar va ponalar yordamida maydalash pli-

tasi 10 mahkamlanadi. Qo‘zg‘almas maydalash plitasi 11 korpusga pona-simon yon qoplamalar yordamida mahkamlanadi.

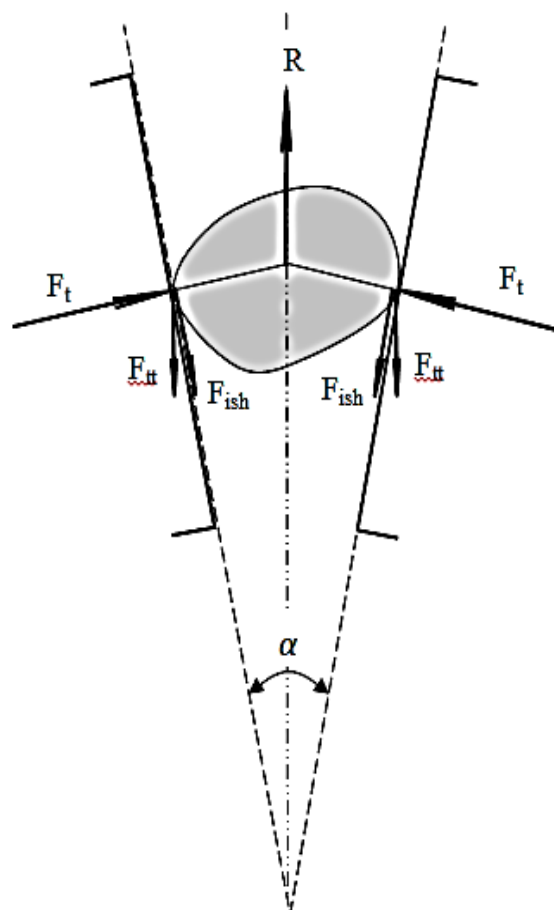
3.3.3. Jag‘li tosh maydalagich mashinalarni hisoblash.

Jag‘li maydalagichlarni hisoblashda quyidagi boshlang‘ich ma‘lumotlar bo‘lishi kerak; maydalanadigan material bo‘laklarining dastlabki maksimal yirikligi D_{max} , tayyor maxsulotning talab qilinadigan maksimal yirikligi d_{max} , materialning mustahkamligi σ va ish unumdorligi U .

Yuklash tuynugining kengligi maksimal yiriklidagi bo‘laklarni erkin qabul qilishni uchun quyidagi talabni ta‘minlash kerak;

$$B \geq D_{max}/0,85 \quad (3.3)$$

Standart maydalash plitalari qo‘llanganda chiqish tirqishi kengligi b , tayyor maxsulotdagi maksimal yirik bo‘laklar bilan bog‘liq;



$$D_{max} = 1,2 b \quad (3.4)$$

Maydalash kamerasi profilini (yon tomonini) yasash uchun B va b qiymatlaridan tashqari qamrov burchagini α , ya‘ni qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas jag‘lar orasidagi burchakni aniqlash zarur (3.6-rasm). Qamrov burchagi bosim ostida jag‘lar orasidagi materialning maydalanishini ta‘minlash lozim. Jag‘lar orasidagi qisilgan bo‘laklar F_t kuchlar va ularning teng ta‘sir etuvchi reaksiya kuchi R ta‘sir etadi.

Teng ta‘sir etuvchi reaksiya kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$R = 2F_t \sin \frac{\alpha}{2}, \text{ kN} \quad (3.5)$$

3.6-rasm. Maydalash jarayonida ta‘sir etuvchi kuchlar.

Siquvchi kuchlar ta‘sirida vujudga keladigan ishqalanish kuchlari F_{ish} material bo‘lagiga itarib chiqaruvchi kuch yo‘nalishiga qarama-qarshi

ta'sir ko'rsatadi, ya'ni pastga qarab yo'naladi.

Agarda tutib turuvchi kuchlar F_{tt} itarib chiqaruvchi kuch R dan katta yoki teng bo'lsa, material bo'lagi siqilish vaqtida yuqoriga itarib chiqarilmaydi. Tutib turuvchi kuch quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$F_{tt} = f F \cos \frac{\alpha}{2}, \text{ kN} \quad (3.6)$$

Shunday qilib maydalagichning bir maromda ishlashi uchun quyidagi shartlarga rioya qilinishi kerak:

$$2f F \cos \frac{\alpha}{2} \geq R, \quad 2f F \cos \frac{\alpha}{2} \geq 2F_t \sin \frac{\alpha}{2}, \quad f \cos \frac{\alpha}{2} \geq \sin \frac{\alpha}{2} \quad \text{yoki} \quad f \geq \text{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (3.7);$$

Tadqiqot natijalari asosida, $\alpha = 18...20^\circ$ bo'lganda katta hajmdagi tosh maydalagichlardan dumaloq shakldagi materiallarni maydalashda ishlatish mumkin.

Qo'zg'aluvchan jag'ning yo'li asosiy paramerlaridan biri bo'lib, u mashinaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari bog'liq. Maydalash plitalari orasida siqiladigan material bo'lagi maydalanishi uchun jag'ning yo'li siqish yo'lining maydalangunga qadar bo'lgan tegishli qiymatidan kam bo'lganligi kerak:

$$S > cD \quad (3.8)$$

bu yerda c -nisbiy siqish koeffitsienti.

Nisbiy siqish koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi;

$$c = \frac{\sigma_{sq}}{E} \quad (3.9)$$

bu yerda σ_{sq} -siqish kuchlanishi, MPa, E -elastiklik moduli, MPa.

Jag'li maydalagichning siqishdagi yo'lini (mm) quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$\text{-murakkab harakatlarda} \quad S_y = (0,03...0,06) B, \quad S_p = 7+0,10 b \quad (3.10)$$

$$\text{-oddiy harakatlarda} \quad S_y = (0,01...0,03) B, \quad S_p = 7+0,26 b \quad (3.11)$$

bu yerda S_y va S_p -maydalash kameraning yuqori va pastki nuqtalaridagi siqish yo'li, m; B va b -qabul qilish tuynugi va chiqish tirqishining eni, mm.

Maydalagich ish unumdorligiga ta'sir ko'rsatuvchi yana bir omil jag'larining minutiga tebranishlari soni yoki ekstsentrik valning aylanish chastotasi hisoblanadi. Uni aniqlash uchun, jag'li maydalagichning ish jarayonida kamera pastki qismida maydalangan materialning harakati ko'-

rib chiqiladi (3.7-rasm). Chizmadan materialning kameradan chiqish tir-qishining enini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$b = e + S_p \quad (3.12)$$

bu yerda e -materialni siqishda harakatlanuvchi jag'ning turg'un jag'ga maksimal yaqinlashish masofasi, mm.

Bu formula, ayrim omillarni hisobga olmaydi. Uni aniqlashda tajriba va tadqiqot natijalariga asoslanadi.

Unga ko'ra aylanish chastotasi materialni qabul qiluvchi tuynikning eni V ga qarab quyidagicha tanlanadi; $B \leq 600$ mm bo'lganda $n = 17 \cdot b^{-0,3}$, s^{-1} ; $B \geq 900$ mm bo'lganda $n = 13 \cdot b^{-0,3}$, s^{-1} .

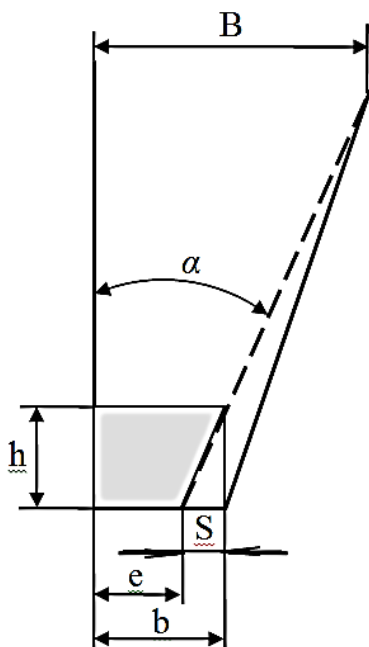
bu yerda b -chiqish tirqishining eni, mm.

Jag'li maydalagichning **ish unumdorligi** quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U = 3600 \cdot k_y \cdot V \cdot n, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (3.13)$$

bu yerda k_y -materialni yumshatish koeffitsienti, ($k_y = 0,40 \dots 0,45$); V -maydalangan materialning hajmi, m^3 ; n -aylanish chastotasi, s^{-1} .

Agar kamera pastidagi maydalangan materialning eni $e+S_p$ ga teng bo'lib, ularning balandligi h bo'lsa, materialning shu balandlikdan bir sekund ichidagi o'z og'irligi bilan tushish vaqti, ekstsentrik valining bir sekund ichidagi yarim aylanish vaqtiga teng bo'lishi kerak, ya'ni;



3.7-rasm. Jag'li maydalagichning ish unumdorligini aniqlash chizmasi.

$$t = \frac{1}{2n}, \quad h = \frac{gt^2}{2} = \frac{S_p}{\text{tg}\alpha} \quad (3.14)$$

$$\text{Bulardan } t = \sqrt{\frac{2S_p}{g \text{tg}\alpha}} = \frac{1}{2n} \quad (3.15)$$

$$\text{Bundan } n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g \text{tg}\alpha}{2S_p}}, \text{ s}^{-1} \quad (3.16)$$

bu yerda S_p -pastki siqish yo'li, m.

Maydalangan materialning hajmi 3.7-rasmdan foydalanib, quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$V = S_k \cdot L, \text{ m}^3 \quad (3.17)$$

bu yerda S_k -maydalangan material kesimining yuzasi, m^2 ; L -maydalash kameraning uzunligi, m.

Maydalangan material kesimining yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$S_k = \frac{e+b}{2}h, m^2 \quad (3.18)$$

bu yerda h -maydalangan materialning balandligi, m; u (3.14) formuladan aniqlanadi.

(3.14) va (3.18) ni (3.17) ga qo'yilsa, jag'li maydalagichning ish unumdorligi quyidagi ko'rinishda bo'ladi;

$$U = 1800 \frac{k_y n L (e+b)}{tg\alpha}, m^3 / h \quad (3.19)$$

bu yerda n -aylanish chastotasi, s^{-1} ; α -jag'larning qamrash burchagi, grad; ($\alpha = 15 \dots 20^0$).

Maydalashga sarflanadigan energiyani 1885 yilda prof. F.Kik, elastiklik nazariyasi formulasidan foydalanib, quyidagicha aniqlashni tavsiya etgan;

$$A = \frac{\sigma^2 V_d}{2E}, kJ \quad (3.20)$$

bu yerda σ -materialning deformatsiya vaqtida yuzaga keladigan zo'riqish, kPa; V_d -deformatsiya ta'siridagi materialning hajmi, m^3 ; E -elastiklik moduli, kPa.

Maydalashga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$N = A \cdot n = \frac{\sigma^2 V_d}{2E} \cdot n, kW \quad (3.21)$$

JAG'LI TOSH MAYDALAGICH MASHINALARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT

Hisoblash uchun berilganlar: maydalangan materialning hajmi $V = 1,96 m^3$; aylanish chastotasi $n = 0,08 s^{-1}$; pastki siqish yo'li $S_p = 1,11 m$; maydalash kamerasining uzunligi $L = 0,8 m$; materialning deformatsiya vaqtida yuzaga keladigan zo'riqish $\sigma = 70 kPa$; deformatsiya ta'siridagi materialning hajmi $V_d = 1,96 m^3$; elastiklik moduli $E = 24 kPa$.

Jag'li maydalagichlarni hisoblashda quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar bo'lishi kerak; maylalanadigan material bo'laklarining dastlabki maksimal yirikligi D_{max} , tayyor maxsulotning talab qilinadigan maksimal yirikligi d_{max} , materialning mustahkamligi σ va ish unumdorligi U .

Yuklash tuynugining kengligi maksimal yiriklidagi bo'laklarni erkin qabul qilishni uchun quyidagi talabni ta'minlash kerak;

$$B \geq D_{max}/0,85 = 0,48/0,85 = 0,56$$

Standart maydalash plitalari qo'llanganda chiqish tirgishi kengligi b , tayyor maxsulotdagi maksimal yirik bo'laklar bilan bog'liq;

$$D_{max} = 1,2 \cdot b = 1,2 \cdot 0,4 = 0,48 \text{ m.}$$

Maydalash kamerasi profilini (yon tomonini) yasash uchun B va b qiymatlari-dan tashqari qamrov burchagini α , ya'ni qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lar orasidagi burchakni aniqlash zarur (3.6-rasm). Qamrov burchagi bosim ostida jag'lar orasidagi materialning maydalanishini ta'minlash lozim. Jag'lar orasidagi qisilgan bo'laklar F_t kuchlar va ularning teng ta'sir etuvchi reaksiya kuchi R ta'sir etadi.

Teng ta'sir etuvchi reaksiya kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$R = 2F_t \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 52 \cdot \sin \frac{35^\circ}{2} = 29,88, \text{ kN}$$

Siquvchi kuchlar ta'sirida vujudga keladigan ishqalanish kuchlari F_{ish} material bo'lagiga itarib chiqaruvchi kuch yo'nalishiga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi, ya'ni pastga qarab yo'naladi.

Agarda tutib turuvchi kuchlar F_{tt} itarib chiqaruvchi kuch R dan katta yoki teng bo'lsa, material bo'lagi siqilish vaqtida yuqoriga itarib chiqarilmaydi. Tutib turuvchi kuch quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$F_{tt} = f F \cos \frac{\alpha}{2} = 0,5 \cdot 63 \cdot \cos \frac{35^\circ}{2} = 12,96, \text{ kN,}$$

Shunday qilib maydalagichning bir maromda ishlashi uchun quyidagi shartlarga rioya qilinishi kerak:

$$2f F \cos \frac{\alpha}{2} \geq R, \quad 2f F \cos \frac{\alpha}{2} \geq 2F_t \sin \frac{\alpha}{2}, \quad f \cos \frac{\alpha}{2} \geq \sin \frac{\alpha}{2} \quad \text{yoki} \quad f \geq \text{tg} \frac{\alpha}{2}$$

Tadqiqot natijalari asosida, $\alpha = 18...20^\circ$ bo'lganda katta hajmdagi tosh maydalagichlardan dumaloq shakldagi materiallarni maydalashda ishlatish mumkin.

Qo'zg'aluvchan jag'ning yo'li asosiy parametrlaridan biri bo'lib, u mashinaning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari bog'liq. Maydalash plitalari orasida siqiladigan material bo'lagi maydalanishi uchun jag'ning yo'li siqish yo'lining maydalangunga qadar bo'lgan tegishli qiymatidan kam bo'lganligi kerak:

$$S > c \cdot D = 2,5 \cdot 0,48 = 1,2 \text{ m}$$

bu yerda c - nisbiy siqish koeffitsienti.

Nisbiy siqish koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi;

$$c = \frac{\sigma_{sq}}{E} = \frac{60}{24} = 2,5$$

bu yerda σ_{sq} - siqish kuchlanishi, MPa, E - elastiklik moduli, MPa.

Jag'li maydalagichning siqishdagi yo'lini (mm) quyidagicha aniqlanishi mumkin:

-murakkab harakatlarda $S_y = (0,03...0,06) B = 0,04 \cdot 0,56 = 0,02 \text{ m};$

$$S_p = 7 + 0,10 b = 7 + 0,1 \cdot 0,4 = 47 \text{ mm.}$$

-oddiy harakatlarda $S_y = (0,01...0,03) B = 0,02 \cdot 0,56 = 0,01 \text{ m};$

$$S_p = 7 + 0,26 b = 7 + 0,26 \cdot 0,4 = 111 \text{ mm.}$$

bu yerda S_y va S_p - maydalash kamerasing yuqori va pastki nuqtalaridagi siqish yo'li, m; B va b - qabul qilish tuynugi va chiqish tirqishining eni, mm.

Maydalagich ish unumdorligiga ta'sir ko'rsatuvchi yana bir omil jag'larining minutiga tebranishlari soni yoki ekstsentrik valning aylanish chastotasi hisoblanadi. Uni aniqlash uchun, jag'li maydalagichning ish jarayonida kamera pastki qismida maydalangan materialning harakati ko'rib chiqiladi (3.7-rasm). Chizmadan materialning kameradan chiqish tirqishining enini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$b = e + S_p = 5 + 111 = 116 \text{ mm}$$

bu yerda e -materialni siqishda harakatlanuvchi jag'ning turg'un jag'ga maksimal yaqinlashish masofasi, mm.

Bu formula, ayrim omillarni hisobga olmaydi. Uni aniqlashda tajriba va tadqiqot natijalariga asoslanadi.

Unga ko'ra aylanish chastotasi materialni qabul qiluvchi tuynikning eni B ga qarab quyidagicha tanlanadi; $B \leq 600 \text{ mm}$ bo'lganda $n = 17 \cdot b^{-0,3}$, s^{-1} ; $B \geq 900 \text{ mm}$ bo'lganda $n = 13 \cdot b^{-0,3}$, s^{-1} .

bu yerda b -chiqish tirqishining eni, mm.

Jag'li maydalagichning **ish unumdorligi** quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U = 3600 \cdot k_y \cdot V \cdot n = 3600 \cdot 0,4 \cdot 1,96 \cdot 0,08 = 225,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

bu yerda k_y -materialni yumshatish koeffitsienti, ($k_y = 0,40 \dots 0,45$); V -maydalangan materialning hajmi, m^3 ; n - aylanish chastotasi, s^{-1} .

Agar kamera pastidagi maydalangan materialning eni $e+S_p$ ga teng bo'lib, ularning balandligi h bo'lsa, materialning shu balandlikdan bir sekund ichidagi o'z og'irligi bilan tushish vaqti, ekstsentrik valning bir sekund ichidagi yarim aylanish vaqtiga teng bo'lishi kerak, ya'ni;

$$t = \frac{1}{2n} = \frac{1}{2 \cdot 0,08} = 5,88, \quad h = \frac{g t^2}{2} = \frac{S_p}{\text{tg} \alpha} = \frac{1,11}{0,7} = 1,58 \text{ mm}$$

$$\text{Bundan } n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g \text{tg} \alpha}{2 S_p}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{9,81 \cdot 0,7}{2 \cdot 1,11}} = 0,08 \text{ s}^{-1}$$

bu yerda S_p - pastki siqish yo'li, m.

Maydalangan materialning hajmi 3.7-rasmdan foydalanib, quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$V = S_k \cdot L = 2,45 \cdot 0,8 = 1,96 \text{ m}^3$$

bu yerda S_k - maydalangan material kesimining yuzasi, m^2 ; L - maydalash kamerasing uzunligi, m.

Maydalangan material kesimining yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$S_k = \frac{e + b}{2} h = \frac{2,71 + 0,4}{2} \cdot 1,58 = 2,45, \text{ m}^2$$

bu yerda h - maydalangan materialning balandligi, m; u (3.16) formuladan aniqlanadi.

(3.14) va (3.18) ni (3.17) ga qo'yilsa, jag'li maydalagichning ish unumdorligi quyidagi ko'rinishda bo'ladi;

$$U = 1800 \frac{k_y n L(e+b)}{\operatorname{tg} \alpha} = 1800 \frac{0,4 \cdot 0,08 \cdot 0,8(2,71+0,4)}{0,36} = 5,94, m^3 / h$$

bu yerda n - aylanish chastotasi, s^{-1} ; α - jag'larning qamrash burchagi, grad; ($\alpha = 15 \dots 20^\circ$).

Maydalashga sarflanadigan energiyani 1885 yilda prof. F.Kik, elastiklik nazariyasi formulasidan foydalanib, quyidagicha aniqlashni tavsiya etgan;

$$A = \frac{\sigma^2 V_d}{2E} = \frac{70^2 \cdot 1,96}{2 \cdot 24} = 200,1, kJ$$

bu yerda σ -materialning deformatsiya vaqtida yuzaga keladigan zo'riqish, kPa; V_d -deformatsiya ta'siridagi materialning hajmi, m^3 ; E -elastiklik moduli, kPa.

Maydalashga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$N = A \cdot n = \frac{\sigma^2 V_d}{2E} \cdot n = \frac{70^2 \cdot 19,6}{2 \cdot 24} \cdot 0,08 = 16, kW$$

3.4. Konusli maydalagichlar.

3.4.1. Vazifasi, ishlash jarayoni va sinflari.

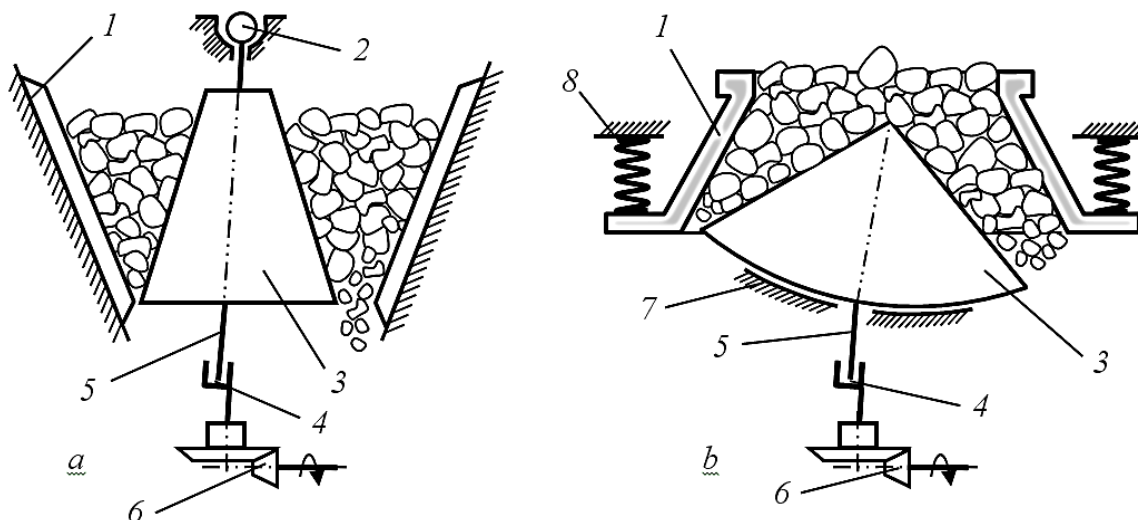
Konusli maydalagichlar turli tog' jinslarini maydalashning hamma bosqichlarida qayta ishlovchi yuqori ish unumdorli mashinalar hisoblanadi. Konusli maydalagichlarning, vazifasiga qarab, materiallarni yirik va o'rta maydalovchi tik konusli (TK), materiallarni o'rta va mayda qilib maydalovchi yotiq konusli (YoK) turlari mavjud.

Materallarni yirik va o'rta qilib maydalovchi TK maydalagichlarning materialni qabul qilish tuynugining kengligi 400...1200 mm, maydalangan materialni chiqarish tirqishini kengligi esa 75...300 mm oraliqda bo'lib, ularning ish unumdorligi 150...2600 m^3 /soat ni tashkil qiladi.

Materallarni o'rta maydalovchi YoK maydalagichlarda material bo'laklarini 75...300 mm gacha maydalash mumkin, ularning chiqish tirqishi kengligi 10...90 mm bo'lib, ish unumdorligi 19...580 m^3 /soat ni tashkil qiladi. Materiallarni mayda qilib maydalovchi YoK maydalagichlarning chiqish tirqishining eni 3...20 mm oraliqda bo'lib, ish unumdorligi 24...180 m^3 /soat ni tashkil qiladi. Shuningdek ular yordamida 40...110 mm bo'lgan material bo'laklarini maydalash imkoni bor.

Konusli maydalagichlarda material maydalash kamerasida maydalaniadi. Kamera ichki konus yuzalaridan tashkil qilingan bo'lib, ulardan biri qo'g'almas (tashqisi), ikkinchisi esa qo'zg'aluvchandir (ichkisi).

Qo'zg'aluvchan konus 3, val 5 ga burchak ostida mahkamlangan. Uning pastki uchi ekstsentrik vtulka 4 ga shunday o'rnatilganki, valning o'qi vtulkaning aylanish o'qi bilan (maydalagich o'qi bilan) biror burchakni tashkil etadi va bu burchak og'ish burchagi deb yuritiladi. TK maydalagichlarda qo'zg'aluvchan konus valining yuqori qismi, sharsimon to'ppiq 2 bilan bog'langan (3.8, *a*-rasm).



3.8-rasm. Konusli maydalagichlarning kinematik chizmasi:
a-tik konusli maydalagich; *b*-yotiq konusli maydalagich.

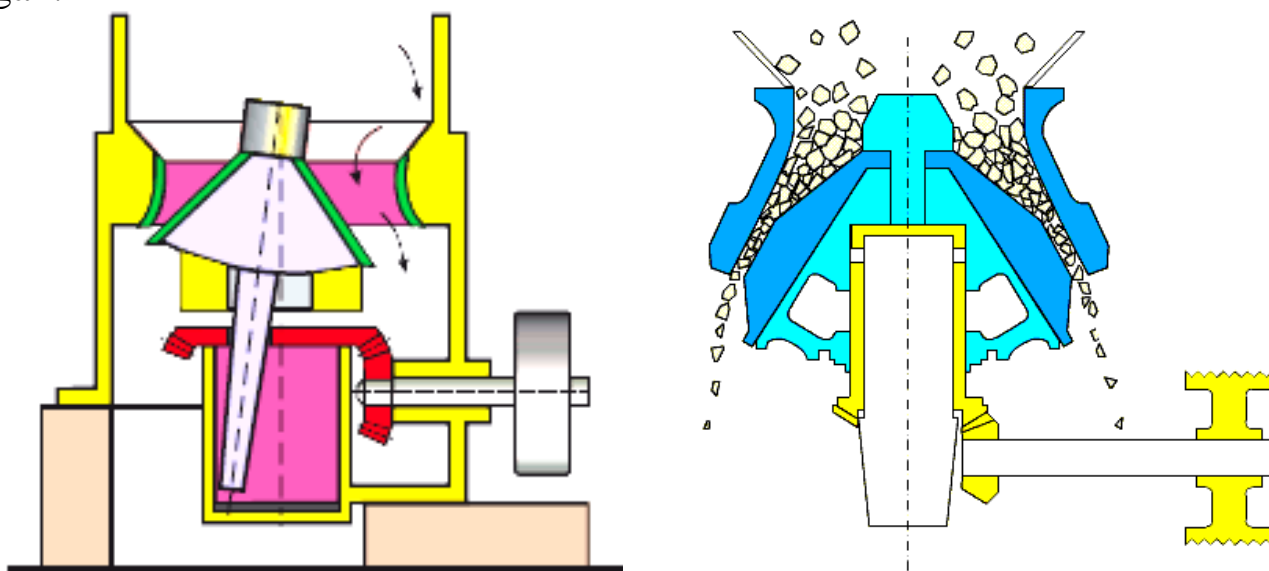
YoK maydalagichlarining konusi sferasimon tovon 7 ga tayanib turadi (3.8, *b*-rasm). Konus vali yuqoridan mahkamlanmaganligi tufayli bu maydalagichlar konsol valli konusli maydalagichlar deb ataladi. Konus valiga harakat, elektr dvigateli yordamida tishli uzatma 6 orqali beriladi.

U ekstsentrik vtulka 4 aylantiradi, bunda qo'zg'aluvchan konus aylana bo'ylab tebranma harakat oladi. TK maydalagichlarda tebranish markazi to'ppiq 2 ning osilish nuqtasida joylashgan, konsol valli maydalagichlarda ham shu kabi yuqori qismida – maydalagich va val o'qlarining keshish nuqtasida joylashgan. Val o'qi ishlash chog'ida, u osilgan nuqtada bo'lgan konus yuzasi chiziladi. Qo'zg'aluvchan konus yuzasini yasovchilari navbatma-navbat qo'zg'almas konus tomonga yaqinlashadilar va so'ngra undan uzoqlashadilar, ya'ni qo'zg'aluvchan konus qo'zg'almasi ustidan (material qatlami ustidan) g'ildirab o'tadi. Buning natijasida materialning to'xtovsiz maydalanish jarayoni sodir bo'ladi. Kamera ichiga maydalab bo'lmaydigan o'ta qattiq jismlar tushganda uni o'tqazib yuborish prujina 8 ning zimmasiga tushadi.

Konusli maydalagichlarda maydalash jarayoni to'xtovsiz davom etadi, chunki har qanday vaqt ichida qo'zg'aluvchan konus yuzasining biron bir qismining qo'zg'almas konus yuzasiga yaqinlashuvi yuz beradi.

Amalda qo‘zg‘aluvchan konus ancha murakkab harakatni sodir etadi. Maydalagichning salt ishlashi vaqtida ekstsentrik vtulka-val kinematmik juftligida ishqalanish kuchlari qo‘zg‘aluvchan yotiq konusli maydalagichlar uchun sferik tayanch kinematik juftligida yuzaga keluvchi ishqalanish kuchlaridan katta bo‘lib qolishi mumkin. U holda konus o‘z o‘qi atrofida ekstsentrik vtulka singari bir yo‘nalishda aylana boshlaydi.

Konusli maydalagichlarning ishlash chizmasi 3.9-rasmda ko‘rsatilgan.



3.9-rasm. Konusli maydalagichlarning ishlash chizmasi.

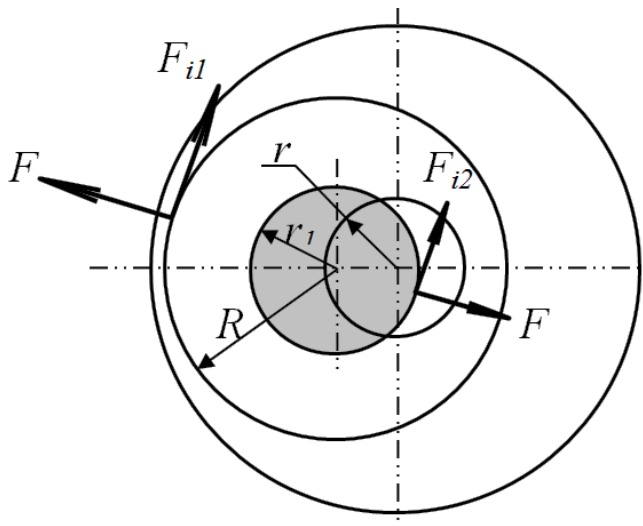
Kinematik juftlardagi ishqalanish kuchlarining nisbatlariga qarab, konusning aylanish chastotasi n_1 ekstsentrik vtulka aylanish chastotasining 0 dan n gacha bo‘lgan oralig‘ida o‘zgarishi mumkin.

Konusli maydalagich kamerasini material bilan yuklash paytida ortiqcha dinamik yuklamalar oshib ketadi. Shuning uchun konusli maydalagichlarning ba‘zi konstruktsiyalarida qo‘zg‘aluvchan konusning aylanishiga to‘sqinlik qiluvchi maxsus to‘xtatuvchi moslamalar o‘rnatilgan.

Agar materialning maydalanishi ro‘y bersa, unda material bilan konuslar orasidagi ishqalanish kuchlari ko‘rsatilgan juftlardagi ishqalanish kuchlaridan ancha ortib ketadi, natijada ular qo‘zg‘aluvchi konusli o‘z o‘qi atrofida ekstsentrik vtulka aylanishiga qarama-qarshi yo‘nalishda aylanishga majbur qiladi.

Materiallarni yirik va mayda qilib maydalovchi konusli maydalagichlarning texnik tavsifi 6 - jadvalda keltirilgan.

Materialni maydalash davrida konusli maydalagichning maydalash kamerasidagi ixtiyoriy gorizontall kesimda unga ta’sir etuvchi kuchlarni ko‘rib chiqamiz. Buning uchun uning ko‘ndalang kesim chizmasi chizib, unda ta’sir etuvchi kuchlar ifodalanadi (3.10-rasm).



3.10-rasm. Konus kesimidagi ta'sir etuvchi kuchlar.

Maydalash kamerasida materialni ezish jarayoida ishqalanish kuchi F_{i1} yuzaga keladi, uning qiymati quyidagiga teng;

$$F_{i1} = f_1 F, kN \quad (3.21)$$

bu yerda f_1 -qo'zg'aluvchan konus sirtini material bilan ishqalanish koeffitsienti; F -maydalash kuchi, kN.

Vtulkani ekstsentrik val bilan ishqalanish kuchi F_{i2} ning qiymati quyidagiga teng;

$$F_{i2} = f_2 F_e, kN, \quad (3.22)$$

bu yerda f_2 -qo'zg'aluvchan konus sirtini material bilan ishqalanish koeffitsienti; F_e -ekstsentrikning reaksiya kuchi, kN.

Bu kuchlarga mos keluvchi qo'zg'aluvchan konus o'qiga nisbatan momentlarni quyidagicha aniqlash mumkin;

$$M_1 = F_{i1} \cdot R \quad \text{va} \quad M_2 = F_{i2} \cdot r_1, kN \cdot m \quad (3.23)$$

bu yerda R -qo'zg'aluvchan konusning radiusi, m; r_1 -konus valining radiusi, m.

$F_{i1} > F_{i2}$ ($f_1 > f_2$) va $R > r_1$ bo'lgani uchun $M_1 > M_2$ bo'ladi va qo'zg'aluvchan konus o'z o'qi atrofida ekstsentrik vtulka aylanishiga teskari yo'nalishda aylanish chastotasi $n_2 = (n r)/R$ bilan aylana boshlaydi, unda n - ekstsentrik vtulkaning aylanish chastotasi, c^{-1} .

Konusli maydalash mashinalarining texnik tavsifi

Ko'rsatkichlar	Maydalagichning rusumlari														
	Materialni yirik maydalovchi							Materialni mayda qilib maydalovchi							
	600 T	600 Gr	900 Gr	1200 Gr	1200 Gr	1750 T	1750 Gr	2200 T	2200 Gr	1200 T	1200 Gr	1750 T	1750 Gr	2200 T	2200 Gr
Qo'zg'aluvsiz konus aosining diametri, mm	600	600	900	1200	1200	1750	1750	2200	2200	1200	1200	1750	1750	2200	2200
Maydalanuvchi materialning eng katta o'lchami, mm	40	60	100	150	160	200	250	300	300	40	80	100	85	110	
Kirish tirqishining o'lchami, mm	15	35	40	50	30	60	30	60	60	12	15	20	15	20	
Ish unumdorligi, m ³ /soat	15	40	55	115	190	320	360	610	610	40	50	130	220	260	
Ekstsentrkning aylanish chastotasi, ayl/s	6,1	6,1	5,5	4,3	4,3	4,3	4,0	4,0	4,0	4,3	4,3	4,3	4,0	4,0	
Elektr dvigatelining quvvati, kWt	30	30	55	75	160	160	250	250	250	75	75	160	250	250	
Massasi, t	5	5	12,5	22	55	55	100	100	100	22	22	55	100	100	

Amalda n_2 ning qiymati n ga nisbatan 20...30 marta kam bo‘ladi.

Salt yurish vaqtida maydalash kuchi F ishtirok etmaydi. Shuning uchun ishqalanish kuchi F_{i2} konus uchining burchagi γ ga bog‘liq va uni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin;

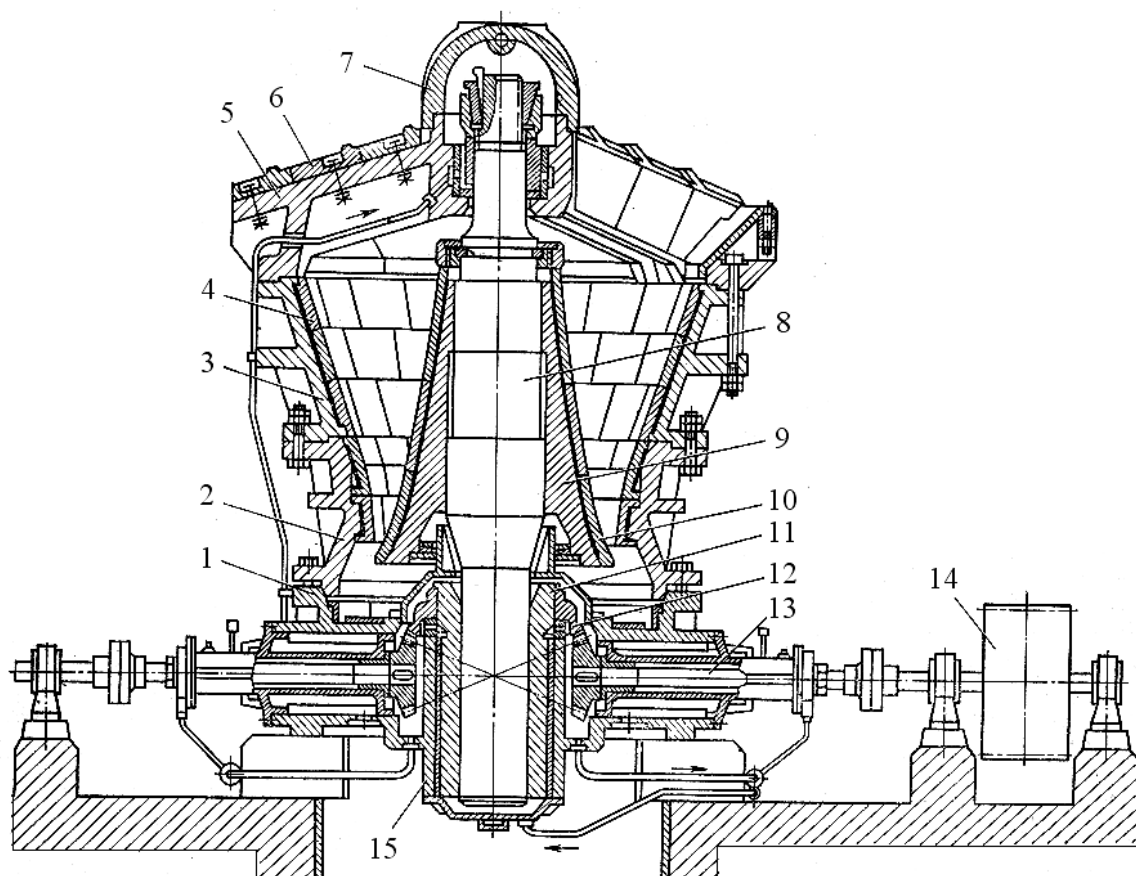
$$F_{i2} = f_2 \cdot m \cdot g \cdot \operatorname{tg} \gamma, \text{ kN} \quad (3.24)$$

bu yerda m - qo‘zg‘aluvchan konus massasi, t ; g - erkin tushish tezlanishi.

Bu holda ishqalanish kuchi F_{i2} valga uning aylanish yo‘nalishiga teskari qo‘yiladi, shuning uchun $M_2 = F_{i2} \cdot r_1$ moment yuzaga keladi va u qo‘zg‘aluvchan konusni ekstsentrik vtulka tomon aylanishga majbur qiladi.

3.4.2. Konusli maydalagichlarning konstruksiyalari.

Materiallarni yirik qilib maydalaydigan tik konusli maydalagichning konstruktiv chizmasi 3.11 va 3.12-rasmlarda ko‘rsatilgan.



3.11-rasm. Tik konusli maydalagichning konstruktiv chizmasi.

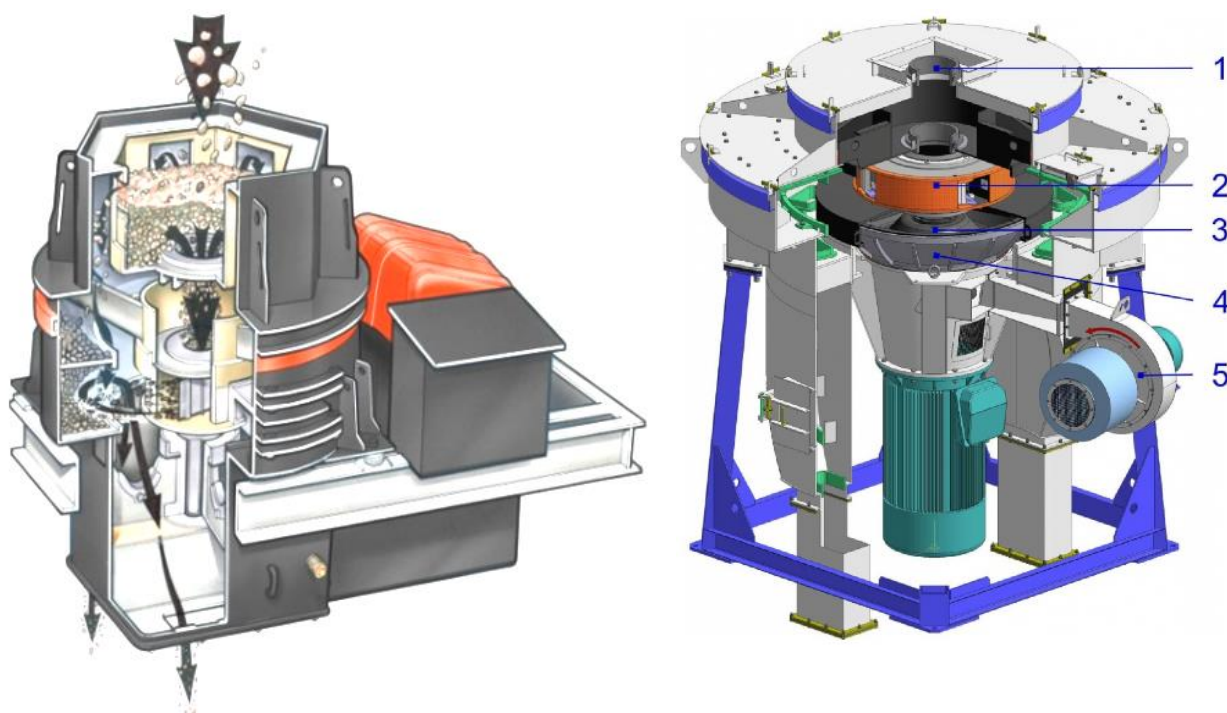
Salmoqli massaga ega bo‘lgan metalldan yasalgan taglik 1 ga yuqori 3 va pastki 2 konussimon korpuslar (ular qo‘zg‘almas konus deb yuritiladi) boltli birlashma yordamida bir biri bilan bog‘langan. Korpusning ichki

sirtiga yuqori markali po‘lat plita 4 bo‘laklari joylashtirilgan, yuqori qismi esa qopqoq 5 bilan yopilgan. Qopqoqning o‘rtasida, qo‘zg‘aluvchan konus valini osib qo‘yivchi moslama joylashtirilgan va u qalpoq 7 bilan himoyalangan.

Qo‘zg‘aluvchan konus 9 uning asosiy vali 8 bilan mustahkam qilib bog‘langan bo‘lib, konus 9 sirtiga yuqori markali po‘latdan yasalgan hamda almashtirish imkoniyatiga ega bo‘lgan qobig‘ 10 qoplangan.

Taklik pastki qismining markazida ekstsentrikning stakani 15, vtulka 11 orqali joylashtirilgan bo‘lib, uning o‘qi maydalagichning vertikal o‘qi bilan moslashtirilgan. Vtulka, maydalagichning vertikal o‘qiga nisbatan og‘ma tsilindr shaklda o‘yilgan bo‘ladi. Ushbu o‘yiqqa qo‘zg‘aluvchan konus valining pastki qismi o‘rnatilib, valning yuqori qismi qo‘zg‘aluvchan qilib, qopqoq 5 ning markaziga bog‘lanadi.

Ekstsentrik vtulka 11 konussimon tishli uzatma 12 bilan birlashtirilgan bo‘lib, u harakatlantiruvchi konussimon tishli uzatma 13 bilan tishlashadi. Harakat elektr dvigatelidan tasmali uzatmaning g‘ildiragi 14 orqali tegishli mufta hamda val yordamida uzatiladi.



3.12-rasm. Tik konusli maydalagichning tuzilishi:

1-kirituvchi tuynuk; 2-aylantiruvchi mexanizm; 3-val; 4-konus; 5-saralagich elektrodvigateli.

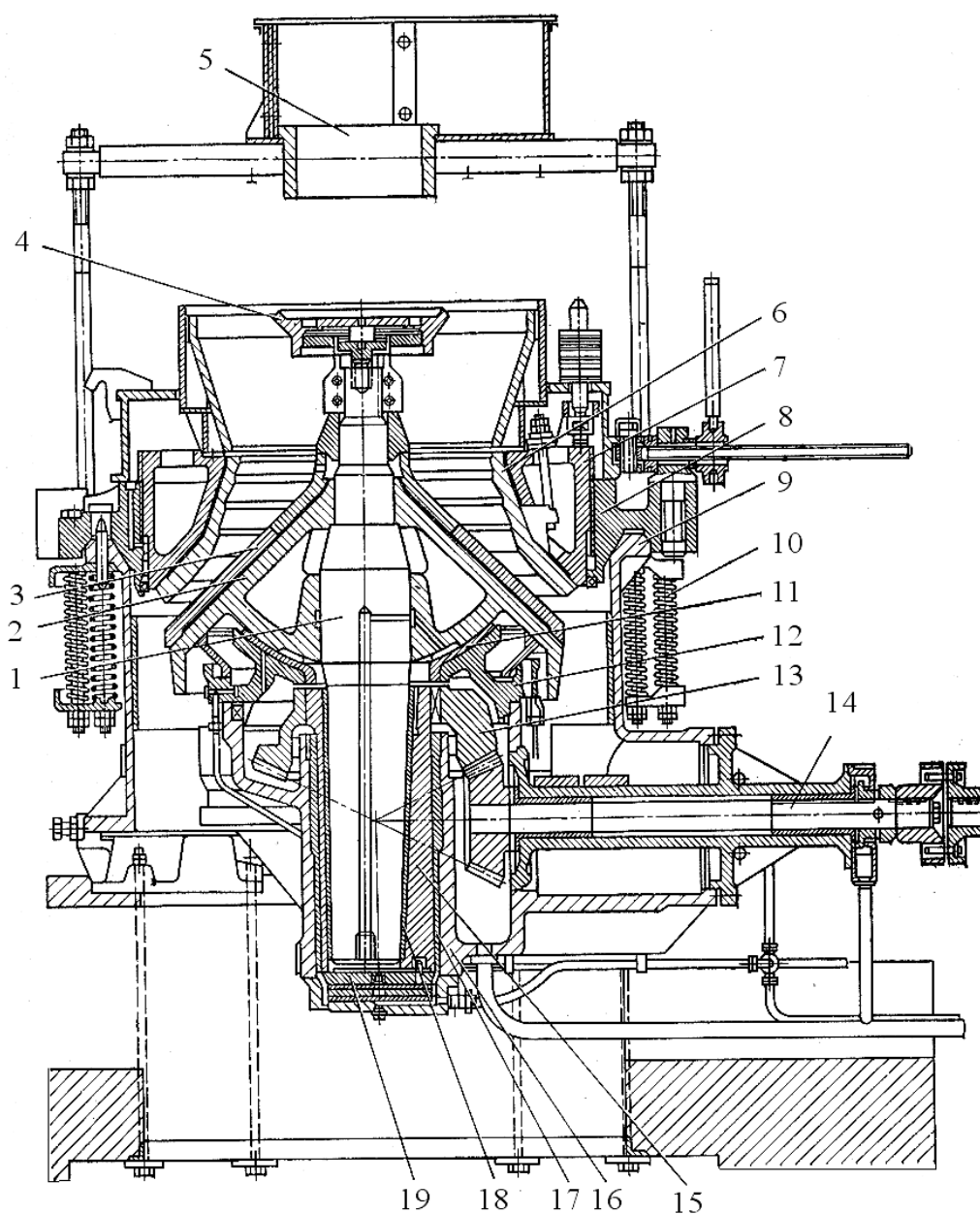
Uskunaning ekstsentrik qismi yuqori darajada zo‘riqadigan qismi bo‘lib, katta miqdordagi yuklamani qabul qiladi. Ya’ni konus vali va stakan orasida katta ishqalanish kuchi hosil bo‘lishi hisobiga detallarni yeyi-

lishi yuqori bo'лади. Shuning uchun stakan va vtulkani eyilishga chidamli materiallardan yasash talab etiladi.

Berilgan ekstsentrik masofa bo'yicha aylanayotgan qo'zg'aluvchan konusning aylanish radiusi, uning osilgan nuqtasi bilan u o'rnatilgan nuqtagacha bo'lgan masofaga bog'liq bo'лади. Masofa qancha kichik bo'lsa, radius ham kichik bo'lib, siqish yo'li kamayadi.

Qo'zg'aluvchan konusning osildigan qismi detallari yuqori markali po'latdan yasalgan bo'lib, ularni kerakli miqdordagi zo'riqishgacha sinash talab qilinadi.

Materiallarni o'rta va mayda qilib maydalaydigan yotiq konusli maydalagichning konstruktiv chizmasi 3.13-rasmda ko'rsatilgan.



3.13-rasm. Yotiq konusli maydalagichning konstruktiv chizmasi.

Qo'zg'aluvchan konus 2 ning ichki qismi markaziga val 1 maxkam qilib o'rnatilgan, tashqi sirti esa yuqori markali po'latdan yasalgan materialni ezuvchi tishli metall 3 qoplangan. Qo'zg'aluvchan konusning yuqori qismi korpusning taqsimlovchi uskunasi 4 ga o'rnatilgan. Qo'zg'aluvchan konus bronzadan yasalgan halqa 11 orqali sfera shaklidagi asos 12 ga o'rnatiladi. Konusning pastki vali erkin holda ekstsentrik vtulka 15 ga o'rnatiladi. Ekstsentrik vtulka, maydalagichning vertikal o'qiga nisbatan ($2...2,5^0$) og'ma tsilindr shaklda o'yilgan bo'ladi.

Ekstsentrik stakan 16 ning tashqi va ichki sirtiga bronzadan yasalgan vtulka 17 va 18 lar presslangan.

Ekstsentrik vtulka 15 ga konussimon tishli uzatma 13 g'ildiragi maxkamlangan bo'lib, u harakatlantiruvchi konussimon tishli uzatma 14 bilan tishlashadi. Ekstsentrik qismdagi vertikal yuklamalarni taklik 19 qabul qiladi. Taklik metall korpus va uni ichiga o'rnatilgan bronza halqasidan tashkil topgan.

Maydalagich korpusining yuqori qismiga rezba orqali qo'zg'almas konus korpusi 7 o'rnatilgan bo'lib, uning ichiga maydalovchi qo'zg'almas konus 6 joylashtirilgan. Qo'zg'almas konus korpusining gardishi bo'ylab bir nechta flanets 9 lar (20...30 dona) joylashtirilgan. Flanets ichiga tayanch halqalari 8 o'rnatilgan bo'lib, ularning har biriga prujina 10 lar o'rnatilgan. Prujinalarga tushadigan yuklama 4...6 MN ni tashkil qiladi. Mobodo kamera ichiga o'ta qattiq (temir bo'laklari) materiallar tushganda, prujinaning elastik kuchlari engilib, qo'zg'almas konus yuqoriga ko'tariladi va qattiq material o'tkazib yuboriladi.

Qo'zg'almas konus korpusini rezba yordamida yuqoriga yoki pastga surish orqali materialni chiqish tirqishini o'zgartirish mumkin. Keyingi vaqtda rezbalar o'rniga gidravlik yoki gidropnevmatik maxsus uskunalaridan foydalanilmoqda.

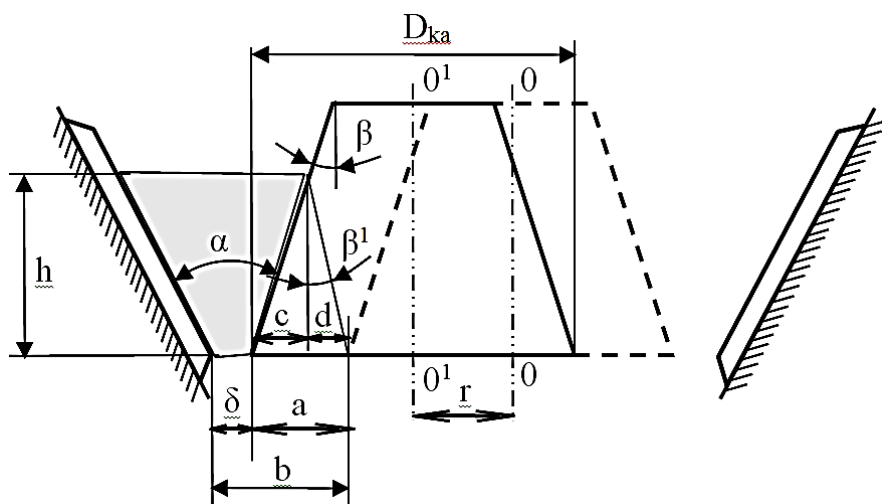
Maydalanishi lozim bo'lgan material yuqoridan, qabul qiluvchi konussimon idish 5 (voronka) ga berilib, taqsimlovchi uskunasi 4 ga tushadi va maydalash jarayoni boshlanadi.

3.4.3. Konusli maydalagichlarning hisoblash asoslari.

Konusli va jag'li maydalagichlarda material bo'lagini maydalash sharoitlari o'xshash, shuning uchun mashinalarning texnologik parametrlarini hisoblash usullari ko'p hollarda bir xil bo'ladi.

Konusli maydalagichning hisob chizmasi 3.14-rasmda ko'rsatilgan.

Konusli maydalagichlarda qamrov, burchagi, ya'ni qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas konuslarning maydalovchi yuzalari oralig'idagi burchak jag'li maydalagichdagiga o'xshab ikkilamchi ishqalanish burchagidan ortiq bo'lmasligi kerak, ya'ni $\beta + \beta^1 \leq 2\varphi$ (3.14-rasm). Yirik maydalagichlar uchun qamrov burchagi $21...23^0$ ni tashkil etsa, o'rta va mayda qilib maydalagichlarda $12...18^0$ ni tashkil etadi.



3.14-rasm. Materiallarni yirik maydalovchi konusli maydalagichning hisob chizmasi.

Ekstsentrik vtulkaning aylanish chastotasi n (ayl/s) jag'li maydalagichniki kabi aniqlanadi. Maydalangan material bo'lagingining h balandlikdan o'z og'irligi bilan tushish masofasi va vaqtini (3.14) formula yordamida aniqlash mumkin va ulardan aylanish chastotasining qiymatini quyidagicha yozish mumkin;

$$n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}}, \text{ayl/s} \quad (3.25)$$

3.14-rasmdan quyidagilarni aniqlash mumkin;

$$c = h \cdot \text{tg}\beta; \quad d = h \cdot \text{tg}\beta^1; \quad c + d = S = 2 \cdot r = h \cdot (\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1);$$

$$h = \frac{S}{\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1} = \frac{2r}{\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1}, m \quad (3.26)$$

bu yerda r -ekstsentrik masofa, m.

h ning bu qiymatini (3.25) formulaga qo'yib, quyidagini hosil qilamiz;

$$n = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{g(\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1)}{r}}, \text{ayl/s} \quad (3.27)$$

Aslida konuslar devorlarida material sekinlashib, uning harakat tezligi kamaygani uchun (3.27) formulaga ko'ra olingan aylanish chastotasini taxminan 10% kamaytirish tavsiya etiladi. Ushbu tuzatishni qabul qilib

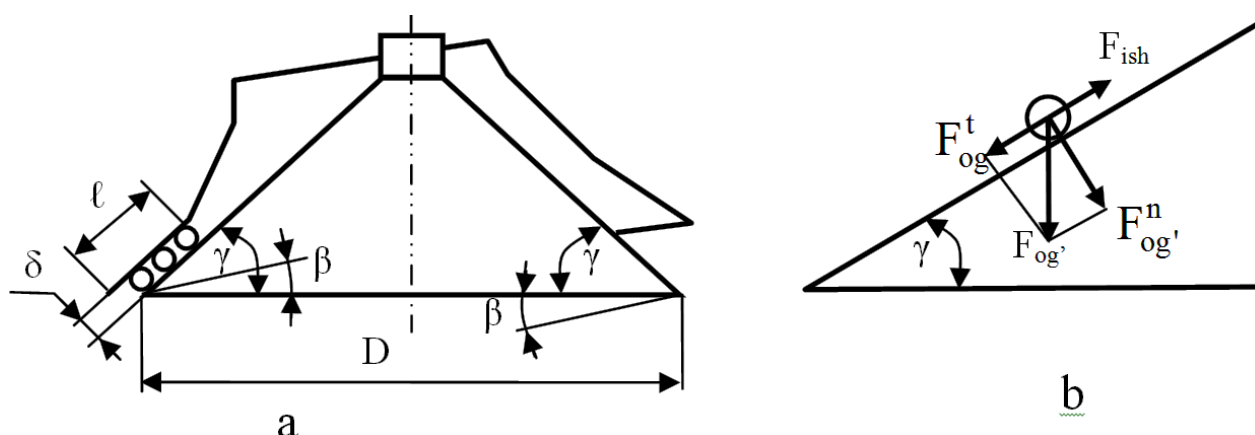
konusli yirik maydalagichlar uchun ekstsentrik vtulkaning uzil-kesil aylanish chastotasini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$n = 0,71 \sqrt{\frac{tg\beta + tg\beta^1}{r}}, ayl/s \quad (3.28)$$

Konusli o'rtacha va mayda maydalagichlar ekstsentrik vtulkasining aylanish chastotasini aniqlash uchun quyidagi shartlar qabul qilinadi:

- maydalanuvchi material bo'lagi maydalash kamerasida og'irlik kuchi ta'siri ostida maydalovchi konusning yuzasi qiya bo'yicha sirpanadi;
- maydalanuvchi material bo'lagi parallel zonadan o'tish vaqtida, albatta, konuslarning parchalovchi yuzalari yordamida siqilishi shart.

Agar maydalovchi konusning yasovchisi bilan asosi oralig'idagi burchak γ ni (3.15, a-rasm) tashkil etsa, unda maydalagichning ishlash vaqtida maydalovchi konus yuzasining gorizontga og'ish burchagi $\gamma - \beta$ dan $\gamma + \beta$ gacha o'zgaradi. Maydalash kamerasidagi materialning bir bo'lagiga ta'sir qiluvchi kuchlar 3.15, b-rasmida ko'rsatilgan.



3.15-rasm. Materiallarni o'rta va mayda qilib maydalovchi konusli maydalagichning hisob chizmasi.

Material bo'lagiga, uning konus sirti bo'ylab ishqalanish kuchi F_{ish} hamda og'irlik kuchining konus qiyaligi bo'ylab F_{og}^t va qiyalikka perpendikulyar yo'nalgan F_{og}^n kuchlari ta'sir qiladi.

Ishqalanish kuchini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$F_{ish} = f F_{og}^n = f F_{og}^v \cos \gamma, kN \quad (3.29)$$

bu yerda f -bo'laklarning konuslar yuzasiga ishqalanish koeffitsienti bo'lib, u sirpanishga qarama-qarshi yo'nalgan.

Material og'irlik kuchining konus qiyaligi bo'ylab yo'nalgan kuchni quyidagicha aniqlash mumkin;

$$F_{og}^t = F_{og}^v \sin \gamma, kN \quad (3.30)$$

Material bo‘lagining qiya tekislik bo‘ylab hamda ishqalanish kuchlarining farqi hisobiga haraaktini sodir etuvchi kuch hosil bo‘ladi va uni quyidagicha aniqlash mumkin;

$$F_{og}^t - F_{ish} = F_{og}(\sin \gamma - f \cos \gamma), kN \quad (3.31)$$

Bu kuch o‘zgarmas bo‘lib, uning ta’siri ostida material bo‘lagi tekis tezlanish harakat qiladi. Agar bo‘lakning tezlanishi a bo‘lsa, unda

$$ma = mg(\sin \gamma - f \cos \gamma)$$

yoki $a = g(\sin \gamma - f \cos \gamma) = \frac{dv}{dt}$ bo‘ladi. (3.32)

Buni integrallab, material bo‘lagining tezligi aniqlanadi;

$$v = g(\sin \gamma - f \cos \gamma)t + C, m/s \quad (3.33)$$

$t = 0$ bo‘lganda bo‘lak tezligi v ham nolga teng bo‘ladi. Demak, integrallash doimiysi ham $C = 0$ bo‘ladi.

Materialning harakat tezligidan olingan integral uning bosgan yo‘lini aniqlaydi. Unda materialning bosgan yo‘li quyidagiga teng bo‘ladi;

$$S = \frac{1}{2} g t^2 (\sin \gamma - f \cos \gamma) + C_1, m, \quad (3.34)$$

O‘zgarmas S_1 ham 0 ga teng, chunki $t = 0$ bo‘lganda $S = 0$ bo‘ladi.

Ekstsentrik vtulkaning bir aylanish vaqti $t = 1/n$. Dastlabki boshlang‘ich shartlarga muvofiq ushbu vaqt ichida material bo‘lagi parallel zona uzunligiga teng yoki undan kichik bo‘lgan masofani o‘tishi kerak: $\ell \geq S$.

Unda $\ell \geq \frac{1}{2} g \left(\frac{1}{n}\right)^2 (\sin \gamma - f \cos \gamma)$, yoki $n \geq \frac{\sqrt{g(\sin \gamma - f \cos \gamma)}}{2\ell}$ (3.35)

Konusli o‘rtacha maydalagich uchun parallel zona uzunligi odatda, $1/12D$ qilib qabul qilinadi, unda D - qo‘zg‘aluvchi konus diametri (3.15, a – rasm). Unda ekstsentrik vtulkaning sekundiga uzil-kesil aylanish chastotasi quyidagi ko‘rinishni oladi:

$$n \geq 7,5 \sqrt{(\sin \gamma - f \cos \gamma) / D}, ayl/s \quad (3.36)$$

Konusli maydalagichlarning ish unumdorligi, valning bir marotaba aylanishida halqa shaklidagi maydalangan material kesimi yuzasi (m^2) ni hisobga olish sharti bilan aniqlanadi.

$$S = \frac{2\delta + a}{2} h, m^2 \quad (3.37)$$

bu yerda h -halqaning balandligi, m; uni (3.26) formula orqali aniqlash mumkin.

Tushayotgan halqaning o'rtacha diametri qo'zg'aluvchan konus asosining diametri D_{ka} ga taxminan teng qilib olinadi, unda halqa hajmini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$V = \pi D_{ka} \frac{2\delta + a}{2} \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta^1} = \pi D_{ka} \frac{(2\delta + a)r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta^1}, m^3 \quad (3.38)$$

bu yerda r -valning chiqish tirqishlari sathidagi ekstsentriteti, m ; δ -chiqish tirqishining o'lchami (konusli maydalagichlar uchun chiqish tirqishining o'lchami o'rnida maydalovchi konuslar oralig'idagi, ularning bir-biriga maksimal yaqinlashuvchi holatidagi masofa qabul qilinadi), m ; β va β^1 -vertikalga nisbatan maydalovchi konuslarni yasovchilarining burchaklari, grad.

Maydalagichning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U = Vnk_y, m^3/s \quad (3.39)$$

bu yerda V - vtulkaning bir marotaba aylanishida tushadigan material halqasining hajmi m^3 ; n - aylanish chastotasi, s^{-1} ; k_y - materialning yumshalish koeffitsienti.

(3.38) formulani (3.39) formulaga qo'yilsa, maydalagichning ish unumdorligini topish formulasi quyidagi qo'rinishga ega bo'ladi;

$$U = 376,8\pi D_{ka} \frac{(2\delta + a)r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta^1} n k_y, m^3/soat \quad (3.40)$$

bu yerda n - konus valining aylanishlar soni, ayl/min.

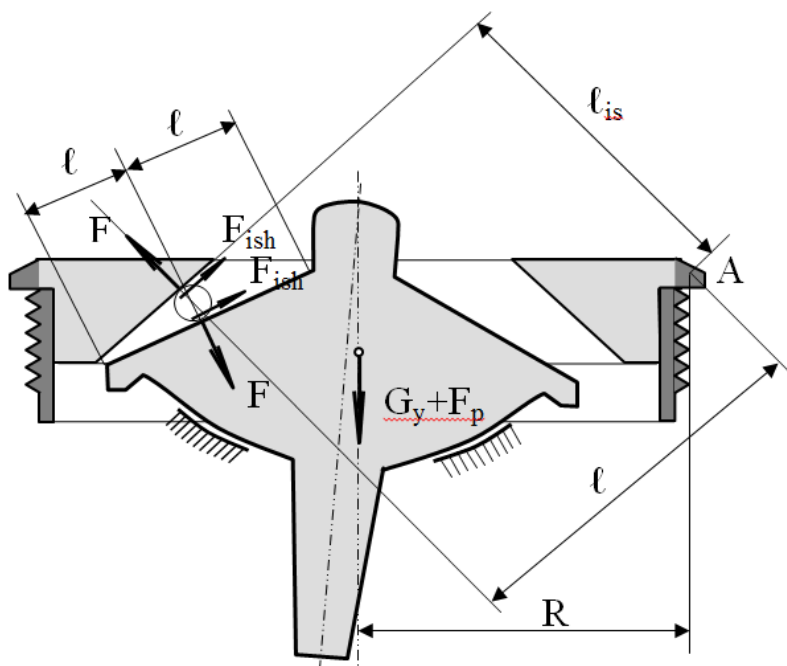
Hisobni soddalashtirish maqsadida $D_{ka} = D$ deb qabul qilinadi (bunda D - qo'zg'aluvchan konus diametri, m), bu holda maydalagichning ish unumdorligi quyidagi qo'rinishga ega bo'ladi;

$$U = 376,8\pi \delta n \ell D k_y, m^3/h \quad (3.41)$$

Maydalash kuchlarining teng ta'sir etuvchisi, materiallarni o'rta va mayda qilib maydalovchi maydalagichlar uchun amortizatsiyalovchi prujinalarni oldindan tortishdan hosil etiladigan kuchlardan aniqlanadi. Maydalagichning maromida ishlash chog'ida taxminga ko'ra, tarang tortish kuchi mashinaning yuqori qismini (tayanch halqasi) maydalagich korpusi bilan doimiy kontakda ushlab turadi, ya'ni maydalashga ta'sir etuvchi aniq kuchlarga nisbatan tarang tortish kuchi bir muncha zahira bilan tanlanadi.

Materialni maydalashda unga ta'sir etuvchi kuchlar 3.16-rasmda ko'rsatilgan.

Shartga ko'ra, maydalagichning yuqori qismi hamma tashqi kuchlar ta'siri ostida muvozanatda bo'ladi.



3.16-rasm. Maydalagichga ta'sir etuvchi kuchlar chizmasi.

Maydalash kuchlarining teng ta'sir etuvchisi F_m ni topish uchun A nuqtaga nisbatan barcha kuchlarning moment tenglamasi tuziladi:

$$F_m \ell_p + F_{ish} \ell_{ish} - (G_y + F_p z) R = 0 \text{ yoki}$$

$$F_m \ell_p + f F_m \ell_{ish} - (G_y + F_p z) R = 0 \quad (3.42)$$

Bundan maydalovchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisining maksimal qiymatini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_m^{\max} = \frac{(G_y + F_p z) R}{\ell_p + f \ell_{ish}}, \text{ kN} \quad (3.43)$$

bu yerda G_y -maydalagich yuqori qismining og'irlik kuchi, kN; F_p - bitta prujinani olindan taranglab tortish kuchi, kN; z -prujinalar soni; R - maydalagich o'qidan A nuqttagacha bo'lgan masofa.

KONUSLI MAYDALAGICHLARNING HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT

Hisoblash uchun berilganlar: ekstsentrik masofa $r = 1,18$ m; bo'laklarning konuslar yuzasiga ishqalanish koeffitsienti $f = 0,6$; halqaning balandligi $h = 1,58$ m; vtulkaning bir marotaba aylanishida tushadigan material halqasining hajmi $V = 0,7$ m³; aylanish chastotasi $n = 5$ s⁻¹; materialning yumshalish koeffitsienti $k_y = 0,4$; maydalagich yuqori qismining og'irlik kuchi $G_y = 28$ kN; bitta prujinani olindan taranglab tortish kuchi $F_p = 8$ kN; prujinalar soni $z = 2$; maydalagich o'qidan A nuqttagacha bo'lgan masofa $R = 0,42$ m.

Ekstsentrik vtulkaning aylanish chastotasi n (ayl/s) jag'li maydalagichni kabi aniqlanadi. Maydalangan material bo'lagining h balandlikdan o'z og'irligi bilan tu-

shish masofasi va vaqtini (3.14) formula yordamida aniqlash mumkin va ulardan aylanish chastotasining qiymatini quyidagicha yozish mumkin;

$$n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{9,81}{2 \cdot 1,58}} = 0,88, \text{ ayl / s}$$

3.14-rasmdan quyidagilarni aniqlash mumkin;

$$h = \frac{S}{\text{tg } \beta + \text{tg } \beta^1} = \frac{2r}{\text{tg } \beta + \text{tg } \beta^1} = \frac{2 \cdot 1,18}{0,7 + 0,8} = 1,58, \text{ m}$$

bu yerda r -ekstsentrik masofa, m .

h ning bu qiymatini (67) formulaga qo'yib, quyidagini hosil qilamiz;

$$n = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{g(\text{tg } \beta + \text{tg } \beta^1)}{r}} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{9,81(0,7 + 0,8)}{1,18}} = 0,88, \text{ ayl / s}$$

Aslida konuslar devorlarida material sekinlashib, uning harakat tezligi kamaygani uchun (3.27) formulaga ko'ra olingan aylanish chastotasini taxminan 10% kamaytirish tavsiya etiladi. Ushbu tuzatishni qabul qilib konusli yirik maydalagichlar uchun ekstsentrik vtulkaning uzil-kesil aylanish chastotasini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$n = 0,71 \sqrt{\frac{\text{tg } \beta + \text{tg } \beta^1}{r}} = 0,71 \sqrt{\frac{0,7 + 0,8}{1,18}} = 0,8, \text{ ayl / s}$$

Material bo'lagiga, uning konus sirti bo'ylab ishqalanish kuchi F_{ish} hamda og'irlik kuchining konus qiyaligi bo'ylab F_{og}^t va qiyalikka perpendikulyar yo'nalgan F_{og}^n kuchlari ta'sir qiladi.

Ishqalanish kuchini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$F_{ish} = f F_{og}^n = f F_{og}^t \cos \gamma = 0,6 \cdot 28 \cdot 0,78 = 13,23, \text{ kN}$$

bu yerda f - bo'laklarning konuslar yuzasiga ishqalanish koeffitsienti bo'lib, u sirpanishga qarama-qarshi yo'nalgan.

Material og'irlik kuchining konus qiyaligi bo'ylab yo'nalgan kuchni quyidagicha aniqlash mumkin;

$$F_{og}^t = F_{og}^t \sin \gamma = 28 \cdot 0,78 = 21,84 \text{ kN}$$

Material bo'lagining qiya tekislik bo'ylab hamda ishqalanish kuchlarining farqi hisobiga haraaktini sodir etuvchi kuch hosil bo'ladi va uni quyidagicha aniqlash mumkin;

$$F_{og}^t - F_{ish} = F_{og}^t (\sin \gamma - f \cos \gamma) = 28 \cdot (0,61 - 0,6 \cdot 0,78) = 4,2, \text{ kN}$$

Yuqoridagini integrallab, material bo'lagining tezligi aniqlanadi;

$$v = g(\sin \gamma - f \cos \gamma)t + C = 9,81(0,61 - 0,6 \cdot 0,78) + 0,2 = 0,22 \text{ m/s}$$

$t = 0$ bo'lganda bo'lak tezligi v ham nolga teng bo'ladi. Demak, integrallash doimiysi ham $C = 0$ bo'ladi.

Materialning harakat tezligidan olingan integral uning bosgan yo'lini aniqlaydi. Unda materialning bosgan yo'li quyidagiga teng bo'ladi;

$$S = \frac{1}{2} g t^2 (\sin \gamma - f \cos \gamma) + C_1 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 0,2^2 (0,61 - 0,6 \cdot 0,78) + 0,2 = 0,22, \text{ m}$$

O'zgarmas S_1 ham 0 ga teng, chunki $t = 0$ bo'lganda $S = 0$ bo'ladi.

Ekstsentrik vtulkaning bir aylanish vaqti $t = 1/n$. Dastlabki boshlang'ich shartlarga muvofiq ushbu vaqt ichida material bo'lagi parallel zona uzunligiga teng yoki undan kichik bo'lgan masofani o'tishi kerak: $\ell \geq S$.

Unda $\ell \geq \frac{1}{2}g\left(\frac{1}{n}\right)^2(\sin\gamma - f \cos\gamma)$, yoki

$$n \geq \frac{\sqrt{g(\sin\gamma - f \cos\gamma)}}{2\ell} = \frac{\sqrt{9,81(0,61 - 0,6 \cdot 0,78)}}{2 \cdot 0,11} = 5$$

Konusli o'rtacha maydalagich uchun parallel zona uzunligi odatda, $1/12D$ qilib qabul qilinadi, unda D - qo'zg'aluvchi konus diametri (3.15, a – rasm). Unda ekstsentrik vtulkaning sekundiga uzil-kesil aylanish chastotasi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$n \geq 7,5\sqrt{(\sin\gamma - f \cos\gamma)} / D = \frac{7,5\sqrt{(0,61 - 0,6 \cdot 0,78)}}{14} = 5, \text{ ayl/s}$$

Konusli maydalagichlarning ish unumdorligi, valning bir marotaba aylanishida halqa shaklidagi maydalangan material kesimi yuzasi (m^2) ni hisobga olish sharti bilan aniqlanadi.

$$S = \frac{2\delta + a}{2} h = \frac{2 \cdot 0,1 + 0,3}{2} \cdot 1,58 = 1,6, m^2$$

bu yerda h - halqaning balandligi, m ; uni (3.26) formula orqali aniqlash mumkin.

Tushayotgan halqaning o'rtacha diametri qo'zg'aluvchan konus asosining diametri D_{ka} ga taxminan teng qilib olinadi, unda halqa hajmini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$V = \pi D_{ka} \frac{2\delta + a}{2} \frac{2r}{\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1} = \pi D_{ka} \frac{(2\delta + a)r}{\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1} = 3,14 \cdot 0,14 \frac{(2 \cdot 0,1 + 0,3) \cdot 1,18}{0,7 + 0,8} = 0,7, m^3$$

bu yerda r - valning chiqish tirqishlari sathidagi ekstsentriteti, m ; δ - chiqish tirqishining o'lchami (konusli maydalagichlar uchun chiqish tirqishining o'lchami o'rnida maydalovchi konuslar oralig'idagi, ularning bir-biriga maksimal yaqinlashuvchi holatidagi masofa qabul qilinadi), m ; β va β^1 - vertikalga nisbatan maydalovchi konuslarni yasovchilarining burchaklari, grad.

Maydalagichning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U = V \cdot n \cdot k_y = 0,7 \cdot 5 \cdot 0,4 = 1,4, m^3 / s$$

bu yerda V - vtulkaning bir marotaba aylanishida tushadigan material halqasining hajmi m^3 ; n -aylanish chastotasi, s^{-1} ; k_y -materialning yumshalish koeffitsienti.

Maydalagichning ish unumdorligini topish formulasi quyidagi qo'rinishga ega bo'ladi;

$$U = 376,8\pi D_{ka} \frac{(2\delta + a)r}{\text{tg}\beta + \text{tg}\beta^1} n k_y = \\ = 376,8 \cdot 3,14 \cdot 0,14 \frac{(2 \cdot 0,1 + 0,3) \cdot 1,18}{0,7 + 0,8} \cdot 5 \cdot 0,4 = 130,3, m^3 / h$$

bu yerda n -konus valining aylanishlar soni, ayl/min .

Hisobni soddalashtirish maqsadida $D_{ka} = D$ deb qabul qilinadi (bunda D - qo'zg'aluvchan konus diametri, m), bu holda maydalagichning ish unumdorligi quyidagi qo'rinishga ega bo'ladi;

$$U = 376,8\pi \delta n \ell D k_y = 376,8 \cdot 3,14 \cdot 0,1 \cdot 5 \cdot 0,11 \cdot 0,14 \cdot 0,4 = 3,6, m^3 / h,$$

Maydalash kuchlarining teng ta'sir etuvchisi, materiallarni o'rta va mayda qilib maydalovchi maydalagichlar uchun amortizatsiyalovchi prujinalarni oldindan tortishdan hosil etiladigan kuchlardan aniqlanadi. Maydalagichning maromida ishlash chog'ida taxminga ko'ra, tarang tortish kuchi mashinaning yuqori qismini (tayanch halqasi) maydalagich korpusi bilan doimiy kontakda ushlab turadi, ya'ni maydalashga ta'sir etuvchi aniq kuchlarga nisbatan tarang tortish kuchi bir muncha zahira bilan tanlanadi.

Materialni maydalashda unga ta'sir etuvchi kuchlar 3.16-rasmda ko'rsatilgan.

Shartga ko'ra, maydalagichning yuqori qismi hamma tashqi kuchlar ta'siri ostida muvozanatda bo'ladi.

Bundan maydalovchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisining maksimal qiymatini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_m^{\max} = \frac{(G_y + F_p z) R}{\ell_p + f \ell_{ish}} = \frac{(28 + 8 \cdot 2) 0,42}{0,11 + 0,4 \cdot 0,12} = 99,75, kN$$

bu yerda G_y - maydalagich yuqori qismining og'irlik kuchi, kN; F_p - bitta prujinani olindan taranglab tortish kuchi, kN; z - prujinalar soni; R - maydalagich o'qidan A nuqtagacha bo'lgan masofa.

3.5. G'altakli maydalagichlar.

3.5.1. Qo'llanish sohasi va tuzilishi.

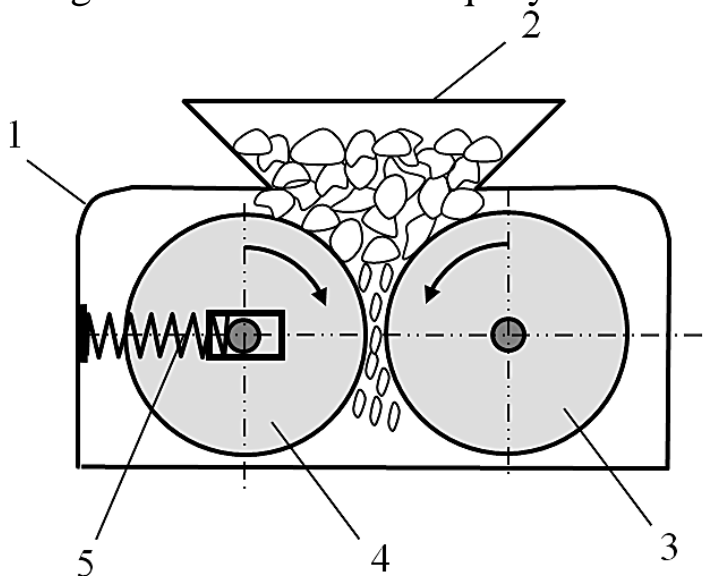
G'altakli maydalagichlar, mustahkamligi o'rtacha (80...150 MPa) bo'lgan materiallarni o'rtacha va mayda qilib maydalashda ishlatiladi. G'altak tsilindr shakldagi metallardan yasalgan bo'lib, uning gardishi silliq yoki tishli bo'lishi mumkin. G'altaklarning biri yoki ikkalasi ham yetaklovchi bo'lib, bir biriga nisbatan qarama-qarshi yo'nalishda aylanadi.

Ularning ish unumdorligi 8...100 m³/soat oralig'ida bo'lib, g'altaning diametri 400...1500 mm, eni esa diametrining 40...100 % ni tashkil qiladi.

Ikki g'altakli maydalagichning oddiy chizmasi 3.17-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; korpus 1, materialni qabul qiluvchi idish 2, qarama-qarshi tomonga aylanuvchi g'altaklar 3 va 4, ehtiyot prujinasi 5. Ehtiyot prujinasi ikkala g'altakka ham o'rnatilishi mumkin.

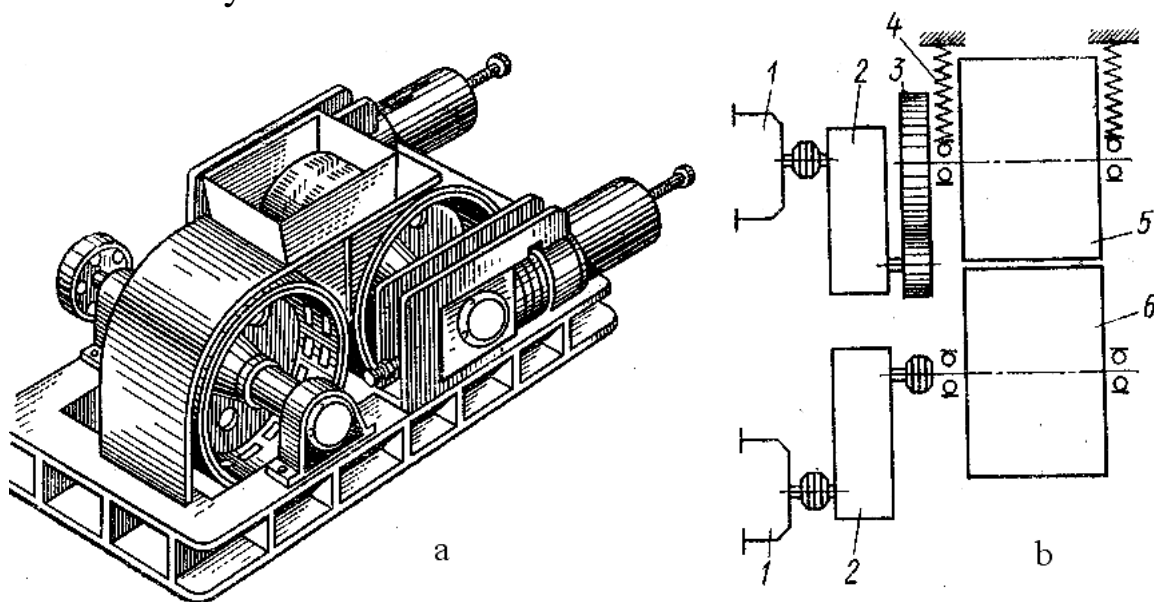
Ehtiyot prujinasining vazifasi, maydalab bo'lmaydigan materiallarni o'tkazib yuborishdir.

Sanoat qurilishida materiallarni maydalashda ikki g'altakli maydalagichlardan foydalaniladi. Bunday maydalash, odatda namli va yopishqoq bo'lgan materiallar uchun qulay hisoblanadi.



3.17-rasm. Ikki g'altakli maydalagichning oddiy chizmasi:
1-korpus; 2-qabul qiluvchi idish; 3-etaklovchi g'altak; 4- etaklanuvchi g'altak; 5-prujina.

G'altakning gardishi teshikli qilib ishlanganlari asosan yumshoq materiallarni maydalash uchun ishlatiladi. Uning umumiy ko'rinishi 1.18-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; tinch 5 va tez 6 aylanuvchi g'altaklar, g'altaklarning har biri alohida elektr dvi-gatellari 1 yordamida reduktor 2 va tishli uzatma 3 orqali aylantiriladi. G'altak 5 ning vali himoya prujinalari 4 bilan bog'langan bo'lib, g'altaklar orasiga maydalash qiyin bo'lgan materiallar tushganda, u siqilib, materialni o'tkazib yuboradi.

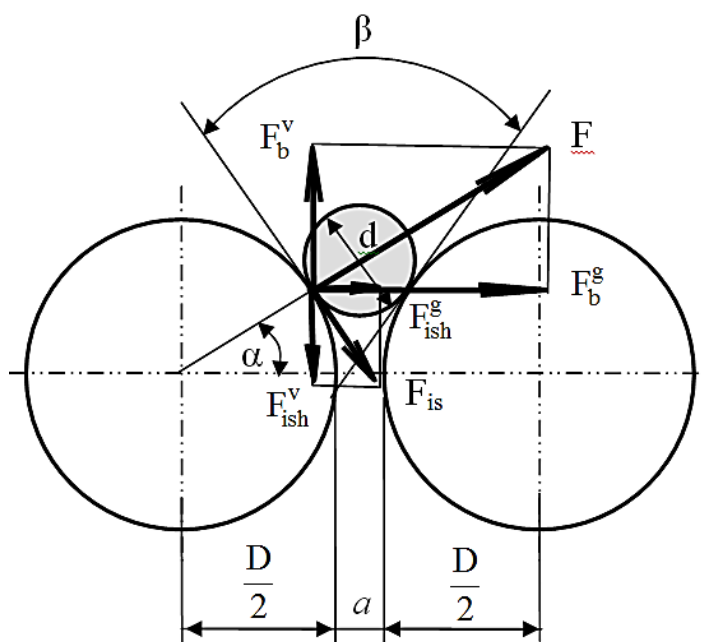


3.18-rasm. Yumshoq materiallarni maydalovchi uskuna:
a-umumiy ko'rinishi; b-kinematik chizmasi.

G'altakli maydalagichlarda asosan g'altakning o'rta qismi ko'proq eyiladi, natijada, maydalangan materiallarning o'lchamlari uzunchoq bo'lib, qurilishda ishlatish uchun yaramaydi.

3.5.2 Asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash

G'altaklar orasidagi maydalanishi kerak bo'lgan m massali sharsimon material bo'lagiga, g'altaklarning bosim F_b va unga perpendikulyar yo'nalgan ishqalanish F_{ish} kuchlari ta'sir etadi. Hisoblashni soddalashtirish maqsadida bu kuchlarni bir g'altakka ta'siri 3.19-rasmda keltirilgan.



3.19-rasm. G'altakli maydalagichning hisob chizmasi.

Maydalaniladigan materialni g'altaklar orasidagi qamrash burchagi β , bu materialning g'altaklar sirtidagi urinish nuqtalariga o'tkazilgan urunmalar orasidagi burchakdir.

G'altakning materialga beradigan bosim F_b va ishqalanish F_{ish} kuchlarini tegishli ravishda vertikal

$$F_b^v = F_b \sin \alpha, \quad F_{ish}^v = F_{ish} \cos \alpha, \quad \text{kN} \quad (3.44)$$

va gorizontal

$$F_b^g = F_b \cos \alpha, \quad F_{ish}^g = F_{ish} \sin \alpha, \quad \text{kN} \quad (3.45)$$

tashkil etuvchilarga ajratiladi.

Ishqalanish kuchi $F_{ish} = f F_b$ ga teng (bu yerda f -materialning g'altak sirtida ishqalanish koeffitsienti). Unda ishqalanish kuchlarining vertikal va gorizontal tashkil etuvchilari quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi;

$$F_{ish}^v = f F_b \cos \alpha \quad \text{va} \quad F_{ish}^g = f F_b \sin \alpha, \quad \text{kN} \quad (3.46)$$

Agar, $2f F_b \cos \alpha \geq 2 F_b \sin \alpha$ va $f \geq \operatorname{tg} \alpha$ shartlar bajarilgandagina maydalash jarayoni bo‘lishi mumkin. SHuningdek, $f = \operatorname{tg} \varphi$ (bu yerda φ - ishqalanish burchagi) va $\beta = 2\alpha$ bo‘lgani uchun, $\alpha \leq \varphi$ hamda $\beta \leq 2\varphi$ bo‘ladi.

Agar g‘altakning diametrini D , material bo‘lagining diametrini d va g‘altaklar orasidagi masofani a (tirqish) deb olsak, shunda;

$$(D/2+d/2) \cos \alpha = D/2+a/2 \text{ yoki } (D+d) \cos \alpha = D+a \text{ bo‘ladi.} \quad (3.47)$$

Bu ifodani ikki tomonini d ga bo‘lib, quyidagini olamiz

$$(D/d+1) \cos \alpha = D/d+a/d \quad (3.48)$$

G‘altakli maydalagichlarda maydalash darajasi $a/d \approx 1/4$ bo‘lgani uchun uni qiymatini (3.48) ga qo‘yib, quyidagi munosabatni hosil qilamiz;

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos \alpha - 0,25}{1 - \cos \alpha} \quad (3.49)$$

Ishqlanish koeffitsienti f , qattiq materiallar uchun 0,3, yumshoq materiallar uchun esa 0,45 ga teng bo‘ladi. f ning bunday qiymatlarida burchak α ning qiymatlari tegishli ravishda $16^\circ 40'$ va $24^\circ 20'$ bo‘lganini inobatga olib, D/d nisbati:

qattiq materiallar uchun $D/d \approx 17$;

yumshoq materiallar uchun $D/d \approx 7,5$.

G‘altakli maydalagichning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U = 376,8 V n, m^3 / \text{soat} \quad (3.50)$$

bu yerda V - uzunligi L bo‘lgan g‘altakning bir aylanishida a tirqishdan o‘tgan material hajmi, m^3 ; n -g‘altakning aylanishlar soni, ayl/min.

Maydalangan materialning hajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$V = \pi D L a, m^3 \quad (3.51)$$

bu yerda D - g‘altakning diametri, m.

Odatda, materialni maydalashda g‘altakning uzunligidan to‘liq foydalanilmasligini, hamda material tirqishdan mayda bo‘laklarga ajralgan holda chiqishini hisobga olib, ish unumdorligi formulasiga materialni yumshatish koeffitsienti k_y va materialning zichligi ρ kiritiladi. Qattiq materiallar uchun $k_y = 0,2 \dots 0,3$; yumshoq materiallar uchun $k_y = 0,4 \dots 0,6$. Qattiq materiallarni maydalashda ehtiyot prujinalarining deformatsiyalanishi natijasida g‘altak bir biriga nisbatan siljiydi, shuni hisobga olib, hisoblashda, chiqish tirqishining kengligi $1,25a$ deb olinadi. Shularni inobatga olib, maydalagichning ish unumdorligini quyidagicha yozish mumkin;

$$U = 471 \cdot \pi \cdot D \cdot L \cdot a \cdot k_y \cdot \rho \cdot n, \text{kg/h} \quad (3.52)$$

bu yerda D - g'altakning diametri, m; L - g'altakning uzunligi, m; a - tirqishning eni, m; ρ - materialning zichligi, kg/m^3 ; n - g'altakning aylanishlar soni, ayl/min.

Maydalagich g'altagiga ta'sir qiluvch ehtiyot prujinasiga tushadigan yuklamaga bog'liq bo'lib, u ko'p faktorlarni o'z ichiga olgani uchun uni taqribiy qiymati hisoblanadi.

Faraz qilaylik, g'altaklar sirtidagi har bir m^2 yuzasidagi materialga ΣF yig'ma kuchlar ta'sir etsin. Bu kuch quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$\Sigma F = \frac{1}{2} \cdot \sigma \cdot L \cdot D \cdot \alpha \cdot k_y, \text{kN} \quad (3.53)$$

bu yerda σ - materialni siqishdagi mustahkamlik chegarasi, kPa; α - yoy burchagi, rad.

Maydalagichning elektr dvigateliga tushadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$N_{dv} = \frac{N_m + N_{ish}}{\eta}, \text{kW} \quad (3.54)$$

bu yerda N_m - materialni maydalashga sarflanadigan quvvat, kW; N_{ish} - podshipniklarni ishqalanishiga sarflanadigan quvvat, kWt; η - yuritmaning F.I.K.

Materialni maydalashga sarflanadigan quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$N_m = 376,8 \cdot f \cdot \Sigma F \cdot R \cdot n, \text{kW} \quad (3.55)$$

bu yerda R - g'altakning radiusi, m; f - ishqalanish koeffitsienti; n - g'altakning aylanishlar soni, ayl/min.

Podshipniklarni ishqalanishiga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$N_{ish} = 754 \cdot f_1 \cdot G \cdot d_v \cdot n, \text{kW} \quad (3.56)$$

bu yerda d_v - g'altak valining diametri, m; f_1 - podshipniklarning ishqalanish koeffitsienti; G - podshipniklarga tushadigan yuklama, kN.

Podshipniklarga tushadigan yuklama quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$G = \sqrt{F_{g'}^2 + \Sigma F^2}, \text{kN} \quad (3.57)$$

bu yerda $F_{g'}$ - g'altaklarning og'irlik kuchi, kN.

ASOSIY KO'RSATKICHLARINI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT

Hisoblash uchun berilganlar: g'altakning aylanishlar soni $n = 2$ ayl/min; g'altakning diametri $D = 0,2$ m; g'altakning uzunligi $L = 0,8$ m; tirqishning eni $a = 0,1$ m; materialning zichligi, $\rho = 2000$ kg/m³; materialni siqishdagi mustahkamlik chegarasi $\sigma = 26$ kPa; yoy burchagi $\alpha = 45$ rad; g'altakning radiusi $R = 0,1$ m; ishqalanish koeffitsienti $f = 0,4$; g'altakning aylanishlar soni $n = 2$ ayl/min; g'altak valining diametri $d_v = 0,08$ m; podshipniklarning ishqalanish koeffitsienti $f_1 = 0,4$.

Maydalaniladigan materialni g'altaklar orasidagi qamrash burchagi β , bu materialning g'altaklar sirtidagi urinish nuqtalariga o'tkazilgan urunmalar orasidagi burchakdir.

G'altakning materialga beradigan bosim F_b va ishqalanish F_{ish} kuchlarini tegishli ravishda vertikal

$$F_b^v = F_b \sin \alpha = 26 \cdot 0,7 = 18,2; \quad F_{ish}^v = F_{ish} \cos \alpha = 10,4 \cdot 0,7 = 7,28; \text{kN};$$

va gorizontal

$$F_b^g = F_b \cos \alpha = 26 \cdot 0,7 = 18,2; \quad F_{ish}^g = F_{ish} \sin \alpha = 10,4 \cdot 0,7 = 7,28; \text{kN},$$

tashkil etuvchilarga ajratiladi.

Ishqalanish kuchi $F_{ish} = f F_b$ ga teng (bu yerda f - materialning g'altak sirtida ishqalanish koeffitsienti). Unda ishqalanish kuchlarining vertikal va gorizontal tashkil etuvchilari quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi;

$$F_{ish}^v = f F_b \cos \alpha = 0,4 \cdot 26 \cdot 0,7 = 7,28 \quad \text{va} \quad F_{ish}^g = f F_b \sin \alpha = 0,4 \cdot 26 \cdot 0,7 = 7,28; \text{kN}$$

Agar, $2f F_b \cos \alpha \geq 2 F_b \sin \alpha$ va $f \geq \text{tg} \alpha$ shartlar bajarilgandagina maydalash jarayoni bo'lishi mumkin. Shuningdek, $f = \text{tg} \varphi$ (bu yerda φ - ishqalanish burchagi) va $\beta = 2\alpha$ bo'lgani uchun, $\alpha \leq \varphi$ hamda $\beta \leq 2\varphi$ bo'ladi.

G'altakli maydalagichning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U = 376,8 \cdot V \cdot n = 376,8 \cdot 0,05 \cdot 2 = 37,68; \text{m}^3 / \text{h}$$

bu yerda V - uzunligi L bo'lgan g'altakning bir aylanishida a tirqishdan o'tgan material hajmi, m³; n - g'altakning aylanishlar soni, ayl/min.

Maydalangan materialning hajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$V = \pi \cdot D \cdot L \cdot a = 3,14 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,1 = 0,05; \text{m}^3$$

bu yerda D - g'altakning diametri, m.

Odatda, materialni maydalashda g'altakning uzunligidan to'liq foydalanilmasligini, hamda material tirqishdan mayda bo'laklarga ajralgan holda chiqishini hisobga olib, ish unumdorligi formulasiga materialni yumshatish koeffitsienti k_y va materialning zichligi ρ kiritiladi. Qattiq materiallar uchun $k_y = 0,2 \dots 0,3$; yumshoq materiallar uchun $k_y = 0,4 \dots 0,6$. Qattiq materiallarni maydalashda ehtiyot prujinalarining deformatsiyalanishi natijasida g'altak bir biriga nisbatan siljiydi, shuni hisobga olib,

hisoblashda, chiqish tirqishining kengligi 1,25a deb olinadi. Shularni inobatga olib, maydalagichning ish unumdorligini quyidagicha yozish mumkin;

$$U = 471 \cdot \pi \cdot D \cdot L \cdot a \cdot k_y \cdot \rho \cdot n = 471 \cdot 3,14 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 2000 \cdot 2 = 4732,6, \text{kg/h}$$

bu yerda D - g'altakning diametri, m; L - g'altakning uzunligi, m; a - tirqishning eni, m; ρ - materialning zichligi, kg/m^3 ; n - g'altakning aylanishlar soni, ayl/min.

Maydalagich g'altagiga ta'sir qiluvch ehtiyot prujinasiga tushadigan yuklamaga bog'liq bo'lib, u ko'p faktorlarni o'z ichiga olgani uchun uni taqribiy qiymati hisoblanadi.

Faraz qilaylik, g'altaklar sirtidagi har bir m^2 yuzasidagi materialga ΣF yig'ma kuchlar ta'sir etsin. Bu kuch quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$\Sigma F = \frac{1}{2} \cdot \sigma \cdot L \cdot D \cdot \alpha \cdot k_y = \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,1 \cdot 45 \cdot 0,5 = 4,68; \text{kN}$$

bu yerda σ - materialni siqishdagi mustahkamlik chegarasi, kPa; α - yoy burchagi, rad.

Maydalagichning elektr dvigateliga tushadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$N_{dv} = \frac{N_m + N_{ish}}{\eta} = \frac{141 + 41,6}{0,9} = 182,6; \text{kW};$$

bu yerda N_m - materialni maydalashga sarflanadigan quvvat, kW; N_{ish} - podshipniklarni ishqalanishiga sarflanadigan quvvat, kW; η - yuritmaning F.I.K.

Materialni maydalashga sarflanadigan quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$N_m = 376,8 \cdot f \cdot \Sigma F \cdot R \cdot n = 376,8 \cdot 0,4 \cdot 4,68 \cdot 0,1 \cdot 2 = 141; \text{kW}$$

bu yerda R - g'altakning radiusi, m; f - ishqalanish koeffitsienti; n - g'altakning aylanishlar soni, ayl/min.

Podshipniklarni ishqalanishiga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$N_{ish} = 75,4 \cdot f_1 \cdot G \cdot d_v \cdot n = 75,4 \cdot 0,4 \cdot 8,64 \cdot 0,08 \cdot 2 = 41,6; \text{kW}$$

bu yerda d_v - g'altak valining diametri, m; f_1 - podshipniklarning ishqalanish koeffitsienti; G - podshipniklarga tushadigan yuklama, kN.

Podshipniklarga tushadigan yuklama quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$G = \sqrt{F_g^2 + \Sigma F^2} = \sqrt{7,28^2 + 4,68^2} = 8,65; \text{kN}$$

bu yerda F_g - g'altaklarning og'irlik kuchi, kN.

3.6. Bolg'ali maydalagichlar.

3.6.1. Umumiy ma'lumotlar, turlari va sinflari.

Bu usulda materialni maydalash, mexanik zarb yordamida amalga oshiriladi.

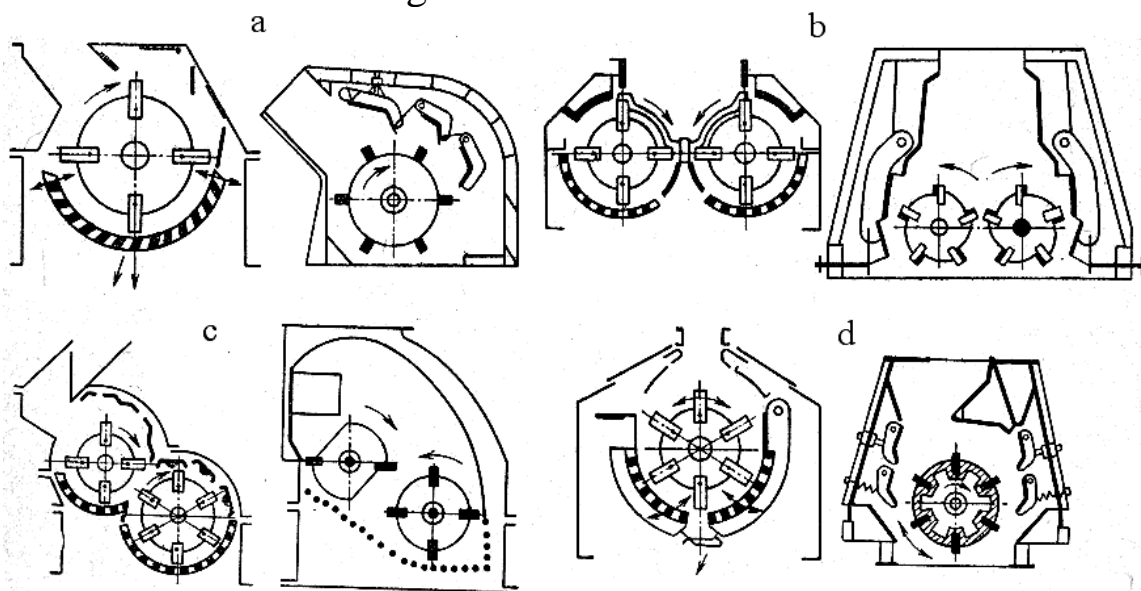
Aylanma zarbli maydalagichlar asosan ohak va tuzli toshlarni, umuman, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 15 kPa bo‘lgan mo‘rt materiallarni maydalashda qo‘llaniladi.

Maydalanishi kerak bo‘lgan material maydalagichning yuqori qismidan o‘z og‘irligi bilan yo‘naltirgich orqali katta tezlikda aylanuvchi bolg‘ali rotorga kelib tushadi. Rotorga bolg‘alar qo‘zg‘aluvchan qilib o‘rnatilgan, rotorning katta tezlikda aylanishi tufayli bolg‘alar inertsiyasi bilan tosh bo‘laklariga zarb berib, uni maydalaydi. Maydalangan material, uskunaning ostida joylashgan panjara teshiklaridan o‘tadi.

Ayrim maydalangan materiallar katta tezlanish olib rotor bilan birgalikda aylanishi natijasida o‘z yo‘lida uchragan boshqa material bo‘laklarini ham maydalashga yordam beradi.

Ularning ish unumdorligi 40...400 m³/soat, maydalash darajasi esa 25 gacha bo‘ladi. Bunday maydalagichlar, ikkinchi marta maydalanmay turib, yirik toshlardan zarur yiriklikdagi chaqiq toshlar olishga imkon beradi. Ularning yuklash teshigining eni 1400 mm gacha bo‘ladi. Bu maydalagichlar jag‘li va konusli maydalagichlarga nisbatan massasi va energiya sarfining kamligi, ishlatishning qulayligi, ish unumdorligining yuqoriligi bilan farq qiladi.

Zarbli maydalagichlar bolg‘ali yoki rotorli bo‘lishi mumkin. Ularning turlari 3.20-rasmda keltirilgan.



3.20-rasm. Zarbli maydalagich uskunalarining turlari:

a - bir rotorli ; b - ikki rotorli bir pog‘onali; c - ikki rotorli ikki pog‘onali; d - bir rotorli turli tomonga aylanadigan.

Asosan bir rotorli (3.20, a-rasm) maydalagichlar o‘zining oddiyligi va ish unumdorligining yuqoriligi bilan sanoatda keng tarqalgan.

Ikki rotorli bir pogʻonali (3.20, b-rasm) maydalagichlar ish unumdorligi yuqori boʻlgan joylarda ishlatiladi. Ikkita rotorga material teng taqsimlanib, ular mustaqil ishlaydi.

Ikki rotorli ikki pogʻonali maydalagichlar (3.20, c-rasm) asosan materiallarni sifatli va bir xil maydalashda ishlatiladi. Bunda material oldin birinchi rotorda maydalanib keyin ikkinchi rotorga uzatiladi.

Bolgʻaning ishchi sirtidan samarali foydalanishda uni turli tomonga aylantiruvchi (3.20, d-rasm) rotorlardan foydalaniladi. Bu maydalagichlar simmetrik maydalash kamerasiga ega boʻlib, rotorning turli yoʻnalishlarda ishlashi mumkin, bunda bolgʻaning holati oʻzgartirilmaydi.

Materialni samarali maydalash uchun rotorning tezligi 20...80 m/s oraligʻida boʻlishi kerak. Rotorning bunday tezlikda aylanishi katta zarb yuklamasi va markazdan qochma kuch hosil boʻlishiga sabab boʻladi. SHuning uchun rotor va uning detallari mustahkam mahkamlangan boʻlib, uni ishonichli ishlashini taʼminlash zarur. Zarbli maydalagichlarning asosiy koʻrsatkichlari rotorning diametri va uzunligidir. Masalan diametri 2000 mm va uzunligi 1600 mm yoki diametri 2000 mm va uzunligi ham 2000 mm boʻlgan maydalagichlar ishlab chiqarishda koʻp qoʻllaniladi.

Ayrim zarbli maydalagichlarning texnik koʻrsatkichlari 7 - jadvalda keltirilgan.

7-jadval

Rotorli maydalagichlarning texnik koʻrsatkichlari.

Kroʻsatkichlar	Materialni yirik maydalovchi uskunular				Materialni oʻrta va mayda qilib maydalovchi uskunalar	
	50	125	200	370	125	200
Ish unumdorligi, m ³ /h	50	125	200	370	125	200
Rotorning oʻlchamlari, mm:						
diametri	800	1250	1600	2000	1000	1250
uzunligi	630	1000	1250	1600	1000	1250
Maydalaniladigan materialning maksimal oʻlchami, mm	400	600	800	1100	300	375
Rotorning aylanish tezligi, m/s	20; 26,5; 35				20; 24; 28; 34; 41; 50	
Dvigatelining quvvati, kW	40	100	160	250	125	200
Maydalagichning massasi, t	6	15	30	68	10	18

Jadvaldan shuni hulosa qilish mumkinki, materialni yirik, oʻrta va mayda qilib maydalovchi uskunalarning koʻrsatkichlari deyarli bir-biridan farq qilmaydi. Lekin ularga sarflanadigan quvvati va massasi 3...5 marta koʻp yoki kam boʻlishini koʻrish mumkin.

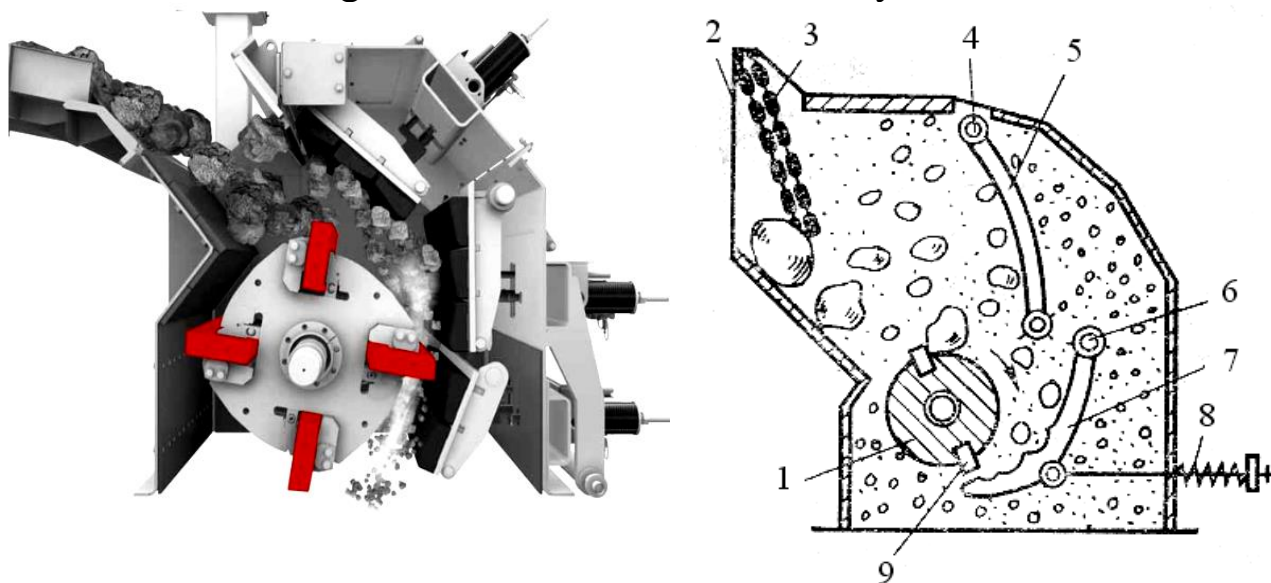
3.6.2. Zarbli maydalagichlarning konstruksiyalari.

Bir rotorli ikki bolg'ali maydalagichning konstruktiv chizmasi 3.21-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan; korpusga joylashtirilgan rotor 1, unga o'rnatilgan bolg'a 9, materialni qabul qiluvchi tirqish 2, materialni bir xilda taqsimlovchi zanjir 3, to'siqlar 5, 7 va ularning o'qlari 4, 6 va prujina 8.

Bu maydalagichning rotori 600...1100 ayl/min tezlikda aylanib, harakatni elektrodvigateldan tasmali uzatma orqali oladi. Rotorga qo'zg'almas qilib bolg'a mahkamlangan. To'siq tutqich bilan prujina orqali bog'langan bo'lib, u maydalab bo'lmaydigan materiallarni o'tkazishda xizmat kiladi. Maydalangan materiallar uskuna pastidagi panjara teshiklardan o'tib kerakli joyga yig'iladi.

Maydalash kamerasing ichki tomoni maxsus eyilishga chidamli material bilan qoplangan.

Materialning kameraga kirish joyiga maxsus zanjir o'rnatilgan bo'lib, u materialni kameraga bir tekisda kirishini ta'minlaydi.



3.21-rasm. Rotor bolg'ali maydalagichning ishlashi va konstruktiv chizmasi:

1-rotor; 2-kirish tirqishi; 3-zanjir; 4,6-o'q; 5,7- panjarali to'siqlar;
8-prujina; 9-bolg'a.

To'siqlar panjarali bo'lib, uning teshiklaridan materiallar qabul idishlariga, o'ta olmaydiganlari esa yana qayta maydalash uchun yo'naltiriladi. Mashinaga maydalanmaydigan materiallar tushib qolganda ehtiyot prujinasi siqilib, uni o'tkazib yuboradi.

Bir rotorli bolg'ali maydalagichning konstruktiv chizmasi 3.22-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; korpus 1, ro-

tor 2, bolg'a 3, qalqon 4, qalqon ustuni 5 bo'lgan buruvchi 6 va suriluvchi 7 panjaralar.

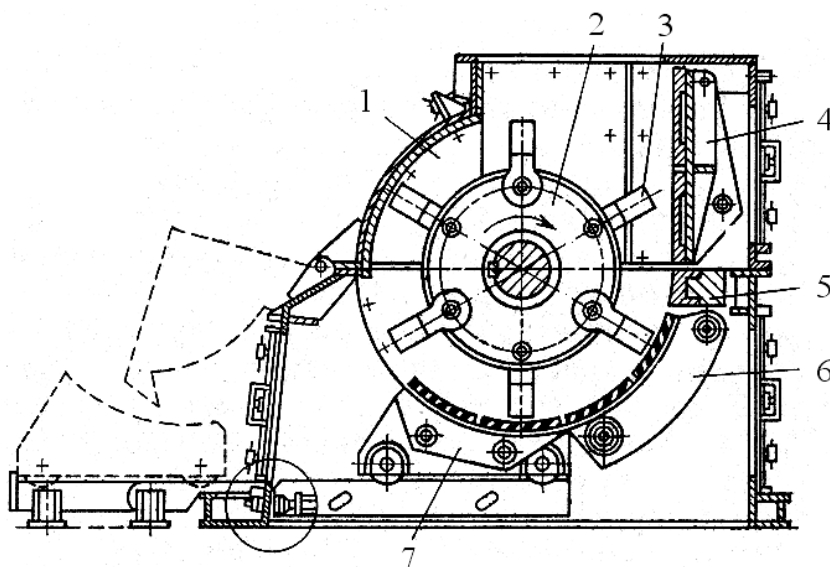
Maydalagichning korpusi metall listlarni payvandlash orqali hosil qilingan bo'lib, uning ichki kamerasiga almashtiriladigan maxsus eyilishga chidamli material joylashtirilgan. Korpus ichida rotor va panjaraga kirish eshiklari joylashtirilgan.

Zarb plitasi eyilishga chidamli metaldan yasalgan bo'lib, uning yuqori qismi qo'zg'aluvchan qilib korpusga mahkamlangan bo'ladi. Pastki qismi esa rotorga nisbatan to'g'rilovchi uskuna yordamida o'zgarish imkoniyatiga egadir.

Buruluvchi panjara qo'zg'aluvchan qilib korpusga osilgan bo'ladi. Suriluvchi panjara relsda yuruvchi aravachaga o'rnatilganligi, yeyilgan detallarini almashtirish va ta'mirlashni osonlashtiradi.

Maydalagichning rotori, alohida joylashgan diskdan tashkil topgan bo'lib u valga mahkamlangan va unga qo'zg'aluvchan qilib shaxmat shaklida maydalovchi bolg'alar o'rnatilgan (ular 2, 4, 6 qatorli bo'lib, bolg'alar soni 69 ta gacha bo'lishi mumkin, bolg'aning massasi 4...70 kg). Bolg'ali maydalagichlarning samarali ishlashi uchun rotorning aylanish tezligi 40...60 m/s oraliqda bo'lish kerak.

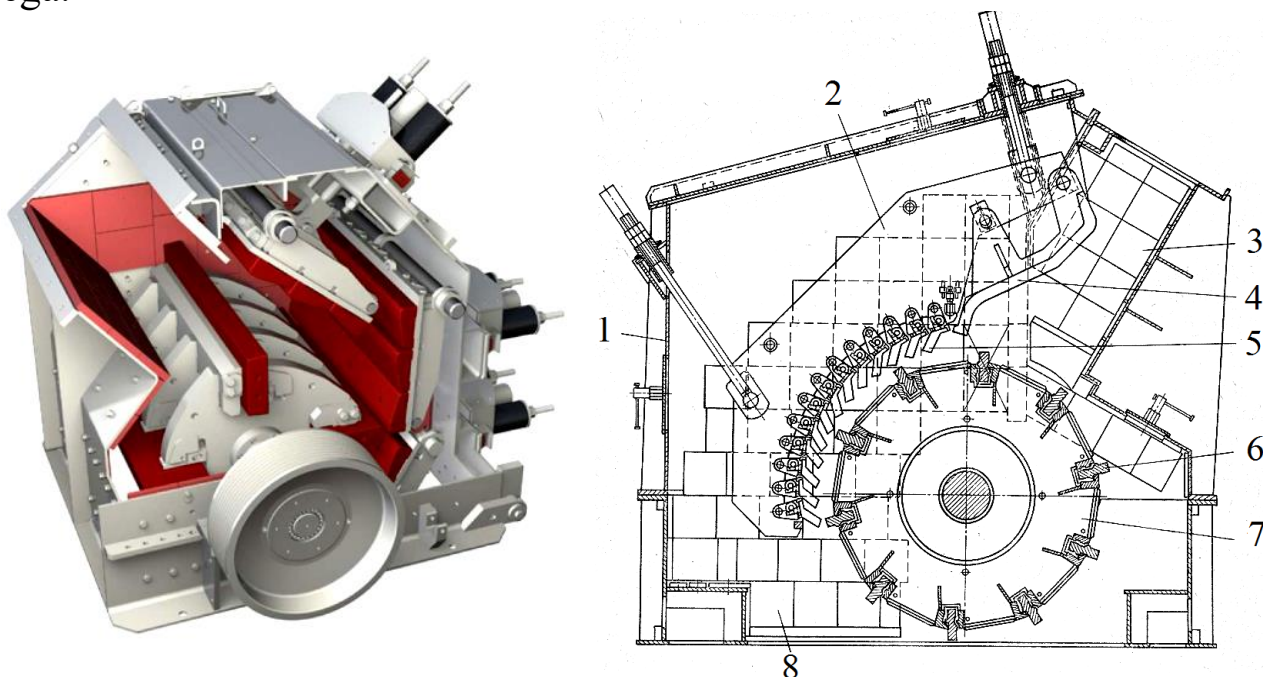
3.22-rasm. Bir rotorli bolg'ali maydalagichning umumiy ko'rinishi.



Materiallarni yirik qilib maydalovchi rotorli maydalagichning umumiy ko'rinishi 3.23-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; korpusning yuqori 1 va pastki 2 qismlari, rotor 3 qaytaruvchi plitalar 4 va 6, yeyilishga chidamli plita 5, to'g'rilovchi mexanizm 7.

Qaytaruvchi plitalar yuqori tomonidan qo'zg'aluvchan qilib korpusga osiladi, ularning pastki tomoniga esa almashtiriluvchi plitalar o'rnatilgan bo'ladi. Qaytaruvchi plitalarni to'g'rilash vintli mexanizmlar yordamida

amalga oshiriladi va bu mexanizmlar bir vaqtning o'zida himoyalovchi mexanizm bo'lib xizmat qiladi ya'ni maydalash kamerasiga maydalashi qiyin bo'lgan materiallar tushganda ularni o'tkazib yuborish imkoniyatiga ega.



3.23 - rasm. Materiallarni yirik qilib maydalovchi rotorli maydalagichning konstruktiv chizmasi.

Germaniyada ishlab chiqarilgan ko'p bolg'ali rotorli maydalagichning konstruktiv chizmasi 3.24-rasmda ko'rsatilgan. Bu maydalagichning rotori 7 ga maydalovchi bolg'a (10 dona) 6 mahkamlangan bo'ladi. Korpus 1 ga zarb plitasining korpusi 2 joylashtirilgan va unga zarb plitalari 4 o'rnatilgan. Zarb plitalariga almashtiriluvchi zarb bruslar 5 o'rnatilgan.

Maydalanishi kerak bo'ladigan material qabul qiluvchi tirqish 3 dan rotor tomonga yo'naltiriladi va u aylanib turgan rotor bolg'alariga duch kelib, maydalaniladi. Maydalash, uskunaning ostki qismiga o'rnatilgan panjaraning teshigidan o'tkuncha davom etadi.

Bu maydalagichning ish unumdorligi $10...900 \text{ m}^3/\text{soat}$ oralig'ida bo'ladi. Maydalagichning asosiy qismi bo'lgan rotor va unga joylashtirilgan bolg'alar hisoblanadi. Bu qism salmoqli bo'lib, rotorning katta tezligida inertsiya kuchlarini xosil qiladi. Shuning uchun uning korpusga mahkamlanadigan qismi mustahkamligi yuqori bo'lgan detallardan yasalgan bo'lishi talab etiladi.

3.6.3. Zarbli maydalagichlarni hisoblash asoslari.

Zarbli maydalagichlarda material bo‘lagiga beriladigan zarb, uning elastik va plastik zarblari oralig‘ida bo‘ladi. Zarbning u yoki bu ko‘rinish darajasiga yaqinlashishini yaqinlashish koeffitsienti k_{ya} orqali aniqlanadi. Uni quyidagi munosabat bilan aniqlash mumkin;

$$k_{ya} = \frac{v_1 - v_2}{v_0 - v_0'} \quad (3.58)$$

bu yerda v_1, v_2 -tegishli ravishda birinchi va ikkinchi jismning zarbdan keyingi harakat tezligi, m/s; v_0, v_0' -tegishli ravishda birinchi va ikkinchi jismning zarbdan oldingi harakat tezligi, m/s.

Agar $k_{ya} = 1$, bo‘lsa zarb elastik, agar $k_{ya} = 0$, bo‘lsa zarb plastik bo‘ladi.

Absolyut elastik, massalari m_1 va m_2 bo‘lgan birinchi jismning zarbdan keyingi tezligini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$v_1 = v_0 - 2 \frac{m_2(v_0 - v_0')}{m_1 + m_2}, m/s \quad (3.59)$$

agar $v_0' = 0$ bo‘lsa;

$$v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_0, m/s \quad (3.60)$$

Shunda ikkinchi jismning tezligi;

$$v_2 = v_0' + 2 \frac{m_1(v_0 - v_0')}{m_1 + m_2}, m/s \quad (3.61)$$

agar $v_0' = 0$ bo‘lsa;

$$v_2 = \frac{2m_1 v_0}{m_1 + m_2}, m/s \quad (3.62)$$

Jismlarni zarbdan oldingi va keyingi kinetik energiyasi bir xil bo‘lishini hisobga olib, ularni quyidagicha yozish mumkin;

$$E_0^k + E_0'^k = E_1^k + E_2^k, kJ, \quad (3.63)$$

yoki

$$E_0^k + E_0'^k = \frac{m_1 v_0^2}{2} + \frac{m_2 v_0'^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2}, kJ \quad (3.64)$$

bu yerda E_0^k, E_0^k -tegishli ravishda birinchi va ikkinchi jismning zarbdan oldingi kinetik energiyasi, kJ; E_1^k, E_2^k -tegishli ravishda birinchi va ikkinchi jismning zarbdan keyingi kinetik energiyasi, kJ.

Olimlar tomonidan zarbli maydalagichlarni tadqiqot qilish natijalari bo'yicha, bo'lakning kritik o'lchami d_{kr} (m) ni aniqlovchi formula topilgan, ya'ni agar material bo'lagi o'lchami kritik o'lchamdan kam bo'lsa, ushbu sharoitlarda u aslo maydalanmaydi.

Maydalanishi kerak bo'ladigan materialning o'lchami quyidagicha aniqlanadi;

$$d_{kr} = 230 \cdot 10^{-5} \frac{\sigma_{sh}}{\rho v_r^{1,5}}, m, \quad (3.65)$$

bu yerda σ_{sh} -cho'zilishda maydalanuvchi materialining mustahkamlik chegarasi, Pa; ρ -maydalanuvchi materialning hajmiy massasi, kg/m³; v_r -zarba tezligi, u rotorning aylanish tezligiga teng deb olinadi, m/s.

Ushbu bog'liqliq yordamida teskari masalani ham hal etish mumkin:

Boshlang'ich materialining σ_{sh} va ρ aniqlangan qiymatlari va maydalash mahsulotining berilgan yirikligi d_{kr} uchun rotorning kritik aylana tezligini topish mumkin. Shunga ko'ra, (3.65) formuladan;

$$v_{kr} = 1,75 \cdot 10^{-2} \sqrt[3]{\left(\frac{\sigma_{sh}}{\rho d_{kr}}\right)^2}, m/s \quad (3.66)$$

Maydalagichning ish unumdorligini aniqlash.

Agar mashina 3.24-rasmda ko'rsatilgan chizma bo'yicha ishlayotgan bo'lsa uni ish unumdorligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$U = 376,8 \cdot \ell_{AB} \cdot L_r \cdot \delta \cdot n \cdot z = 188,4 \cdot D_r \cdot \beta \cdot \delta \cdot n \cdot z, m^3/h \quad (3.67)$$

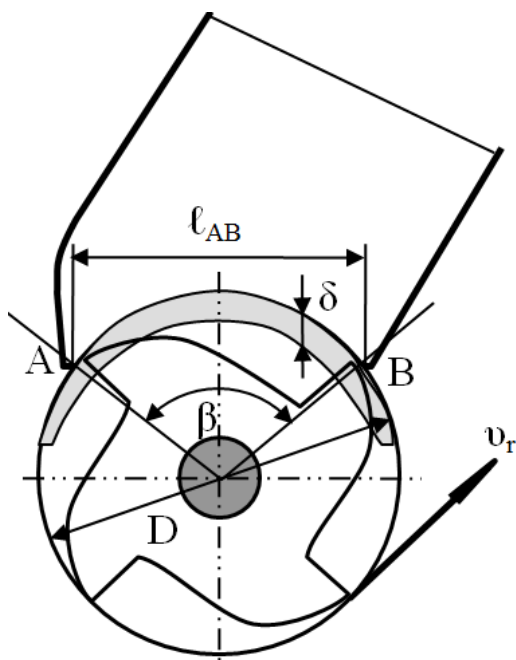
bu yerda ℓ_{AB} - rotorning AV nuqtalar orasidagi yoyining uzunligi, m; L_r - rotorning eni, m; δ - bir bolg'a bilan ikkinchi bolg'aning burilish vaqtidagi materialning yuqoridan erkin tushish qalinligi, m; n -rotorning aylanish tezligi, ayl/min; z -bolg'alar qatori soni; D_r - rotorning diametri, m; β - qamrash burchagi, rad.

Maydalagichni harakatga keltiruvchi elektr dvigatelining quvvatini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

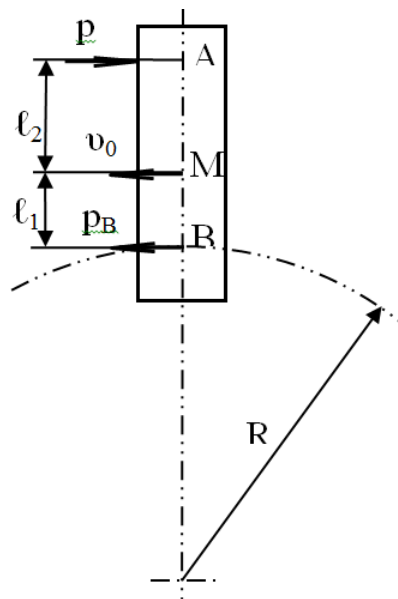
$$N = \frac{WU(i-1)}{1000 D_m \eta_m \eta_u}, kW \quad (3.68)$$

bu yerda W -energetik ko'rsatkichi, W·soat/m² (2,53...40 W·soat/m²); U -ish unumdorligi, m³/soat; i -maydalash darajasi; D_m -maydalash kerak

bo‘lgan materialning o‘rtacha o‘lchami, m; η_m - maydalagichning F.I.K (0,75...0,95); η_u - harakatni uzatuvchi mexanizmning F.I.K (0,92...0,96).



3.24-rasm. Rotorli maydalagichning ish unumdorligini aniqlash chizmasi.



3.25-rasm. Bolg‘ani hisob chizmasi.

Konstruktiv ko‘rsatkichlarini tanlash. Rotor diametri materialning maksimal o‘lchamdagi bo‘lagi bilan rotor elementlari orasidagi nisbatlardan aniqlanadi. Bolg‘aning o‘qdan muhra oxirigacha bo‘lgan uzunligi, rotor radiusining 0,4...0,5 qismiga teng qilib qabul qilinadi. Yuklanayotgan materialning maksimal 100 mm dan ortiq bo‘lmagan o‘lchamida bolg‘aning muhrasi uzunligi bo‘lak o‘lchamining 1,4...1,8 qismiga teng qilib olinadi, maksimal o‘lchami 400 mm gacha bo‘lganda esa bo‘lakning 0,6 o‘lchamida. Odatda, bolg‘a muhrasining uzunligi bolg‘a uzunligining 0,5 qismini tashkil etadi.

Vertikal yuklanuvchi maydalagichlar uchun rotor diametri:

$$D_r = 3d + 550, \text{ mm} \quad (3.69)$$

bu yerda d-maydalanuvchi materialning eng katta bo‘laginig o‘lchami, mm.

Qiya taxta bo‘ylab rotor yon tomonidan uzatiladigan materialni mayda-lovchi maydalagichlar uchun rotor diametri:

$$D_r = 1,65d + 520, \text{ mm} \quad (3.70)$$

Talab qilinadigan ish unumdorligiga qarab, (3.69) va (3.70) formulalar yordamida aniqlanadigan rotor diametri kattalashtirilishi mumkin.

Rotorning eni quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$L_r = (0,8 \dots 1,2) \cdot D_r, \text{ mm} \quad (3.71)$$

Ichki (ishchi) yuzalar bo'yicha o'lchanadigan g'alvir panjarasi orasidagi tirqishlar kengligi material bo'laklarining talab etiladigan maksimal o'lchamidan taxminan 1,5...2 marta katta bo'lishi kerak.

Bolg'ali maydalagichlarning asosiy texnik-foydalanish ko'rsatkichlari (ish unumdorligi, quvvat sarfi, maydalanuvchi material sifati) bolg'aning konstruktsiyasiga bog'liq.

Bolg'ali maydalagich yordamida bajarilgan ish uning kinetik energiyasiga bog'liq bo'ladi. Demak bolg'aning kinetik energiyasini oshirish yoki kamaytirish uchun uning massasi va aylanish tezligini o'zgartirish kerak bo'ladi. Bolg'alar, zarb paytida murakkab harakat qiladi (3.25-rasm). Ya'ni massa markazi bo'lgan M nuqta chiziqli va burchakli harakatda bo'ladi.

Impulsning saqlanish qonuniga asosan B va A nuqtalardagi zarb kuchlarining impuls farqini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$p_B - p_A = m(v_1 - v_0) \quad (3.72)$$

bu yerda r_v , r_A -tegishli ravishda B va A nuqtalardagi zarb kuchining impulsi, N·s; m -bolg'aning massasi, kg; v_1 , v_0 -tegishli ravishda bolg'a massasi markazining zarbdan keyingi va oldingi harakat tezligi, m/s.

Massa markazining zarbdan oldingi tezligini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$v_0 = 2\pi(R + \ell_1)n, m/s \quad (3.73)$$

bu yerda R -rotor aylanish markazidan bolg'a o'rnatilgan joygacha bo'lgan masofa, m; ℓ_1 -bolg'a o'rnatilgan joydan uning massa markazigacha bo'lgan masofa, m; n -rotorning aylanish chastotasi, ayl/s.

A nuqtada hosil bo'lgan inertsia momentini quyidagi formula yordamida aniqlash muikin;

$$J_A = m(\ell_1^2 + \ell_1 \ell_2), kg \cdot m^2, \quad (3.74)$$

bu yerda m -bolg'aning massasi, kg; ℓ_1 , ℓ_2 -tegishli ravishda osma o'qi va bir-biriga urilish nuqtasidan to bolg'aning massa markazigacha bo'lgan masofa, m.

Rotordagi bolg'alar qatorining soni, maydalagich o'lchamlari va uning vazifasi bilan aniqlanadi. Odatda, u 3...8, ko'pincha esa 4...6 qilib qabul qilinadi. Ayrim holda, maydalagich konstruktsiyasi buyurtmachi xoxishiga qarab, tayyor material yirikligiga qo'yiladigan talablardan kelib chiqqan holda bolg'alar qatorining sonini o'zgartirish mumkin. Yirik maydalash uchun mo'ljallangan maydalagichlarda 100 tagacha bolg'alar o'rna-

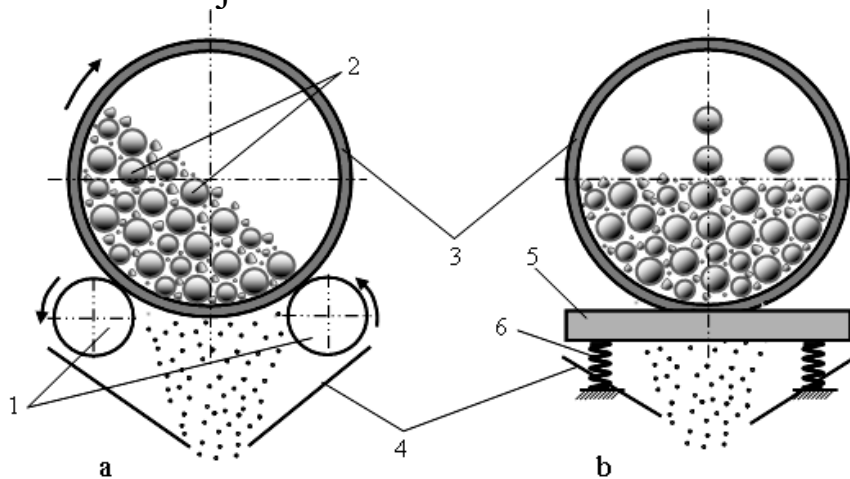
tiladi. Bolg'a massasi maydalagich tur-o'lchamiga qarab 4...70 kg bo'lishi mumkin.

3.7. Maydalash tegirmonlari.

3.7.1. Umumiy ma'lumotlar, turlari va konstruksiyalari.

Ayrim materiallarni (sement, ohak va qum hosil qilishda) o'lchami millimetrning o'ndan bir qismigacha maydalash talab qilinadi. Bunday maydalagichlarga tegirmonlar deb ataladi. Ular asosan metallardan yasalgan tsilindr shaklidagi ichi bo'sh (g'altak) idish bo'lib, uning gardishiga teshikli panjara qoplangan bo'ladi. Bu teshiklardan maydalanilgan materiallar chiqib, o'z og'irligi hisobiga pastga yo'naladi. Bo'sh g'altak ichining yarmi metall sharcha yoki sterjen bilan to'ldiriladi. G'altakning gardishidagi maxsus qopqoq ochilib, unga idish hajmining 35...45% gacha bo'lgan miqdorda maydalanishi kerak bo'ladigan material solinadi.

Ichida metall sharcha 2 lari bo'lgan g'altakli tegirmonlarning; g'altagi 3, rolik 1 larga tayangan holda aylanuvchi (3.26, a-rasm), g'altagi 3, titratkich 5 ga o'rnatilib, prujina 6 larga tayangan (3.26, b-rasm) va yugurdak g'altakli turlari mavjud.



3.26-rasm. Sharli tegirmonlar:

a-g'altagi aylanuvchan; b-g'altagi tebranuvchan.

Roliklarga tayangan g'altakni aylantirish natijasida unga solingan material va g'altak ichidagi metall sharchalarning birgalikda qo'shib aylanadi, ularning ishqalanishi hisobiga material parchalanib, maydalanadi. G'altak tezligi katta bo'lgan hollarda material, ayrim material va shar bo'laklarining inertsiyasi hisobiga ko'tarilib, tushishida zarb orqali ham maydalanadi. G'altakka harakat tegishli uzatmalar orqali elektr dvigatellaridan beriladi.

Sharli tegirmonlarning, g'altaklari ichini material bilan to'ldirish va ulardan tayyor maxsulotni olish bo'yicha, davriy hamda uzluksiz ishlaydigan turlari ham mavjud.

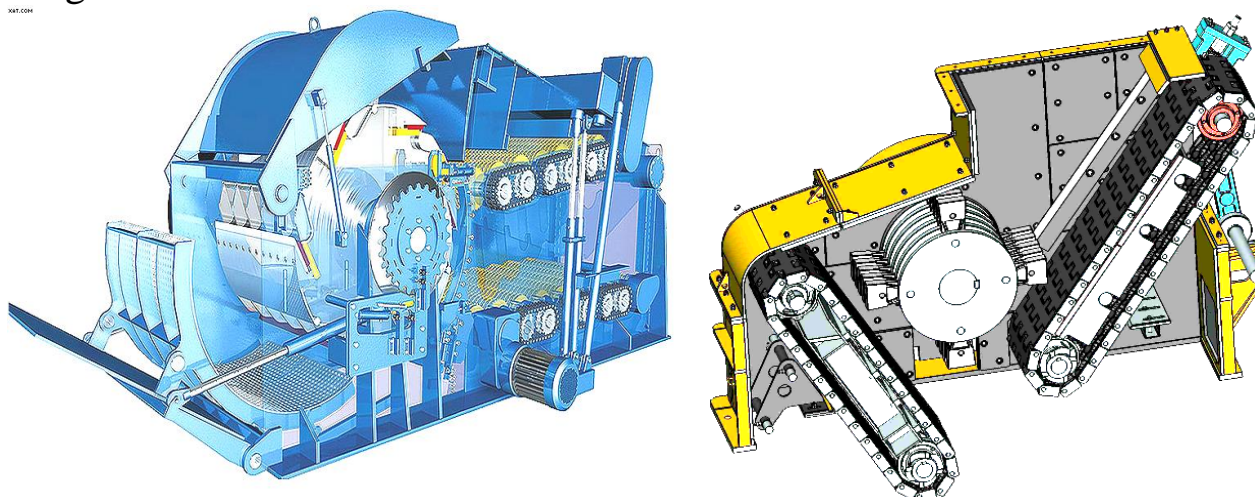
Tegirmonlar asosan g'altakning diametri D (m) va uzunligi L (m) bo'lgan ko'rsatkichlari $D \times L$ bilan tariflanadilar.

Misol uchun: $0,9 \times 1,8$; $1,5 \times 1,6$; $1,5 \times 5,6$; $2 \times 10,5$; $3,2 \times 8,5$; $4,2 \times 10$.

G'altakli tegirmonlar o'zlarining konstruksiyalarini oddiyligi va ishlatishning qulayligi bilan boshqa tegirmonlardan farq qilsada, g'altak hajmidan (35...45 %) to'liq foydalanmaslik hamda ko'p miqdorda energiya sarfini (35...40 kW·soat/t) qabul qilishi ularning asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Tegirmonlarning yuqori tezlikda ishlovchi sharli aylanma, g'altakli va rolik mayatnikli turlari ham mavjud.

Maydalagich tegimonlarining umumiy ko'rinishi 3.27-rasmda ko'rsatilgan.tuzilishi.

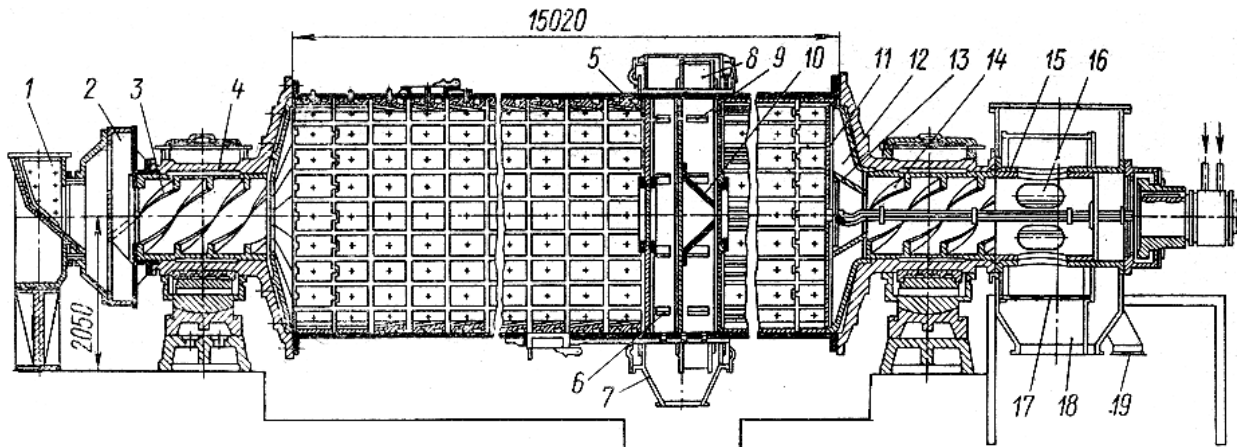


3.27 - rasm. Maydalagich tegimonlarining tuzilishi.

Turli rusumga ega bo'lgan g'altakli tegirmonlarning konstruksiyasi va tuzilishi ko'pchilik hollarda bir xil bo'ladi.

Ulardan birining konstruktiv chizmasi 3.28-rasmda keltirilgan bo'lib, u ikkita kameradan tashkil topgan. Maydalaniladigan material voronka 1 orqali uni qabul qiluvchi idish 2 ga yo'naltiriladi va u ustun 4 ning ichiga o'rnatilgan shnek 3 yordamida birinchi maydalash kamerasi tushadi. Birinchi kameradagi material uning aylanishi natijasida maydalana borib, kameralarni bog'lovchi to'siq 5 ga va unda joylashgan teshik 6 lardan chiqib, idish 7 da yig'iladi va undan elevatorlar yordamida omborlarga jo'natiladi. Maydalash natijasida hosil bo'lgan chang shaklidagi materiallar havo bosimi yordamida maxsus quvurlar orqali unga tegishli omborga yuboriladi. Maydalanishga ulgurmagan materiallar to'sikda joylashgan

bo'sh g'altak 8 ga tushadi va undagi teshik 9 lardan chiqib, maxsus kuraklar yordamida ko'tarilib, konus 10 ga tushadi va u materialni ikkinchi kameraga uzatadi. Zarur hollarda material qayta maydalash uchun birinchi kameraga jo'natiladi. Maydalanish darajasiga qarab, material, kamera oxirida joylashgan panjara 11 orqali kuraklar 12 va konus 13 yordamida shnek 14 ga yo'naltiriladi.



3.25-rasm. Ikki kamerali aylanib maydalovchi tegirmon.

Shnek, materialni bo'sh quvur 15 ga uzatadi va material undagi teshik 16 lar orqali chiqib, yig'uvchi idish 17 ga tushadi. Tayyor material quvur 18 orqali omborga jo'natiladi.

Sifatli maydalangan material olish uchun teshik 6 maxsus qopqoqlar yordamida yopib qo'yiladi, shunda birinchi kamerada maydalangan hamda maydalanishga ulgurmagan material ikkinchi kameraga to'siq orqali o'tib, unda maydalash jarayoni davom ettiriladi.

Tegirmon barabani, metallarni payvandlash orqali yasalgan tsilindr shaklidagi idish bo'lib, uning ichiga yeyilishga chidamli po'lat plitalar joylashtirilgan bo'ladi.

3.7.2. Sharli tegirmonni asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash.

G'altakning burchakli tezligi maydalanilayotgan jismning harakat traektoriyasiga bog'liq bo'ladi. G'altakka soat strelkasi bo'ylab berilgan uncha katta bo'lmagan burchakli tezlik ω hisobiga undagi materialning markazi g'altak aylana qismini pastki chap tomonida joylashadi (3.29-rasm). G'altak ichidagi metall sharcha va ular orasidagi materiallar g'altakning aylanishi hisobiga ma'lum balandlikkacha ko'tarilgandan so'ng, pastga qarab dumalanib sirpanadi. Burchakli tezlik oshirilganda markaz-

dan qochma inertsiya kuchi F_{in} og'irlik kuchi G dan katta bo'ladi (bunda sharcha va material bo'laklari g'altak devoridan ajralmaydi), ya'ni;

$$m\omega^2 R > mg \quad (3.75)$$

bu yerda m -metall sharchalar va materialning massasi, kg; R -g'altakning ichki radiusi, m.

(3.75) formuladan burchakli tezlik aniqlanadi,

$$\omega = < \sqrt{\frac{g}{R}}, s^{-1} \quad (3.76)$$

G'altakning chiziqli tezligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin;

$$v = \omega R, m/s \quad (3.77)$$

G'altak aylanishining optimal burchakli tezligi, metall sharchalarning maksimal balandlikdan tushishi ta'minlangan sharoitdagi sharti orqali aniqlanadi. Bu sharchalarni g'altak devoridan ajralish A va tushish D nuqtalarining koordinatalari orqali topiladi.

A nuqtada sharchaga og'irlik G , inetsiya F_{in} va ishqalanish F kuchlari ta'sir qiladi.

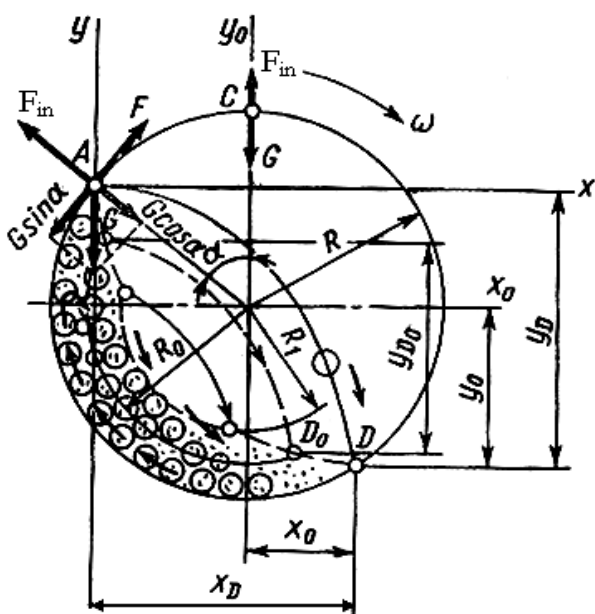
G'altak devoridan sharcha ajralishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak;

$$G \cos \alpha \geq F_{in} \quad (3.78)$$

unda burchakli tezlik;

$$\omega < \sqrt{g \cos \alpha / R}, s^{-1} \quad (3.79)$$

Sharcha A nuqtada devordan ajralgandan so'ng parabola shaklida harakatlanadi va uning koordinatalari quyidagiga teng bo'ladi;



3.29-rasm. G'altakning burchakli tezligini hisoblash chizmasi.

$$x = vt \cos \alpha; \quad y = vt \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \quad (3.80)$$

bu yerda t -sharning devordan ajralish vaqti, s.

Bu qiymatlarni (3.78) formulaga qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz;

$$v = R \sqrt{g \cos \alpha / R}, m/s, \quad (3.81)$$

G'altak ichidagi material va sharchalarning og'irlik markazi radiusini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$R_0 = \sqrt{(R^2 + R_1^2) / 2}, m, \quad (3.82)$$

D nuqtaga tushgan sharchaning koordinatalarini quyidagicha aniqlash mumkin (3.26-rasm)

$$x_D = x_0 + R \sin \alpha; \quad y_D = y_0 + R \cos \alpha \quad (3.83)$$

Maydalagich dvigatelining quvvatiin quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$N = \frac{0,39 m g R \omega}{\eta}, kW \quad (3.84)$$

bu yerda m -metall sharchalar m_{sh} va materialning m_m massasi, t ($m = m_{sh} + m_m$); ω - g'altakning burchakli tezlik, s^{-1} .

Odatda, materialning massasi sharchalar massasining 14% ni tashkil qiladi. Shunda,

$$m = 1,14 m_{sh}, t \quad (3.85)$$

Tegirmonning ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$U = 6,45V \sqrt{D} \left(\frac{G}{V}\right)^{0,8} q k, t/h \quad (3.86)$$

bu yerda V -tegirmonning ishchi hajmi, m^3 ; D -tegirmon g'altagining ichki diametri, m; G -maydalaniladigan materialning og'irligi, kN; q -tegirmonning solishtirma ish unumdorligi, $q = 0,03 \dots 0,04$ t/(kWt·soat; k -maydalash koeffitsienti ($k = 0,6 \dots 1,2$).

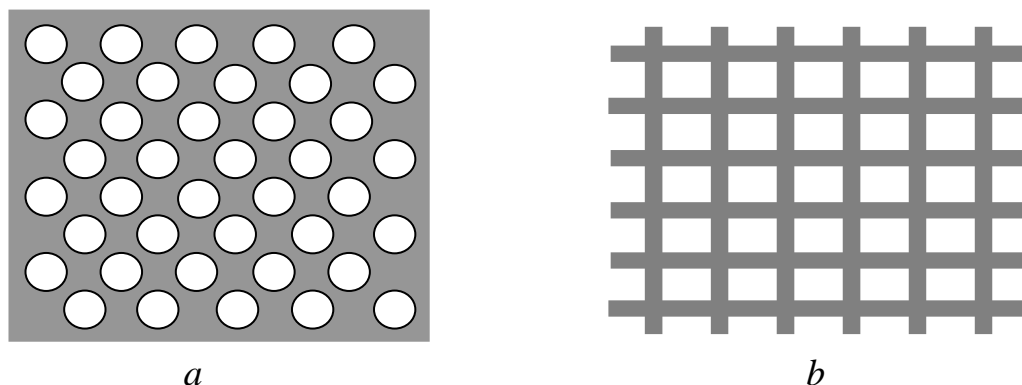
3.8. Maydalangan tosh materiallarini saralash va yuvish mashinalari.

3.8.1. Turlari, tuzilishi va ishlashi.

Qurilishda, turli o'lchamli mayda yoki maydalangan toshlar ishlatiladi. Ma'lumki, maydalangan toshlar turli katta-kichik bo'laklardan iborat bo'ladi. Aralashma alohida bo'lgan bu bo'laklarni bir xil bo'lgan o'lchamlilarini saralab, ajratib olish talab qilinadi. Buning uchun maxsus, material-

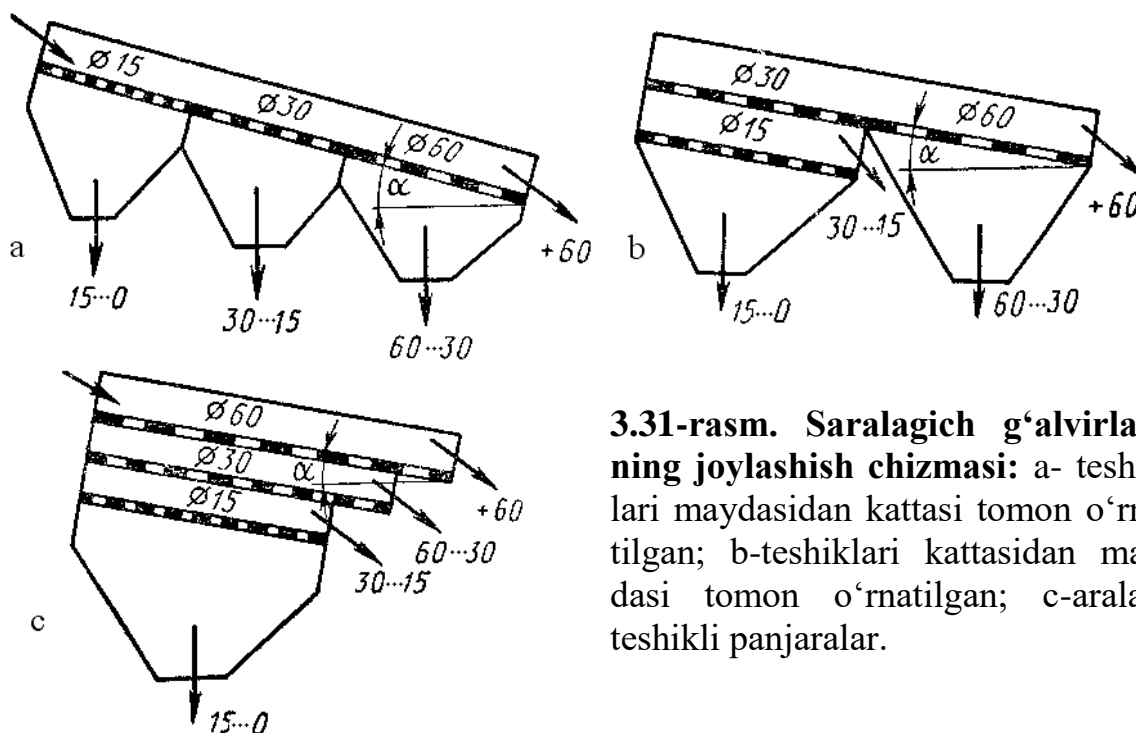
larni saralovchi mashina va uskunalar yaratilgan bo‘lib, ularning mexanik, havo bosimi va gidravlik usullari mavjud.

Mexanik saralash, metall listning ma‘lum oraliqlarida shaxmat shaklida aylana qilib o‘yilgan teshikli (g‘alvir, 3.30, *a*-rasm) va po‘lat simlarni bir biriga payvandlab, to‘rt burchakli teshigi bo‘lgan (elak, 3.30, *b*-rasm) panjaralar bilan jihozlangan mashinalar yordamida bajariladi.



3.30-rasm. Saralovchi teshik turlari:
a-g‘alvirli; *b*-elakli.

Sim g‘alvirli (elakli) saralagichlarni turlicha joylashtirib, bir vaqtning o‘zida bir xil o‘lchamga ega bo‘lgan turli navli tosh bo‘laklarini olish mumkin (3.31-rasm). Teshiklari mayda, o‘rta va katta bo‘lgan g‘alvi (elak) lar ketma – ket o‘rnatilib, ularning har biri ostiga alohida material yig‘uvchi idishlar joylashtiriladi (3.31, *a*-rasm).



3.31-rasm. Saralagich g‘alvirlarining joylashish chizmasi: *a*- teshiklari maydasidan kattasi tomon o‘rnatilgan; *b*-teshiklari kattasidan maydasi tomon o‘rnatilgan; *c*-aralash teshikli panjaralar.

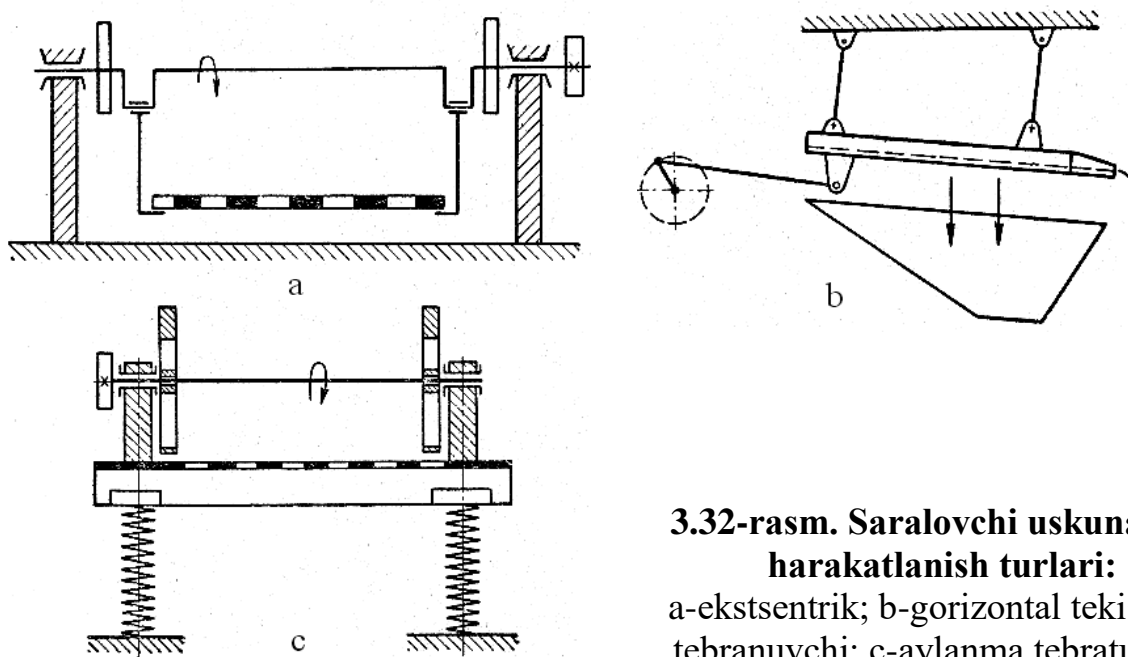
Turli teshikli g'alvir (elak) larni bir vaqtning o'zida ketma-ket va paralell o'rnatish ham mumkin (3.31, b-rasm). Teshiklari katta, o'rta va mayda bo'lgan g'alvi (elak) larni takmatak qilib, paralell o'rnatish ham mumkin (3.31, c-rasm).

Birinchi usul oddiy hamda kuzatish va ta'mirlashga uchun qulay bo'lishi bilan birga birinchi panjara tez yeyiladi. Uchunchi usulda eyilish barcha panjaralarda bir xil bo'lib, yuqori samara bilan ishlaydi, ammo, ularning konstruksiyasi nisbatan murakkabdir. Ishlab chiqarishda ko'proq aralash joylashtirilgan panjaralar qo'llaniladi.

Ushbu saralagichlarda joylashgan materiallar ustidan suv berish orqali ularni bir vaqtning o'zida yuvish ham mumkin.

Saralash yassi yoki egri chizikli yuzalarda amalga oshiriladi. Yassi sim g'alvirlar: gorizont tekislikda tebranuvchi (qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas), inertsiya va ekstsentrik bo'ladi (3.31-rasm).

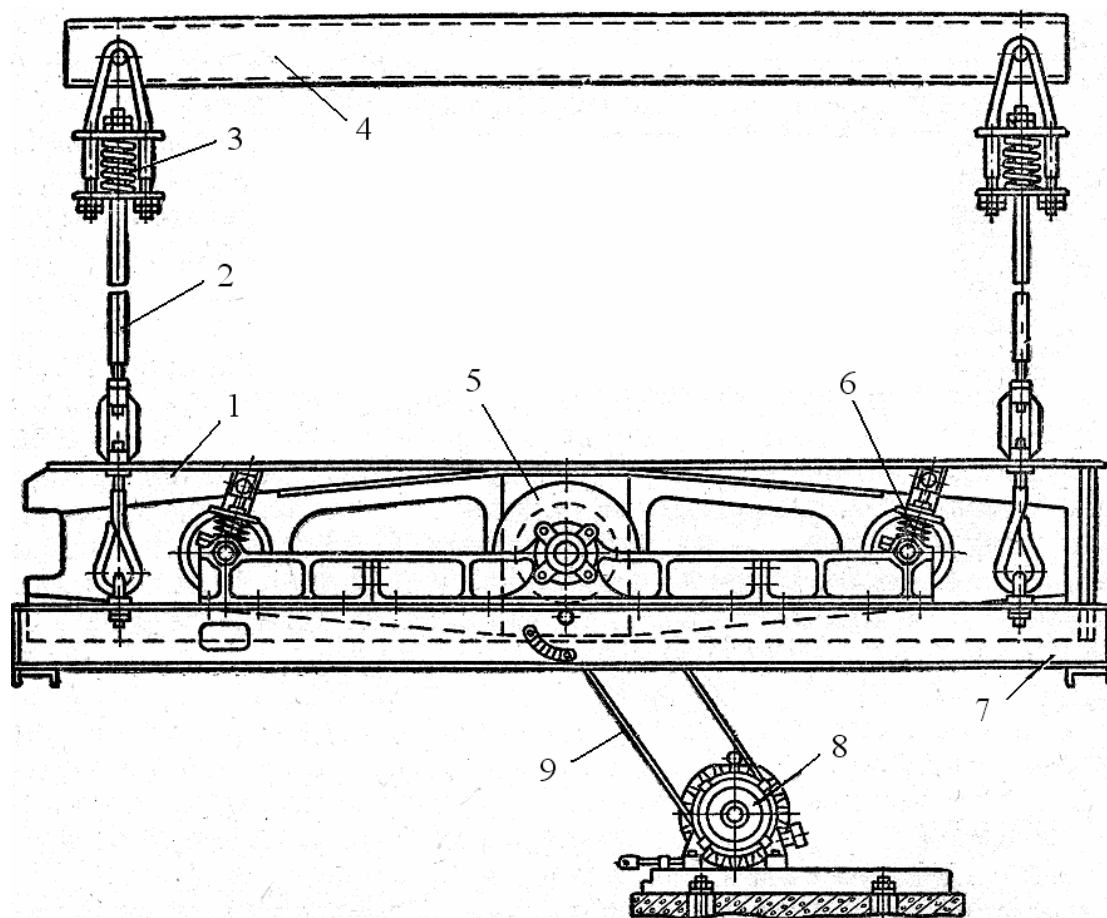
Bunda g'alvir yoki elaklar aylanma harakat qiluvchi ekstsentrik valga o'rnatilgan bo'lib, ular prujinalarga osilgan (3.32, a-rasm yoki tayangan (3.32, c-rasm) bo'ladi. G'alviri osilgan bo'lib, gorizont tekislikda tebranuvchi saralagich, aylanma harakatni gorizont bo'yicha bo'ylama harakatga aylantirish orqali ishlaydi.



3.32-rasm. Saralovchi uskunaning harakatlanish turlari:
a-ekstsentrik; b-gorizont tekislikda tebranuvchi; c-aylanma tebratuvchi.

Teshikli panjaralarning o'lchami 1750x4500 mm bo'lib, ular gorizontga nisbatan 18...25° burchak ostida o'rnatiladi. Ekssentrik valning tebranish chastotasi minutiga 875...1200 bo'lib, amplitudasi 15 mm ni tashkil qiladi.

Ekssentrik saralagichning umumiy ko‘rinishi 3.33-rasmda ko‘rsatilgan. Rama 7 ga prujina 6 yordamida g‘alvir va uni tebratuvchi ekstsentrik val 5 hamda uning korpusi 1 o‘rnatilgan bo‘lib, u tutkich 2 va prujina 3 orqali balka 4 ga osilgan.



3.33-rasm. Ekstsentrik saralagichning umumiy ko‘rinishi.

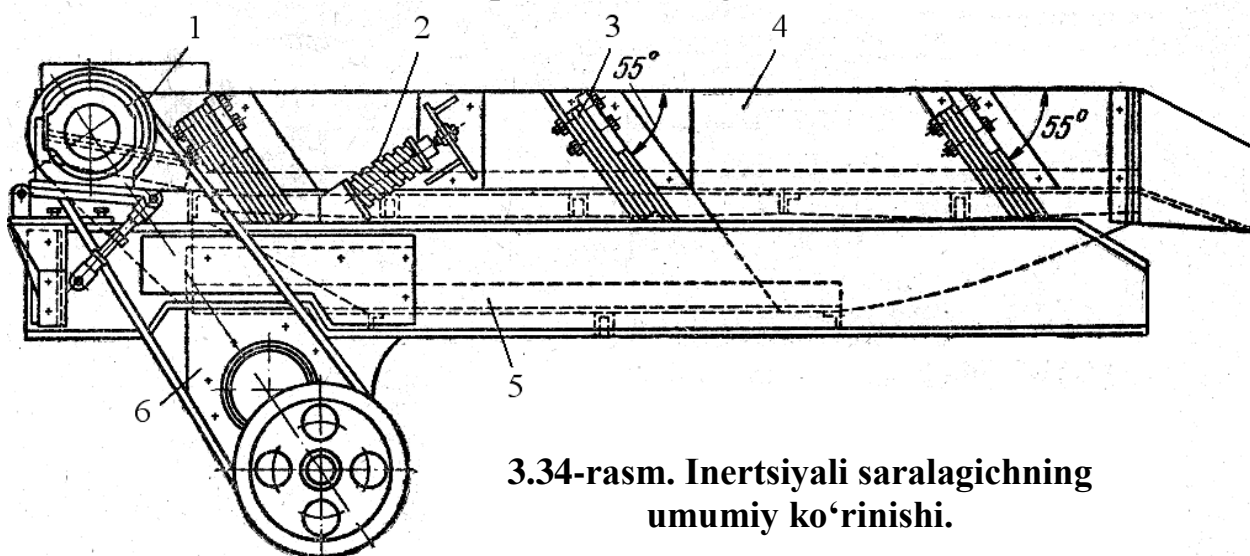
Tebranma harakatni hosil qiluvchi ekstsentrik val harakatni elektr dvigateli 8 dan tasmali uzatma 9 orqali oladi.

Maydalangan materiallar tasmali yuklagichlar yordamida saralagichga uzluksiz ravishda yuboriladi va ular saralanish bilan birga yuvilishi ham mumkin. O‘lchami me‘yordan katta bo‘lgan materiallar qayta maydalash uchun maydalash mashinalariga yuboriladi.

Ekstsentrik saralagichlariga o‘rnatilgan teshikli panjaralar o‘lchami; eni 1,5 va 1,75 m, uzunligi esa 3,75...4,5 m bo‘lib, o‘lchami 40...150 mm bo‘lgan materiallarni saralaydi.

Inertsiyali saralagichlarning g‘alvirlari gorizont va unga nisbatan ma‘lum burchak ostida og‘dirib o‘rnatilgan holda ishlab chiqariladi. Ulardan gorizont holda ishlovchi saralagichning umumiy ko‘rinishi 3.34-rasmda ko‘rsatilgan. Rama 5 bilan tebranuvchi korpus 4, prujinali amorti-

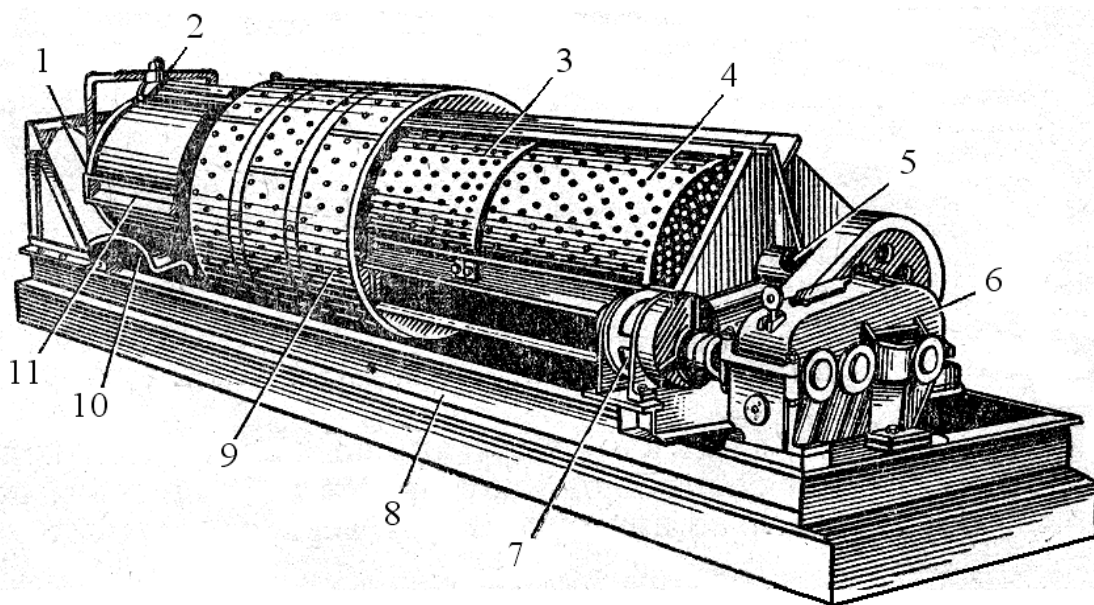
zatorlar 2 va 3 orqali bogʻlangan. Korpusga titratkich 6 oʻrnatilgan boʻlib, harakatni tasmali uzatma orqali elektr dvigatel 1 dan oladi.



3.34-rasm. Inertsiyali saralagichning umumiy koʻrinishi.

Ushbu saralagichlarning teshikli panjaralar oʻlchami; eni 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2 m, uzunligi esa 2,5...6,0 m boʻlib, oʻlchami 70...80 mm boʻlgan materiallarni saralaydi.

Maydalangan toshlarni yuvib-saralovchi gʻaltakli uskunaning umumiy koʻrinishi 3.35-rasmda koʻrsatilgan. Rolik 11 va podshipnik 5 ga tayangan gʻalvirli gʻaltak, aylanma harakatni elektr dvigateli 7 dan reduktor 6 orqali oladi.

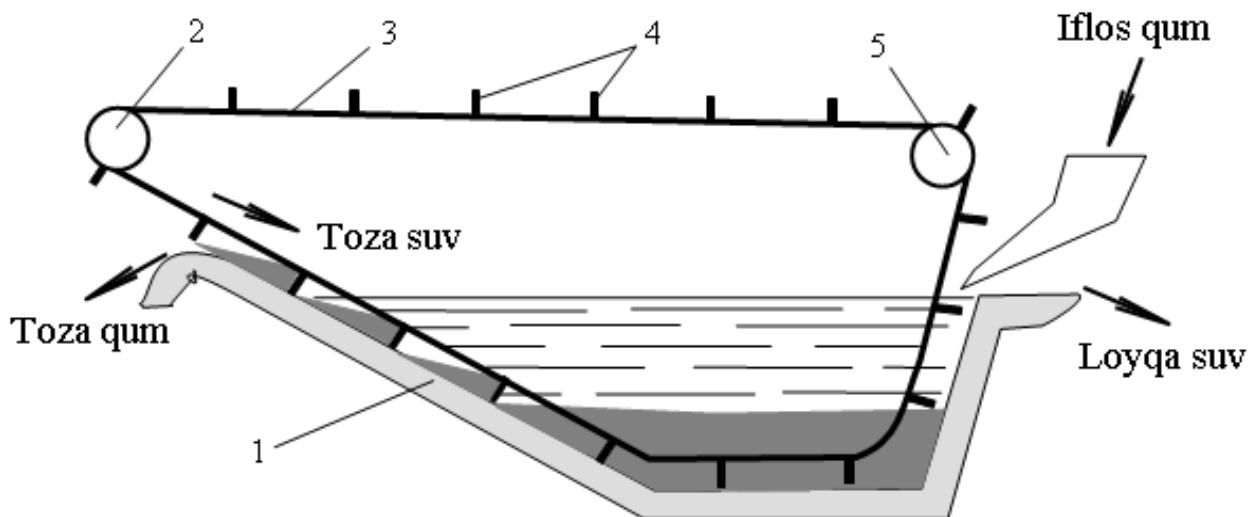


3.35-rasm. Gʻaltakli yuvish-saralash uskunasi.

Yuvilishi hamda saralanishi kerak boʻlgan materialni, tarnov 1 orqali tsilindr shaklidagi yuvish idishi 11 ga yoʻnaltiriish bilan birga, quvur 2 yordamida uni yuvish uchun suv beriladi. Saralash uskunasining nishablik

ostida oʻrnatilishi, yuvilgan toshlar har xil teshikli gʻalvir 3, 4 va 9 lardan oʻtib, saralanishiga imkoniyat yaratadi. Bu uskunaga oʻrnatilgan gʻaltakning diametri 600...2100 mm, uzunligi esa 1800...9000 mm oraliqda boʻladi.

Suv ostiga choʻkkan qum, harakatdagi zanjirga oʻrnatilgan kuraklar yordamida ajratib olinadi (3.36-rasm).

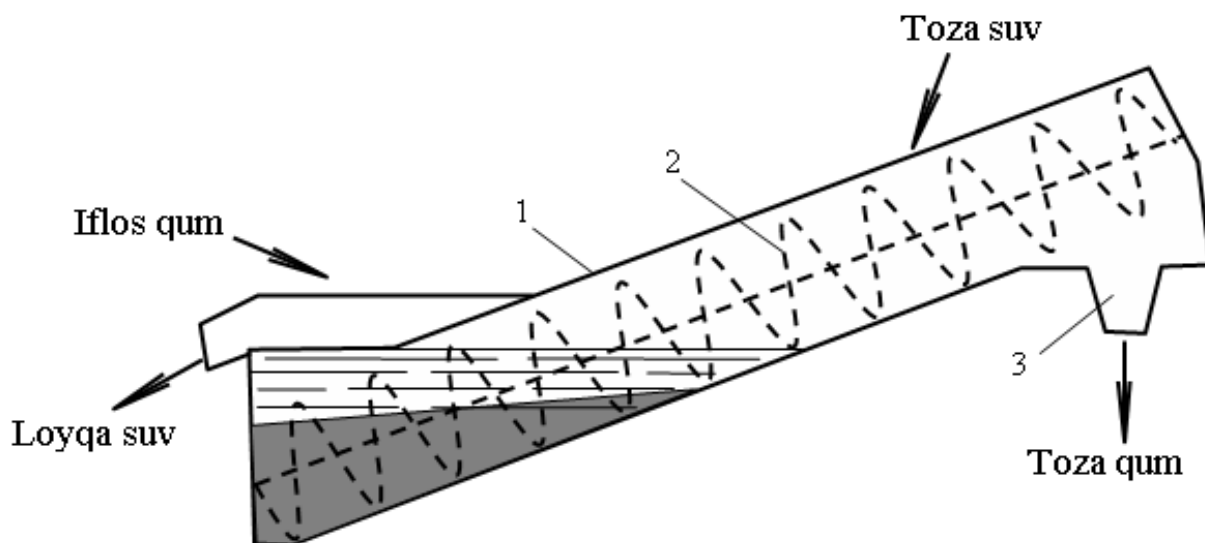


3.36-rasm. Koʻp kurakli qum yuvish uskunasi:

1-hovuz; 2-etaklovchi gʻildirak; 3-zanjir; 4-kuraklar; 5-etaklanuvchi gʻildirak.

Maydalangan qumlarni yuvishda koʻp kurakli va shnekli ish jihozlari-dan foydalaniladi. Bunda yuvilishi zarur boʻlgan qum suvli havzalarga solinib, tindiriladi.

Shnekli ish jihoziga ega boʻlgan qum yuvish uskunasi umumiy koʻrinishi 3.37-rasmda koʻrsatilgan.



3.37-rasm. Shnekli qum yuvish uskunasi.

Nishablik ostida joylashtirilgan metall korpus 1 ning ichiga bir yoki ikki dona shnek 2 oʻrnatilgan boʻlib u harakatni elektr dvigatelidan maxsus reduktor orqali oladi. Korpusga oldin suv, uning ustidan maydalangan qum solinib, shnek harakatga keltiriladi. Shnek kuraklari suvdan qumni ajratib, koʻtarish bilan birga surib, uning chiqish yoʻli 3 ga yoʻnaltiradi (3.37-rasm).

Qum yuvish mashinalarining ish unumdorligi oʻrtacha 9,45 m³/soat boʻlib, 1 m³ qumni yuvish uchun 3...5 m³ suv sarflanadi.

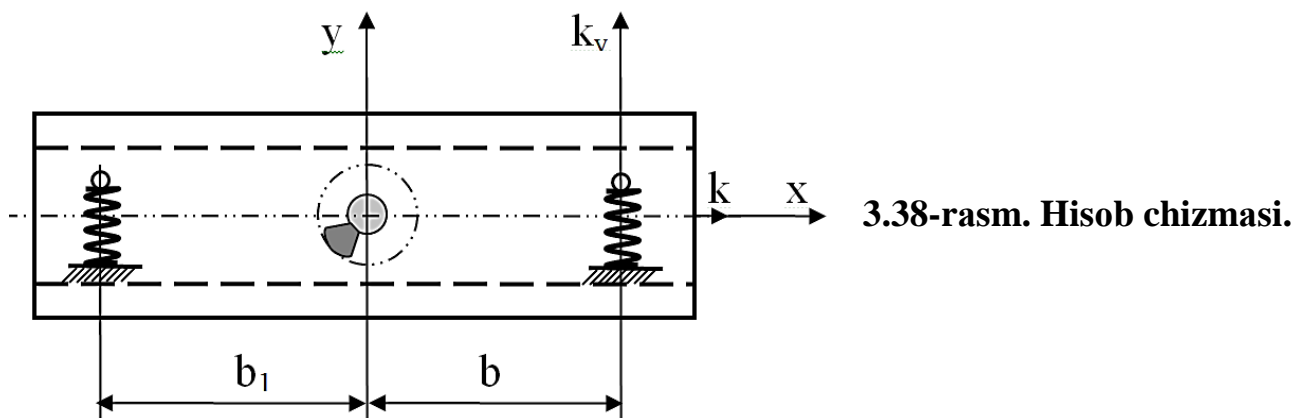
3.8.2. Saralash mashinalarini hisoblash asoslari.

Simgʻalvirdan oʻtqazish unumdorligi va samaradorligini aniqlovchi asosiy parametrlar: gʻalvirlash yuzalarining oʻlchamlari, tebranish chastotasi va amplitudasi, simgʻalvirning qiyalik burchagi, titratgich valining aylanish yoʻnalishi va elak harakatining traektoriyasi.

Simgʻalvir qutisining tebranish koʻrsatkichlarini hisoblash. Misol tariqasida inertsiyali saralagichni koʻrib chiqamiz. Uni hisob chizmasi 3.38-rasmda koʻrsatilgan boʻlib, elektr dvigatelining qarshiligi va momentini hisobga olmaganda uning harakat tenglamasini quyidagicha yozish mumkin;

$$\left. \begin{aligned} (M + m) \ddot{x} + k_x x &= mr\omega^2 \cos\omega t \\ (M + m) \ddot{y} + k_y y &= mr\omega^2 \sin\omega t \end{aligned} \right\} \quad (3.87)$$

bu yerda M-elak qutisining massasi, kg; m-debalans massasi, kg; \ddot{x} va \ddot{y} -tegishli oʻqlardagi tezlanish, m/s²; k_x va k_y -gorizontal va vertikal yoʻnalishdagi elastik bogʻlanish qattiqligi, N/m; r-ekstsentirik masofa, m; t-vaqt, s; x va y-qutining harakat koordinatalari, m.



(3.87) ni ikkala tomonini $M + m$ ga bo'lgandan so'ng, $k/(M + m) = r^2$ va $m/(M + m) = q$ o'zgartirishlarni kiritib, quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz;

$$\left. \begin{aligned} \ddot{x} + p_x^2 x &= qr\omega^2 \cos\omega t \\ \ddot{y} + p_y^2 y &= qr\omega^2 \sin\omega t \end{aligned} \right\} \quad (3.88)$$

bu yerda p -xususiy tebranishlar chastotasi, s^{-1} ; ω -burchakli yoki majburiy tebranishlar chastotasi, s^{-1} .

bunda $x = A_x \cos\omega t$; $y = A_y \sin\omega t$ bo'lgani uchun bu qiymatlarni (3.88) ga qo'yib, o'qlardagi amplitudalarni topamiz;

$$A_x = \frac{qr\omega^2}{p_x^2 - \omega^2}; \quad A_y = \frac{qr\omega^2}{p_y^2 - \omega^2}, \quad (3.89)$$

Unda harakat koordinatalarining qiymati quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi;

$$x = \frac{qr\omega^2}{p_x^2 - \omega^2} \cos\omega t; \quad y = \frac{qr\omega^2}{p_y^2 - \omega^2} \sin\omega t, \quad (3.90)$$

Agar $r \geq \omega$ bo'lsa, m massali debalansning inertsiya kuchi F_{in} uning markazdan qochma kuchi F_{mq} dan katta bo'ladi, ya'ni;

$$F_{in} = m(A + r) \omega^2 > mr \omega^2 \quad (3.91)$$

bu yerda A -tebranishlar amplitudasi, m .

Harakatning xususiy chastotasi r , majburiy tebranish chastotasi ω dan kichik bo'lganda (3.90) formulani quyidagicha yozish mumkin;

$$-A(M + m) = mr \quad (3.92)$$

bu yerda, M -simg'alvir qutisining massasi, kg ; m -debalansning massasi, kg ; mr -tebratgichning statik momenti.

(3.92) ifodaning chap tomanidagi manfiy ishora, shuni tebranishlarning rezonans orti rejimida simg'alvir qutisining harakati majbur etuvchi kuch bilan qarshi fazada bo'lishini bildiradi.

Simg'alvir tebranishlarining optimal amplituda va chastotasi uning harakat traektoriyasiga bog'liq.

Tajriba orqali aniqlanishicha, elak teshiklaridagi donachalar tiqilib qolmasligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak;

$$h \leq 0,4 d \quad (3.93)$$

bu yerda h -elak yuzasiga nisbatan siltanish balandligi, m ; d -kvadrat teshik o'lchami, m .

Inertsion simg'alvirlar uchun material donlarining tebranish yo'nali-shidagi maksimal tezligini quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$v_0 = \sqrt{2gh \cos\alpha}, m/s, \quad (3.94)$$

bu yerda g -erkin tushish tezlanishi, m/s^2 ; α - g -alvirlash yuzasining qiyalik burchagi, grad, ($\alpha = 20^\circ$ deb qabul qilinadi).

(3.92) ni inobatga olib, (3.93) ni quyidagicha yozish mkmkin;

$$v_0 = 4,28\sqrt{0,4d}, m/s \quad (3.95)$$

Shuningdek, $v_0 = A \omega$ bo'lgandagi simg'alvir tebranishlarining asosiy ko'rsatkichlari aniqlanadi.

bu yerda A -tebranishlar amplitudasi, m ; ω -tebranish chastotasi, rad/s .

Tebranishlar amplitudasini tanlashda, shuni inobatga olish kerakki, simg'alvirning tebranishlardagi tezlanishi $80 m/s^2$ dan ortmaslik kerak, aks holda, asosiy detallarning buzilishiga olib keladi. Buning uchun quyidagi shart bajarilishi lozim;

$$A\omega^2 \leq 80 m/s^2 \quad (3.96)$$

A va ω ni aniqlash uchun empirik formulalardan foydalaniladi.

Nishabli saralagichlarning tebranish chastotasini aniqlash uchun quyidagi formula tavsiya etilgan:

$$n = 44\sqrt{\frac{d}{A}}, s^{-1} \quad (3.97)$$

Bunda, to'g'ri chizikli tebranishga ega bo'lgan gorizonta simg'alvir- lar uchun $A = (4+140d)/1000$, $n = (1+12,5d)/12A$ bo'ladi.

Odatda, nishab simg'alvir- lar uchun $A = 0,002...0,005 m$, $d = 0,04... 0,07 m$ oraliqda bo'ladi.

Titratgichning qiyalik burchagi $0...30^\circ$ oraliqda bo'ladi. Qiyalik bur- chagining kamayishi bilan materialning g -alvirdan o'tish samarasi ortadi, ish unumdorligi esa kamayadi.

Titratgich valining aylanish yo'nalishi va elak harakatining traek- toriyasi nishab simg'alvir- lar titratgichi valining aylanish yo'nalishini elak bo'ylab material harakatiga qarama-qarshi yo'nalishga o'zgartirilganda, g -alvirdan o'tish samarasi ancha yaxshilanadi, ish unumdorligi esa pasa- yadi. Bu materialning elak bo'ylab harakatlanish tezligining kamayishiga va elaklar teshigidan tosh bo'laklarining yaxshi o'tishiga qulay vaziyat tug'diruvchi tosh bo'laklarini uchishni yuzaga keltirilishi hisobiga sodir bo'ladi.

Materialning g -alvirdan chiqishi bo'yicha simg'alvirli saralagichlar- ning ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$U = q \cdot S \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4, m^3/h \quad (3.98)$$

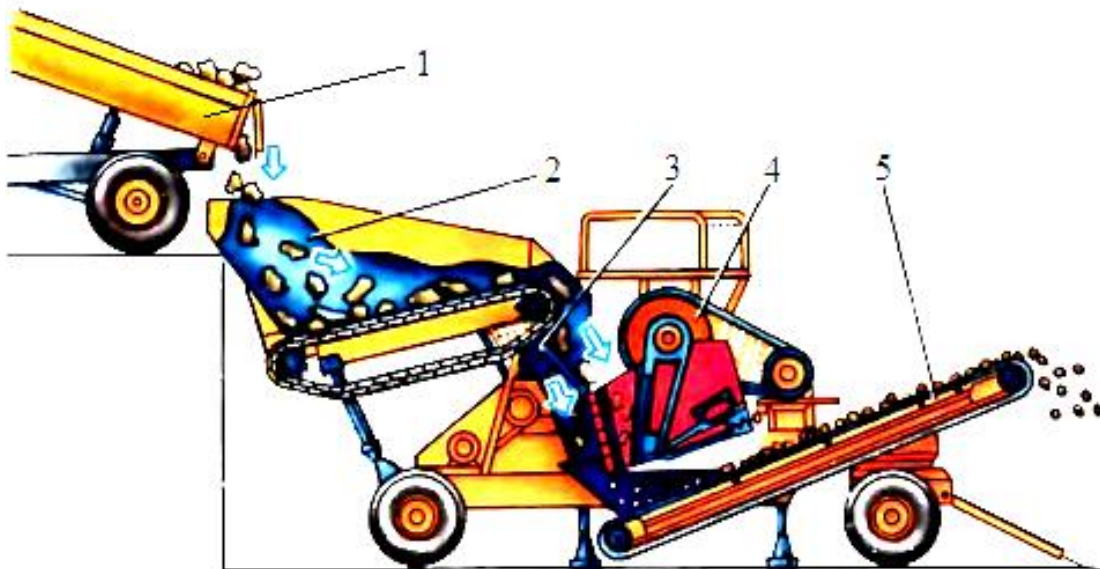
bu yerda, q -elaklarning ma'lum o'lchamdagi teshiklari uchun sim- g'alvirning solishtirma ish unumdorligi, $m^3/(soat \cdot m^2)$; S - g -alvirlash yuzi,

m^2 ; k_1 -qutining qiyalik burchagini inobatga oluvchi koeffitsient (0,45...1,37); k_2 -dastlabki materialda past toifaga kiruvchi donchalarning foiz miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient (0,58...1,25); k_3 -elakning bitta teshigining yarmidan kam bo'lgan past toifa donchalarining miqdorini inobatga oluvchi koeffitsient (0,63...1,37); k_4 -material bilan bir tekisda ta'minlanmaslik va materialning donalar bo'yicha tarkibini, donalarning shakli va simg'alvir turini hisobga oluvchi koeffitsient (0,5...0,8).

3.9. Toshlarni maydalab-saralovchi ko'chma qurilmalar.

Odatda, tog' jinslari ichida qurilish materiallari uchun yaroqli hamda ularning hajmi katta miqdorda bo'lgan joylar yaqinida ularni maydalab-saralovchi zavodlar quriladi.

Qurilish materiallari uchun kam hajmli kar'eralari mavjud bo'lgan, hamda, ular qurilish maydoniga yaqin bo'lsa, bunday joylarda materialni maydalash va saralash ishlari ko'chma qurilmali mashinalar yordamida olib boriladi. Ularning ish unumdorligi $10...50 \text{ m}^3/\text{soat}$ oralig'ida bo'ladi. Kichik ish unumdorlikka ega bo'lgan shunday tirkama g'ildirakli qurilmaning umumiy ko'rinishi 3.39-rasmda ko'rsatilgan. Bu qurulma o'rtacha kattaligi 340 mm gacha bo'lgan toshlarni maydalab-saralashda ishlatiladi.



3.39-rasm. Toshlarni maydalab-saralovchi ko'chma mashina.

1-tosh tashuvchi transport mashinasi; 2-qabulqiluvchi idish; 3-yo'naltirgich; 4-jag'li tosh maydalagich; 5-tasmali yuklagich.

Maydalanishi va saralanishi kerak bo'lgan tosh bo'laklari ekskavator, bir cho'michli yuklagich yoki avtotransport vositalari yordamida uskuna-

ning qabul idishiga yuklanadi. Mayda bo‘lakli toshlar saralash panjarasidan o‘tib tasmali yuklagichga tushadi. Toshlarining yirik bo‘laklari jag‘li maydalagichga yo‘naltiriladi va uning yordamida maydalangan toshlar ham tasmali yuklagichga tushadi. Tasmali yuklagich mayda materiallarni elevator-otgichga uzatadi va u, materialni saralash uchun tebranma g‘alvirga yo‘naltiradi. G‘alvirdan o‘tmagan toshlar ikkilamchi g‘altakli maydalagichga yuboriladi. Barcha maydalanib, saralangan (kerak bo‘lganda yuvilgan) toshlar yig‘ilib, transport vositalariga yuklanadi.

Bu zavod transport vositalariga tirkalib, bir joydan ikkinchi joyga ko‘chiriladi. Uning barcha mexanizmlari elektr energiyasi yordamida ishlaydi, shuni e‘tiborga olib, elektr tarmoqlari bo‘lmagan joylarda uni ko‘chma elektr stantsiyasi bilan ta‘minlash zarur.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

- 1. Materiallarni maydalash usullari va turlarini sanab bering.*
- 2. Maydalaniladigan materialning mustahkamligi va maydalanish darajasi deganda nimani tushunasiz?*
- 3. Jag‘li maydalagichlarning qo‘llanilishi, turlari va ularni ishlash jarayonini aytib bering .*
- 4. Jag‘li maydalagichning ish unumdorligi qanday faktorlarga bog‘liq bo‘ladi ?*
- 5. Konusli maydalagichlarning qo‘llanilishi, turlari va ularni ishlash jarayonini aytib bering .*
- 6. Konusli maydalagichning ish unumdorligi qanday faktorlarni o‘z ichiga oladi ?*
- 7. Jag‘li maydalagich bilan konusli maydalagichning ish jarayonlarini farqini aytib bering.*
- 8. G‘altakli maydalagichlarning qo‘llanilishi, turlari, ularni ishlash jarayonini va kamchiliklarini aytib bering.*
- 9. G‘altakli maydalagichlarning ish unumdorligi va quvvati qanday ko‘rsatkichlarga bog‘liq ?*
- 10. Jag‘li, konusli va g‘altakli maydalagichlarga tushgan qattiq material-larni chiqarib tashlash qanlay amalga oshiriladi ?*
- 11. Bolg‘ali maydalagichlarning qo‘llanilishi, turlari va ularni ishlash jarayonini aytib bering.*
- 12. Zarb kuchi va bolg‘ali maydalagichning ish unumdorligi qanday ko‘rsatkich-larga bog‘liq ?*

13. *Maydalash tegirmonlarining qo'llanilishi, turlari, ularni ishlash jarayonini va kamchiliklarini aytib bering.*
14. *Tegirmonlarning ish unumdorligi va quvvati qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?*
15. *Tosh materiallari nima uchun saralanadi va saralash panjaralarining qanday turlarini bilasiz ?*
16. *Tosh mateirallarini saralovchi mashina va uskunalarining turlari, ularni ishlash jarayonini aytib bering.*
17. *Maydalangan tosh va qumlar nima uchun yuviladi va ularni yuvivchi qanday qurilmalarni bilasiz?*
18. *Tebranma harakat tenglamasi, uning tezligi va tezlanish formulasini yozib bering ?*
19. *Saralagich panjarasidagi teshiklardan donachalarni o'tishi uchun qanday shart bajarilishi kerak?*
20. *Nima uchun tebranma harakat tezlanishini chegaralash kerak?*
21. *Saralash uskunasi uchun ish unumdorligini oshirish yo'llarini aytib bering.*
22. *Qanday sharoitlarda ko'chma maydalab-saralovchi zavodlardan foydalaniladi?*

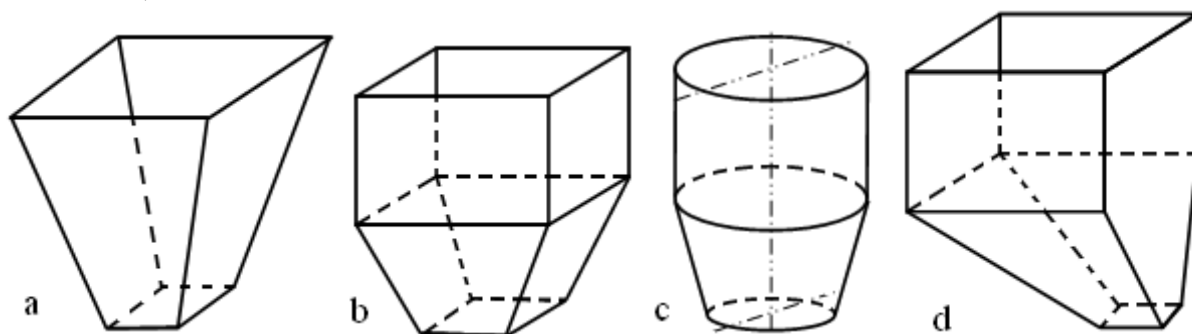
4-BOB. QURILISH MATERIALLARINI MIQDORLAB BERUVCHI VA ULARNI KO‘CHIRUVCHI MASHINALAR

Qurilish materiallari va maxsulotlarini ishlab chiqarishda turli hajm va shaklga ega bo‘lgan qo‘shimcha uskunalari; jumladan, idish (bunker)lar, bo‘shatish qopqoq (zatvor)lar, uzatib va miqdorlab beruvchi moslamalardan foydalaniladi.

4.1. Bunkerlar.

Bunker- bu, materiallarni qisqa muddatda saqlab turuvchi idish bo‘lib, materialni transport qiluvchi uskunaning boshida yoki oxirida ayrim hollarda o‘rtasida o‘rnatilgan bo‘ladi. Ular ichidagi material, davriy yoki uzluksiz ravishda olinishi mumkin.

Bunkerlar vazifasi va ishlatish sharoitiga qarab turli shaklda bo‘ladi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Bunker turlarining chizmasi:

a-kesik piramida shaklidagi; b,d-prizma-piramida shaklidagi;
c-tsilindr-kesik konus shaklidagi.

Bunker ichidagi materialning unda joylashgan chiqish teshigidagi sarf miqdorini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$Q = 3600 \cdot S \cdot v, \text{ m}^3/\text{h} \quad (4.1)$$

bu yerda S -material chiqadigan tirqishning yuzasi, m^2 ; v -materialning bunker teshigidan chiqish tezligi, m/s .

Materialning bunker teshigidan chiqish tezligini quyidagi formula orqali aniqlash tavsiya etilgan;

$$v = k_{sh} \sqrt{3,2 g R}, \text{ m/s} \quad (4.2)$$

bu yerda k_{sh} -chiqish koeffitsienti ($k_{sh}=0,22\dots0,60$); R -teshikning gidravlik radiusi, m .

Gidravlik radius, quyidagi munosabat orqali aniqlanadi;

$$R = \frac{S}{p}, m \quad (4.3)$$

bu yerda S -material chiqadigan tirqishning yuzasi, m^2 , u $0,09 m^2$ dan kam bo'lmash kerak; p -tirqishning perimetri, m.

Materialni bunker teshigidan erkin chiqishini ta'minlash uchun quyidagi shart bajarilishi kerak;

$$\operatorname{tg} \delta \geq f \quad (4.4)$$

bu yerda δ -bunker qirrasini og'ish burchagi, grad; f -materialning bunker sirtidagi ishqalanish koeffitsienti. Uni quyidagi munosabat bilan aniqlash mumkin;

$$f = \frac{f_{ishq}}{\sin \frac{\beta}{2}} \quad (4.5)$$

bu yerda f_{ishq} -materialning ichki ishqalanish koeffitsienti; β -bunker tomonlarining og'ish burchagi, grad.

Bunker qirrasini og'ish burchagi materialning tabiiy nishablik burchagidan katta bo'lishi kerak (7-jadval).

7-jadval

Ayrim qurilish materiallarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari.

Materiallar	Zichligi, t/m^3	Ichki ishqalanish koeffitsienti	Materialning tabiiy nishablik burchagi, grad.		Metall bilan ishqalanish koeffitsienti
			tinch holatda	harakat holatida	
Quruq mayda tuproq	1,2...1,5	0,5...0,9	50	38	0,75
Qum	1,4...1,9	0,6...0,9	45	30	0,84
Shag'al	1,5...1,9	0,5...1,0	45	30	0,84
Sheben'	1,4...2,0	0,8...1,0	45	35	0,63
Shlak	0,6...1,0	0,6...1,1	50	35	1,19
Sement	0,9...1,5	0,5...0,9	43	38	0,65
Qorishma beton	1,8...2,5	0,65...1,0	50	35	0,84...1,0

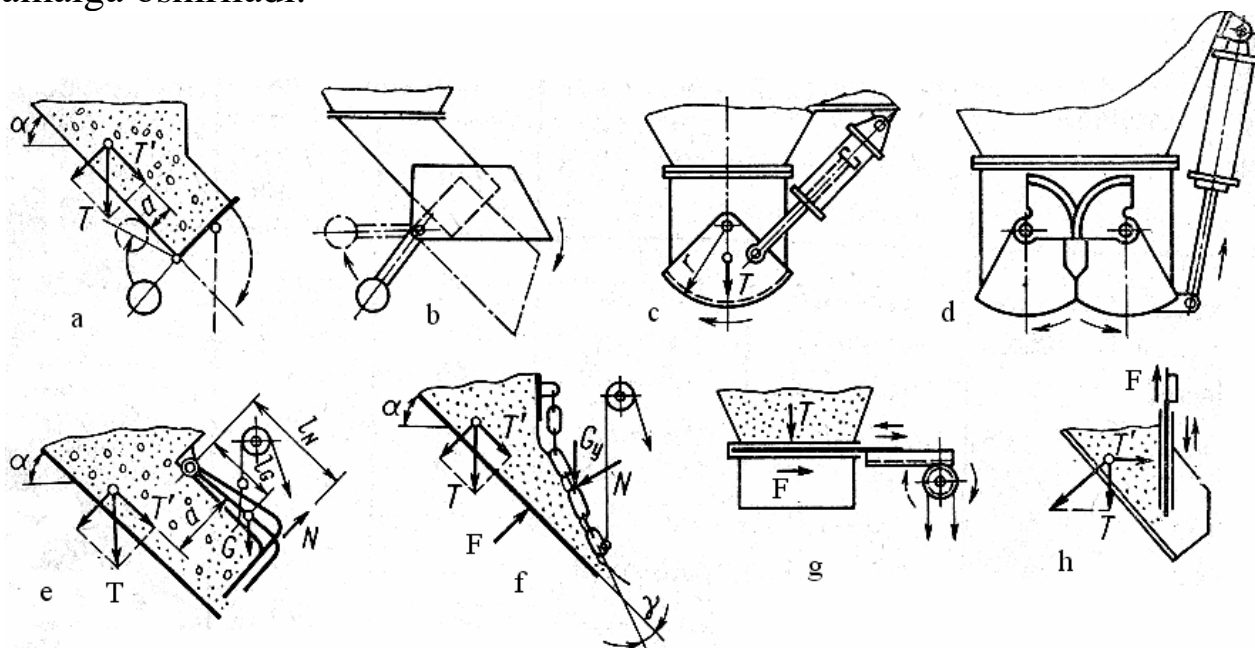
Bunker ichidagi materialni uning devorlari bilan ishqalanishini kamaytirish uchun devorlar silliqlangan bo'lishi kerak. Yopishqoq materiallarda esa bunkerga titratgichlar o'rnatiladi.

Materialni bunker ichidan o'z o'zidan chiqib ketmasligi uchun, material chiquvchi teshiklarga maxsus bo'shatish qopqoqlari o'rnatiladi.

4.2. Bo'shatish qopqoqlari.

Bo'shatish qopqoq (zatvor) lari material chiquvchi teshiklarni ochib, yopish uchun xizmat qiladi. Ularning turlari 4.2-rasmda ko'rsatilgan.

Buraladigan kurak qopqoqli turi (4.2, a, b-rasm) asosan donali va bo'lakli materiallari bo'lgan kichik va o'rta hajmli bir marta to'ldiriladigan bunkerlarda qo'llaniladi. Bunda kurak teshikning tubiga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatiladi va uni ochib, yopish qo'l kuchi yordamida richag orqali amalga oshiriladi.



4.2-rasm. Bo'shatish qopqoq turlari:

a, b-buraladigan kurak qopqoqli; c, d-sektor shaklidagi qopqoq; e-bir nechta to'siqli arqon orqali boshqariladigan; f-zanjir to'siqli; g, h-tiqin qopqoqli.

Qopqoq kuragiga tushadigan yuklamani quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$T' = T(\sin\alpha - f_{\text{ishk}} \cdot \cos\alpha), N \quad (4.6)$$

bu yerda T -kurakka beriladigan vertikal yuklama, N ; α -bo'shatish tar-novining gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad.

Kurakni buruvchi moment kuchini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$M = T' \cdot a, N \cdot m \quad (4.7)$$

bu yerda a -qopqoq markazidan kurakni aylanish nuqtasigacha bo'lgan masofa, m.

Suyuq oquvchan materiallar uchun vertikal kuch T quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$T = \rho \cdot g \cdot S \cdot h, m \quad (4.8)$$

bu yerda ρ -materialning hajmiy massasi, kg/m^3 ; S -oquvchi material qatlamining yuzasi, m^2 ; h -material ustunining balandligi, m.

Sochiluvchi materiallar uchun;

$$T = \frac{\rho \cdot g \cdot S \cdot R}{f_0 \cdot k_q}, m \quad (4.9)$$

bu yerda R -teshikning gidravlik radiusi, m; f_0 -ichki ishqalanish koeffitsienti ($f_0 = 0,8$); k_q -quzg'alish koeffitsienti ($k_q = 0,22$).

R va T larning qiymatlari;

Agar tirqish kvadrat bo'lsa,

$$R = 0,25B; \quad T = 14,2B^3\rho, \quad (4.10)$$

tirqish aylana shaklida bo'lsa

$$R = 0,25D; \quad T = 11,0D^3\rho \text{ bo'ladi.} \quad (4.11)$$

bu yerda B -kvadratning tomoni, m; D -tirqishning diametri, m.

Sektor shaklidagi qopqoq turi (4.2, s , d -rasm) mayda donali va oquvchan materiallarda qo'llaniladi. Bu turdagi qopqoqlar tirqishni o'zgartirish imkoniyati mavjud bo'lib, uni o'zgartirish, gidropnevmatik tsilindrlar orqali amalga oshiriladi.

Sektorli qopqoqlar to'g'ridan to'g'ri vertikal kuchlarni qabul qiladi.

Uni qopqog'ini ochish uchun kerak bo'ladigan kuch momentini quyidagi munosabat orqali aniqlash mumkin;

$$M = T \cdot f_{mt} \cdot r, \quad N \cdot m \quad (4.12)$$

bu yerda f_{mt} -materialni metall bilan ishqalanish koeffitsienti (7-jadvaldan olinadi); r -qopqoq sektorining radiusi, m.

To'siqlari arqon orqali boshqariladigan hamda zanjirli to'siqli qopqoq turi (4.2, e , f -rasm) yirik donali materiallarda qo'llaniladi. Bunda har bir to'siq alohida ochilib, yopilish imkoniyatiga ega bo'lib, ularni boshqarish arqonlar orqali amalga oshiriladi. Zanjirli turda bunker oldiga bir necha qator salmoqli zanjirlar osilgan bo'lib, ular materialni bunkerdan chiqishda tezlanish olishiga to'sqinlik qilib, uni bir xilda chiqishini ta'minlaydi.

To'siq og'irlik kuchi G ning momenti M_t , unga tushadigan material yuklamasi momenti M_m ga yetarli bo'lishini ta'minlashi kerak, ya'ni;

$$M_t = k \cdot M_m \quad (4.13)$$

bu yerda k -to'siq sharnirlarni notekis harakatida ishqalanishini hisobga oluvchi koeffitsient ($k = 1,25$).

4.2-chizmadan foydalanib, (153) ifodani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin;

$$G l_G \cos \alpha = k(T'a - N l_N) \quad (4.14)$$

bu yerda G -to'siqlarning og'irligi, N ; ℓ_G , ℓ_N -tegishli kuchlarning elkalari, m ; α -bo'shatish tarnovining gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad; N -materialning to'siq sirtidagi ishqalanish kuchi, N ; a -qopqoq markazidan kurakni aylanish nuqtasigacha bo'lgan masofa, m .

Materialning to'siq sirtidagi ishqalanish kuchi $N=T' \cdot f_{mt}$ teng bo'lishini hisobga olib, to'siqlarning og'irligini (4.14) formuladan aniqlash mumkin;

$$G = \frac{kT'(a + f_{mt}\ell_N)}{\ell_G \cos\alpha}, N \quad (4.15)$$

Materialni ushlab turish uchun, zanjir og'irlik kuchi G_z ning normal tashkil etuvchisi N orasida quyidagi bog'lanish bo'lishi kerak (4.2, f-rasm);

$$N = G_z \cos(\alpha + \gamma), N \quad (4.16)$$

bu yerda γ -tarnov tubining zanjir o'qi bilan hosil qilgan burchagi, grad.

Tarnov tubining materialga ko'rsatadigan reaksiya kuchini 4.2, f-rasmdan foydalanib aniqlash mumkin;

$$F = N(\cos\gamma - f_{mt} \sin\gamma), N \quad (4.17)$$

Materialning zanjirga ta'sir etadigan kuchi T' ni ham 4.2, f-rasmdan foydalanib aniqlash mumkin;

$$T' = N[f(\cos\gamma - f_{mz} \sin\gamma) + (f_{mz} \cos\gamma + \sin\gamma)], N \quad (4.18)$$

bu yerda f -materialning bunker sirtidagi ishqalanish koeffitsienti, u (4.5) formula yordamida aniqlanadi; f_{mz} -materialni zanjir bilan ishqalanish koeffitsienti.

(4.16) ni (4.18) ga qo'yib, zanjirni og'irlik kuchini aniqlaymiz;

$$G_z = \frac{kT'(\sin\alpha - f_{mt} \cos\alpha)}{\cos(\alpha + \gamma)[(f_{mt} + f_z) \cos\gamma + (1 - f_{mt}f_z) \sin\gamma]}, N \quad (4.19)$$

Tiqin qopqoq turi (4.2, g, h-rasm) kukun mteriallarida qo'llaniladi. Bunda tarnov o'qiga perpendikulyar qilib, maxsus tirqish o'rnatilgan bo'ladi va bu tirqishni metall tiqin orqali ochib, yopish mumkin.

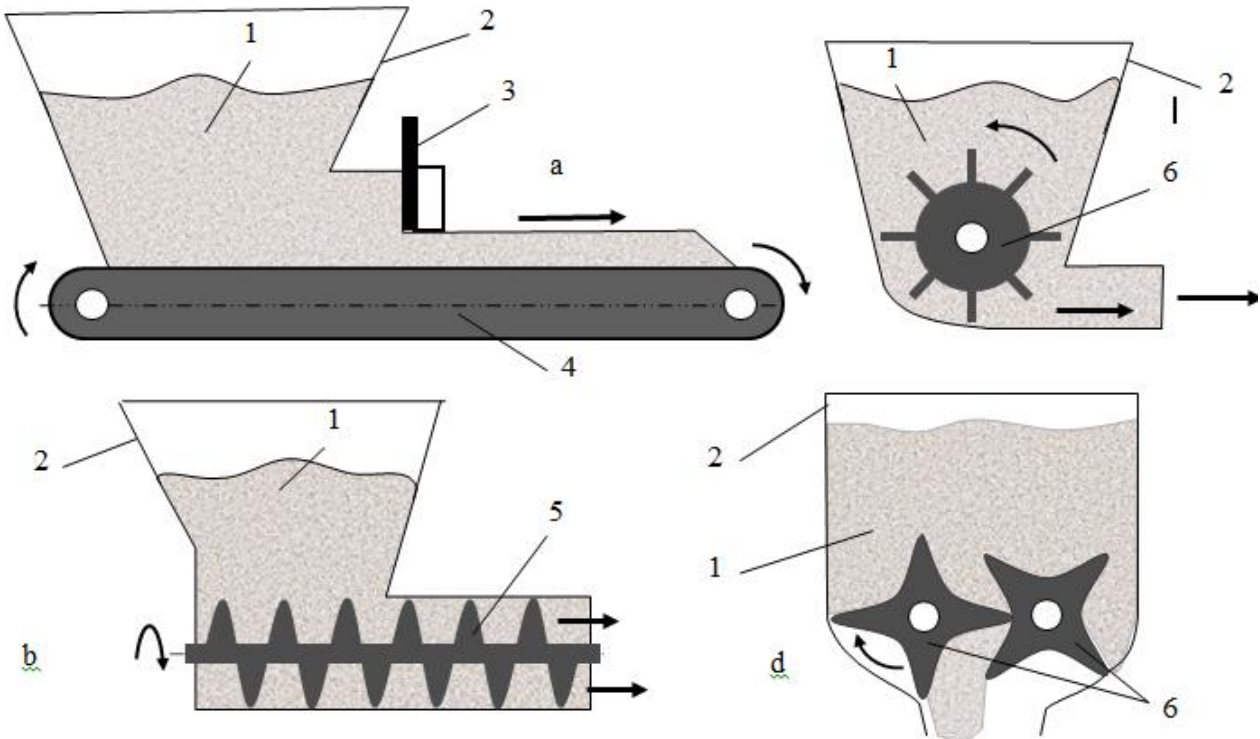
Tiqinni tortish uchun kerak bo'ladigan kuchni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin (4.2, g-rasm);

$$F = k_z T(f + f_{tt}), N \quad (4.20)$$

bu yerda k_z -zahira koeffitsienti ($k_z = 1,2$); f -materialning bunker sirtidagi ishqalanish koeffitsienti, u (4.19) formula yordamida aniqlanadi; f_{tt} -tiqinni tirqish bilan ishqalanish koeffitsienti.

4.3. Materiallarni uzatib beruvchi uskunalar

Bunkerdagi materialni bir tekisda miqdorlab beruvchi uskunaga uzatish uskunaasi deb ataladi. Ularning turlari 4.3-rasmda ko‘rsatilgan.



4.3-rasm. Materiallarni uzatib beruvchi uskunalar:
a-tasmali; b-shnekli; c, d-rotorli.

Bunker 2 dagi material 1 ni, tishli yoki tishsiz tasmali moslama 4 yordamida uzatuvchi uskunalar (4.3, a-rasm), asosan quruq materiallarda qo‘llaniladi. Bunda bunker ichidagi material, bunker ostiga o‘rnatilgan tasmaning sirti bilan bog‘langan bo‘ladi, tasmaning harakati orqali, material uni chegaralovchi tirqishdan o‘tib, miqdorlab beruvchi uskunaga uzatiladi. Tirqish teshigini o‘zgartirish tiqin 3 orqali amalga oshiriladi.

Tasmali uzatgichning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U = 3600 \cdot B \cdot h \cdot v_t \cdot k_t, m^3 / h \quad (4.21)$$

bu yerda B -tasmaning eni, m; h -tirqishning balandligi, m; v_t -tasmaning tezligi, m/s ($v_t = 0,05 \dots 0,15$ m/s); k_t -tasmani to‘ldirish koeffitsienti ($k_t = 0,7 \dots 0,8$).

Uzatgichga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$N = 0,28U \gamma_m L(k_h \cos \alpha \pm \sin \alpha), kW \quad (4.22)$$

bu yerda U -uzatgichning ish unumdorligi, m^3 /soat; γ_m -materialning hajmiy og'irligi, kN/m^3 ; L -materialni uzatish masofasi, m; k_h -harakat qarshiligi koeffitsienti ($k_h = 0,1 \dots 0,2$); α -uzatgichning gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad.

Tasmani tortish kuchini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$F_t = k_h g [(q + 2q_t) L + f_0 S H \rho_m], N \quad (4.23)$$

bu yerda q_t va q -tegishli ravishda bir metr uzunlikdagi tasmanig va uni ustidagi materialning massasi, kg/m ; f_0 -materialning ichki ishqalanish koeffitsienti; S -materialning bunkerdan chiqadigan teshigining yuzasi, m^2 ; H -bunkerdagi material ustunining balandligi, m; ρ_m -materialning hajmiy massasi, kg/m^3 .

Uzatgich dvigatelining quvvatini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$N_d = \frac{F_t v_t}{1000 \eta}, kW \quad (4.24)$$

bu yerda η -harakat manbaasining F.I.K.

Shnekli uzatgichlar (4.3, b-rasm), asosan bunkerdagi qorishma va beton qorishma materiallarini uzatishda ishlatiladi. Bunda bunker 2 ichidagi material 1, bunker ostiga o'rnatilgan shnek 5 orqali miqdorlab beruvchi uskunaga uzatiladi. Bunkerdagi material chiquvchi teshik va uni uzatuvchi tarnov aylana shaklida bo'lishi kerak.

Shnekli uzatgichning ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$U = 94,2 \pi (D^2 - d^2) n L_q k_t, m^3 / h \quad (4.25)$$

bu yerda D -shnekning diametri, m; d -shnek valining diametri, m; n -shnekning aylanishlar soni, ayl/min; L_q -shnekning qadami, m; k_t -shnek qadamini to'ldirish koeffitsienti ($k_t = 0,7 \dots 0,8$).

Rotorli uzatgichlar (4.3, c, d-rasm), asosan bunkerdagi sochiluvchan hamda qorishma va beton qorishma materiallarini uzatishda ishlatiladi. Bunda bunker 2 ichidagi material 1, bunker ostiga o'rnatilgan rotor 5 (4.3, c-rasm) va rotorlar 6 (4.3, d-rasm) orqali miqdorlab beruvchi uskunaga uzatiladi. Bunkerdagi material, rotorga o'rnatilgan kuraklarning aylanma harakati orqali chiquvchi teshikka yo'naltiriladi (4.3, c-rasm). Rotor validan o'yib yasalgan yoysimon kurakli ikki valning biri to'xtatilib, birinchisini 90^0 ga va ikkinchisini to'xtatib, birinchisini 90^0 ga qarama-qarshi yo'nalishga burish orqali bunkerdagi material davriy ravishda uzatiladi (4.3, d-rasm).

Rotorli uzatgichning ish unumdorligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$U = 376,8 \cdot V_k \cdot z \cdot n \cdot \rho_m \cdot k_y, t/h \quad (4.26)$$

bu yerda V_k -bir juft kuraklar orasidagi materialning hajmi, m^3 ; z -kuraklar soni; n -rotorning aylanishlar soni, ayl/min; k_y -materialni yumshatish koefitsienti ($k_y = 0,7 \dots 0,8$).

Rotorni aylantirish uchun kerak bo'ladigan kuch momentni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$M = (G_r + F_m + \frac{V_k z \rho g}{2}) \frac{d}{2} f_p + F_m \frac{D}{2} f_o, N \cdot m \quad (4.27)$$

bu yerda G_r -rotorning og'irligi, N; F_m -material ustunining rotorga beradigan bosim kuchi, N; d -podshipnikning diametri, m; D -rotorning diametri, m; f_p -podshipnikning ishqalanish koefitsienti; f_o -materialning ichki ishqalanish koefitsienti.

Uzatgichga sarflanadigan quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$N = 0,3768 \cdot M \cdot n, kW \quad (4.28)$$

bu yerda n -rotorning aylanishlar soni, ayl/min.

4.4. Materiallarni miqdorlab beruvchi uskunalalar.

Ayrim qurilish maxsulotlari; jumladan, beton aralashmalari va qorishmalarining tarkibidagi maxsulotlar og'irligi va hajmi bo'yicha miqdorlanadi. Maxsulotni hajm bo'yicha miqdorlashda, zarur aniqlik ta'minlanmaydi, chunki sement va qumning hajmiy og'irliklari zichlik hamda namlik darajasiga bog'liq bo'ladi.

Miqdorlagichlarning og'irlik va hajmi bo'yicha miqdorlaydigan, davriy va uzluksiz ishlaydigan turlari mavjud bo'lib, ular oddiy va avtomatik ravishda boshqariladi.

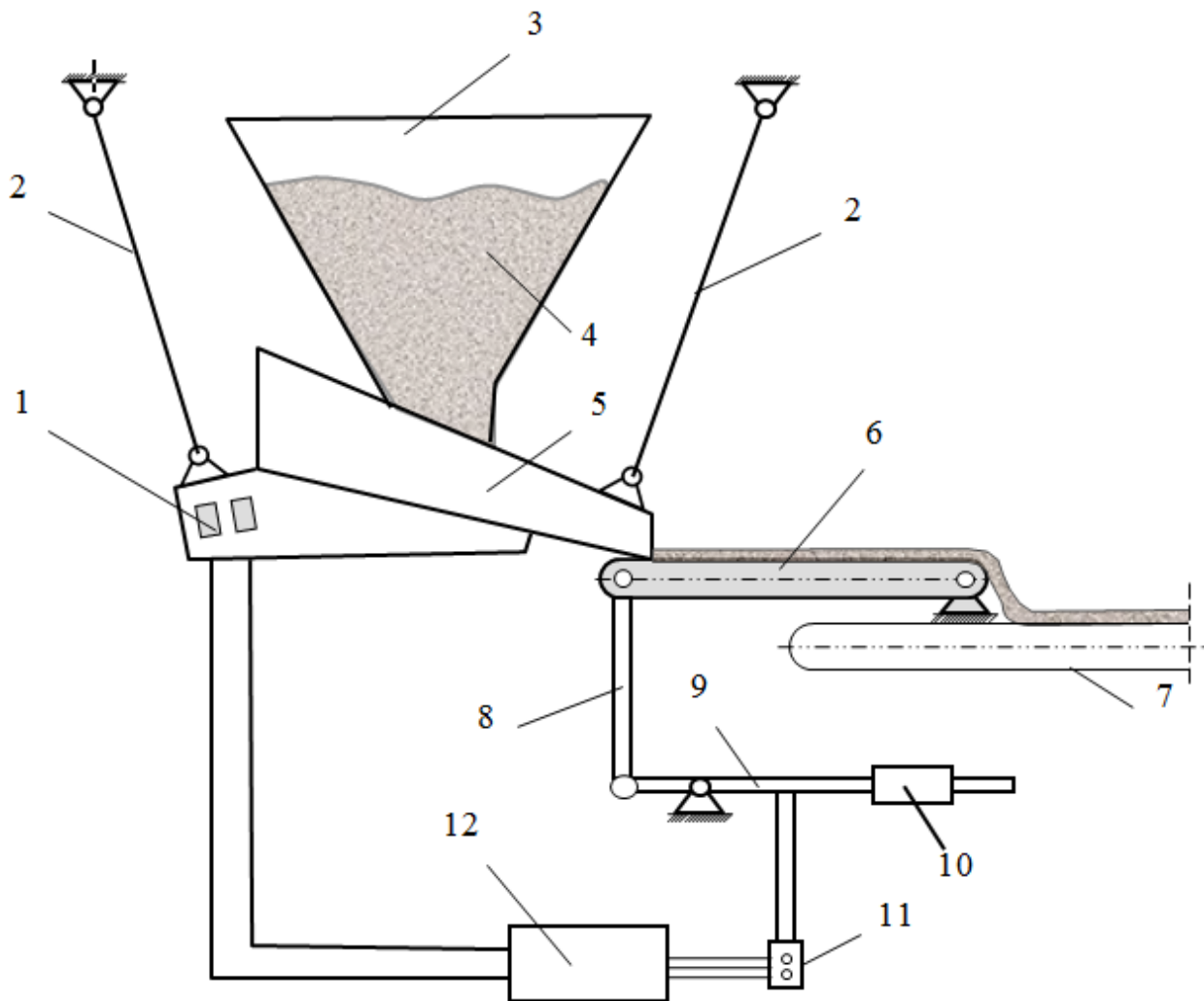
Suv va sement maxsulotlarini miqdorlash aniqligi $\pm 1\%$ dan kam bo'lmasligi, boshqa maxsulotlar uchun $\pm 2 \dots 3\%$ oraliqda bo'lishi kerak.

Bir xil hajmdagi qum va sement maxsulotlarining og'irligi turlicha bo'ladi, chunki ularning namligi va zichligi har xil bo'ladi. SHuning uchun ularni og'irligi bo'yicha miqdorlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Uzluksiz ravishda ishlaydigan, avtomatik boshqariladigan miqdorlagichning umumiy ko'rinishi 4.4-rasmda ko'rsatilgan.

Bunker 3 ning ostiga, elektromagnit tebratgich 1 li nov 5 o'rnatilgan bo'lib, u arqon 2 lar orqali yuqoriga osilgan bo'ladi. Bunker ichidagi miqdorlanadigan material 4 titratgichli novga tushadi va undan og'irlikni o'l-

chaydigan tasmali yuklagich 6 ga o‘tadi va u materialni transport qiluvchi tasmali yuklagich 7 ga yuboradi. Materialni uzatish miqdori, tebranish amplitudasiga, amplituda esa elektromagnit tebratgichning kuchlanishiga bog‘liq bo‘ladi. Material og‘irligini o‘lchaydigan tasmali yuklagichning oxiriga o‘lchov asbobining richagi 8 o‘rnatilgan va u datchik richagi 9 bilan bog‘langan. Datchik richagiga muvozanatlashtiruvchi yuk 10 o‘rnatilgan. Tasmali yuklagichdagi materialning og‘irligi kamaygan yoki oshganligi haqidagi ma‘lumot kuchlanishni to‘g‘rilovchi blok 11 ga uzatiladi va u datchik 12 orqali elektromagnit tebratgichga uzatilib, materialni uzatish miqdori me‘yor darajasiga to‘g‘rilanadi.



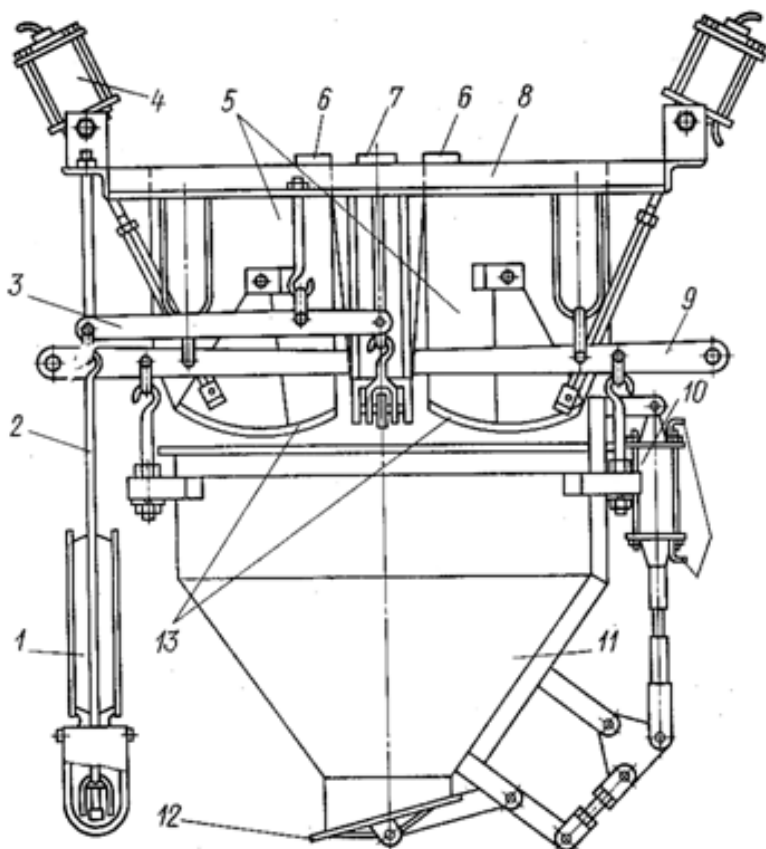
4.4-rasm. Avtomatik boshqariladigan miqdorlagich uskunasi-ning umumiy ko‘rinishi.

Davriy ishlaydigan ikki bunkerli materialni og‘irligi bo‘yicha miqdorlab beradigan miqdorlagichning konstruktiv chizmasi 4.5-rasmda ko‘rsatilgan. Bunda har bir bunkerda o‘lchamlari turlicha bo‘lgan materiallar joylashgan bo‘ladi. Uskunaning har bir bunkerini, uning ramasi 8 ga o‘rnatil-

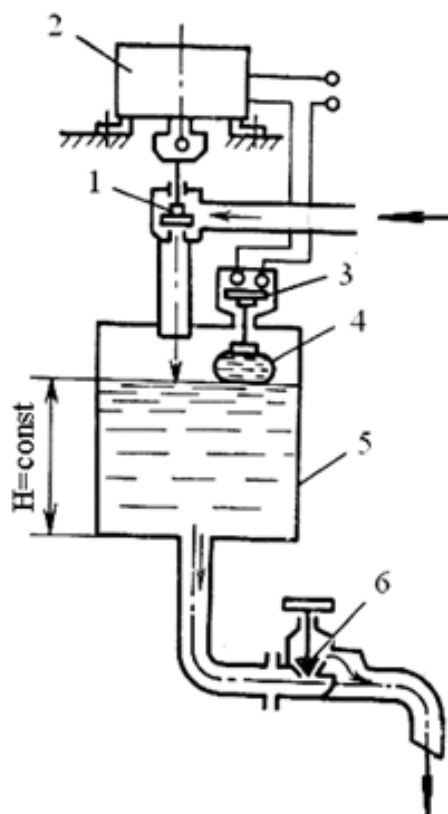
gan. Bunkerlarning pastki qismiga jumrak 5 maxkamlangan bo‘lib, ularga pnevmotsilindr 4 orqali boshqariladigan sektorli bo‘shatgich 13 lar o‘rnatilgan.

Materialni o‘lchovchi bunker 11, 3 va 9 richaglarga osilgan bo‘lib, richaglar esa tutqich 2 orqali o‘lchov asbobi 1 bilan bog‘langan. Bunker ichidagi materialni bo‘shatish, pnevmotsilindr 10 yordamida boshqariladigan sektorli bo‘shatgich 12 orqali amalga oshiriladi. Pnevmsilindrlarga beriladigan siqilgan havoni to‘g‘rilash elektropnevmatik klapanlari 6 va 7 orqali amalga oshiriladi.

Suyuqlik miqdorini uzluksiz ta‘minlab beruvchi uskunaning umumiy ko‘rinishi 4.6-rasmda ko‘rsatilgan. Bunda idish 5 dagi suv sathi pasayishi bilan suzgich 4 pastga tushib, tutashtirgich 3 ni elektr tarmog‘idan uzadi. Boshqaruv element 2 ichidagi elektromagnit o‘zak klapan 1 ni ko‘tarib, suv yo‘lini ochadi va suv sathi suzgichni ko‘tarilib, tarmaq ulanganda klapan suv yo‘lini bekitadi.



4.5-rasm. Materialni og‘irligi bo‘yicha miqdorlovchi uskuna.



4.6-rasm. Suyuqlikni og‘irligi bo‘yicha miqdorlovchi uskuna.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

- 1. Bunkerlarning maqsadi va ularning turlarini aytib bering.*
- 2. Bo'shatish qopqoqlarining maqsadi va turlarini aytib bering.*
- 3. Materiallarni uzatib beruvchi uskunalarning vazifasi va turlarini aytib bering.*
- 4. Uzatib beruvchi uskunalarning ish unumdorligi va ularga sarflanadigan quvvat nimalarga bog'liq ?*
- 5. Materiallarni miqdorlab beruvchi qurilmalarning vazifasi va turlarini aytib bering.*

5-BOB. QORISHMA TAYYORLOVCHI MASHINALAR

5.1. Umumiy ma'lumotlar.

Asosiy qurilish materiallari bo'lmish shag'al, qum, sement va suvlarni aralashtirib, beton (shag'al, qum, sement va suvlardan tashkil topgan) qorishmasi va qurilish (qum, sement va suvlardan tashkil topgan) qorishmasi hosil qilinadi. Bunday qorishmalarni tayyorlash, materiallarni aralashtiruvchi mashinalar yordamida amalga oshiriladi.

Aralashtirish mashinalari turg'un, ya'ni bir joyda turib ishlaydigan yoki ko'chma bo'lishi mumkin. Ularning gravitatsion hamda majburiy aralashtiruvchi turlari mavjud.

Majburiy aralashtirish mashinalari-beton qorgichlar (qattiq beton aralashmalari uchun) va qorishma aralashtirgichlarga, shuningdek, materialning erkin tushishi hisobiga aralashadigan mashinalar gravitatsion mashinalarga (plastik beton aralashmalari uchun beton qorgichlar), davriy va uzluksiz ishlaydigan mashinalarga bo'linadi.

Davriy qorish mashinalarini aralashtirish barabanning foydali hajmini uning umumiy hajmiga nisbati bilan xarakterlanadi. Ya'ni mashinalarning asosiy ko'rsatkichi, tayyor qorishmaning litrda o'lchanadigan hajmi hisoblanadi. Aralashtirish barabanining geometrik hajmi foydali ishlab chiqarish hajmidan 2,5...3 marta ortiq bo'ladi.

Aralashtirish mashinalari asosiy korpus, aralashtirish barabani, dvigatel, dvigateldan aralashtirish barabaniga yoki aralashtirish valiga harakat o'zlash tizimi, to'kish qurilmasi, suvni miqdorlab beruvchi qurilma va boshqarish sistemalaridan tashkil topgan. Ba'zi aralashtirish mashinalarida yuklash va suvni miqdorlab beruvchi qurilmalari bo'lmaydi.

Asosiy korpus, odatda, metallarni payvandlash orqali tayyorlanadi, ularning ko'chma xillariga g'ildirak o'rnatiladi.

Majburiy ishlaydigan mashinalardi aralashtirish barabani, ko'pincha, qo'zg'almas bo'lib, uning ichiga tushirilgan aylanuvchi kuraklar yordamida qorishma tayyorlanadi. O'ta sifatli qorishma tayyorlashda esa baraban va kuraklarning qarama-qarshi tomonga aylantiriladi. Material erkin tushuvchi mashinalarda esa baraban doimo aylanma harakatda bo'ladi.

Ko'pchilik aralashtirish mashinalari elektr dvigateli bilan, ba'zan, ichki yonuv dvigatellari (kichik modeli) bilan harakatlantiriladi.

Aralashtirish mashinalarining barabaniga materiallar cho'michli ko'targichlar yordamida, hajmi (80...100 l) kichik bo'lganlarida esa qo'l kuchi orqali solinadi.

Aralashtirish mashinalarining aylanuvchi barabani to‘nkariladigan, ag‘dariladigan va ag‘darilmaydigan turlari mavjud. Baraban ichiga bir nechta qorishtiruvchi kuraklar o‘rnatilgan bo‘ladi.

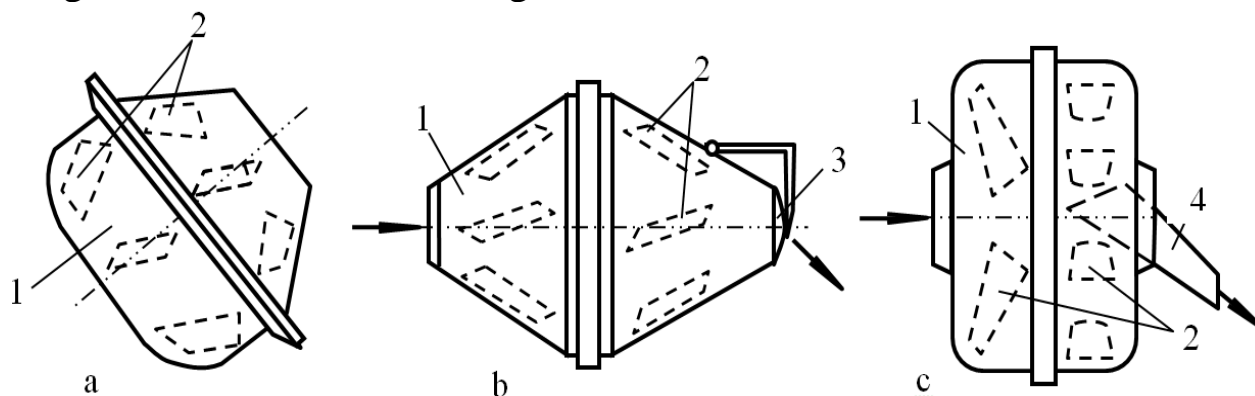
Aralashtirish mashinalarining ishi qo‘l kuchi, elektr va pnevmatik qurilmalar yordamida boshqariladi.

5.2. Gravitatsion qorishma tayyorlovchi mashinalar.

Bu mashinalar, barabani doimiy aylanib turadigan va uning ichiga bir ulushga teng bo‘lgan kerakli materiallar hamda suv solib, ularni (kuraklar yordamida ko‘tarib, erkin tushishi gravitatsiya hisobiga) aralashtirib, davriy ravishda qorishma tayyorlashda ishlatiladi.

Ular hajmi 65, 100, 165, 330, 380, va 1600 l bo‘lgan tayyor qorishma berishni ta‘minlaydigan barabanli qilib ishlab chiqariladi; bu esa quruq material solinadigan barabanlar hajmiga (100, 150, 250, 500, 1200 va 2400 l ga) mos keladi.

Davriy ishlaydigan gravitatsion qorishma tayyorlovchi mashinalarining turi 5.1-rasmda ko‘rsatilgan.



5.1-rasm. Gravitatsion qorishma tayyorlovchi mashinalarning chizmasi:

a-noksimon ag‘dariladigan; b-ikki konusli ag‘dariladigan; c-tsilindrsimon ag‘darilmaydigan tarnovli; 1-baraban; 2-kuraklar; 3-qopqoq; 4- tarnov.

Noksimon qorishma tayyorlovchi uskuna barabani 1 ning ichiga materialni aralashtiruvchi kurak 2 lar joylashtirilgan (5.1, a-rasm) bo‘ladi. Odatda ularning tayyor maxsulot bo‘yicha hajmi 65 yoki 165 l ni tashkil qiladi. Barabanni material bilan to‘ldirishda uning aylanish o‘qi vertikalga nisbatan $40...50^{\circ}$ og‘gan holda bo‘lishi kerak. Barabanga material solinayotganda u aylanib turishi lozim, suv berib, qorishma tayyor bo‘lganda uni to‘kish uchun baraban aylanish o‘qidan pastga qarab $50...40^{\circ}$ ga buraladi (to‘nkariladi).

Ikki konusli qorishma tayyorlovchi uskuna barabani 1 ikkita konus-simon barabanni birlashtirib yasalgan idish bo‘lib, ularning ichiga materialni aralashtiruvchi kurak 2 lar joylashtirilgan (5.1, b-rasm) bo‘ladi. Aylanib turgan barabanning old tomonidan aralashtirilishi kerak bo‘lgan material hamda suv solinadi. Materiallar kuraklar yordamida aralashtirilib, qorishma hosil qilinadi. Qorishmani to‘kish uchun baraban aylanish o‘qiga nisbatan ma’lum burchakka buriladi, shunda baraban og‘zi ko‘tarilib, uni ichidagi material o‘z og‘irligi hisobiga pastga tushib, qopqoq 3 ni ochadi. Baraban bo‘shagach, yana o‘z holiga keltirilib, jarayon davriy ravishda davom ettiriladi.

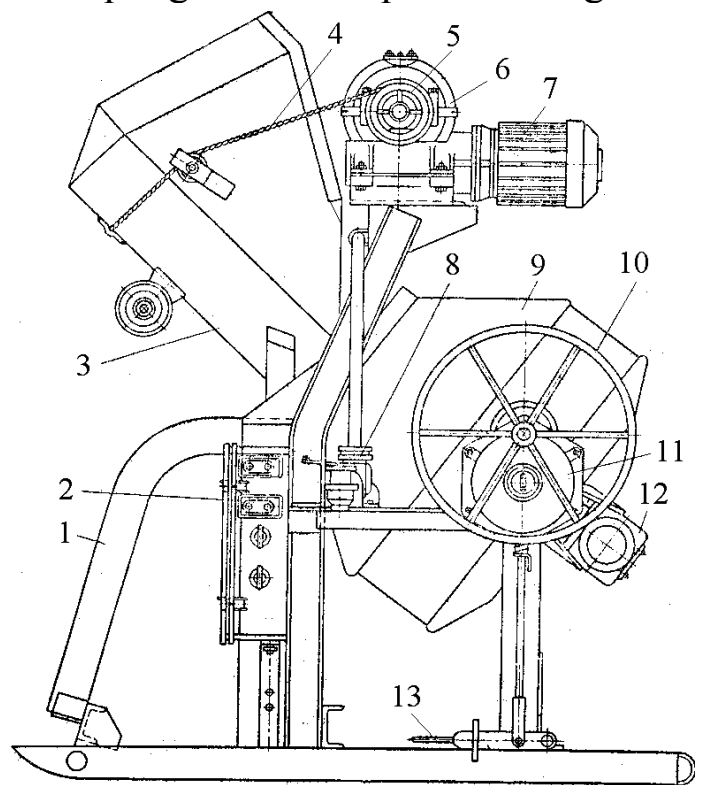
Silindrsimon qorishma tayyorlovchi uskunaning barabani 1 ichiga ham aralashtiruvchi kurak 2 lar joylashtirilgan bo‘lib (5.1, s-rasm), aylanib turgan barabanning old tomonidan aralashtirilishi kerak bo‘lgan material hamda suv solinadi. Tayyor bo‘lgan qorishma tarnov 4 orqali bo‘shatiladi.

5.2.1. Gravitatsion qorishma tayyorlovchi mashinalarning konstruksiyalari.

To‘ntariladigan barabanli beton qorgich (5.2-rasm) uskunaning asosiy ramasiga baraban 9 va uning ramasi qo‘zg‘aluvchan qilib o‘rnatilgan.



5.2-rasm. Noksimon qorishma tayyorlovchi mashinaning konstruktiv chizmasi va asl nusxasi.



Bu ramaning o‘rtasida barabanni aylantiruvchi val reduktor 12 bilan bog‘langan bo‘lib, uni elektr dvigatel harakatga keltiradi. Barabanni ag‘-

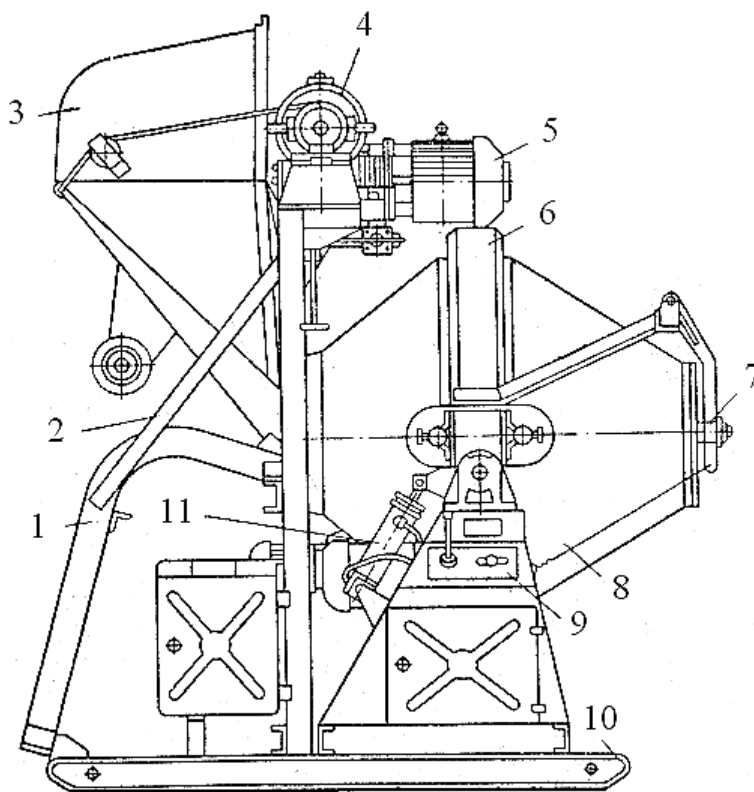
darish, qo‘l kuchi yordamida uning ramasiga o‘rnatilgan g‘ildirak 10 orqali amalga oshiriladi. Baraban holatini ushlab turish, to‘xtatgich 13 yordamida bajariladi. Qorishma materiallarini aralashtirish, barabanni uning o‘qiga nisbatan ma’lum burchakka og‘gan holatida olib boriladi.

Aralashtirish barabanining ichki devorlariga materiallarni aralashtiruvchi kuraklar mahkamlangan. Cho‘mich 3 ga solingan materiallar, po‘lat arqon 4 yordamida maxsus temir yo‘l 1 orqali ko‘tarilib, barabanga ag‘dariladi. Cho‘michni ko‘tarib, tushirish, reduktor 6 va unga ulangan chig‘irlar 5 yordamida amalga oshiriladi. Harakat elektr dvigatel 7 orqali beriladi.

Elektr tokini bog‘lash va uzish boshqaruv joyi 2 orqali amalga oshiriladi. Suv, uni miqdorlovchi uskuna 8 orqali uzatiladi.

Og‘ma barabanli ikki konusli beton qorgichning konstruktiv chizmasi 5.3-rasmda ko‘rsatilgan. Aralashtiruvchi baraban, ikkita metaldan yasalgan kesik konus 8 lar va uni aylantiruvchi tishli halqa 6 ni birlashtiruvchi idish bo‘lib, roliklarga tayangan holda o‘z o‘qi atrofida aylanadi. Baraban ichida bir nechta (8...12 dona) maxsus shaklga ega bo‘lgan kuraklar o‘rnatilgan bo‘lib, ular material va suvni aralashtirish uchun xizmat qiladi. Baraban uskunaning asosiy ramasiga og‘dariladigan qilib o‘rnatiladi va uni ag‘darish gidrotsilindr 11 yordamida amalga oshiriladi. Baraban ag‘darilganda qopqoq 7 ochiladi.

5.3-rasm. Barabani ag‘dariladigan beton qorgichning chizmasi.

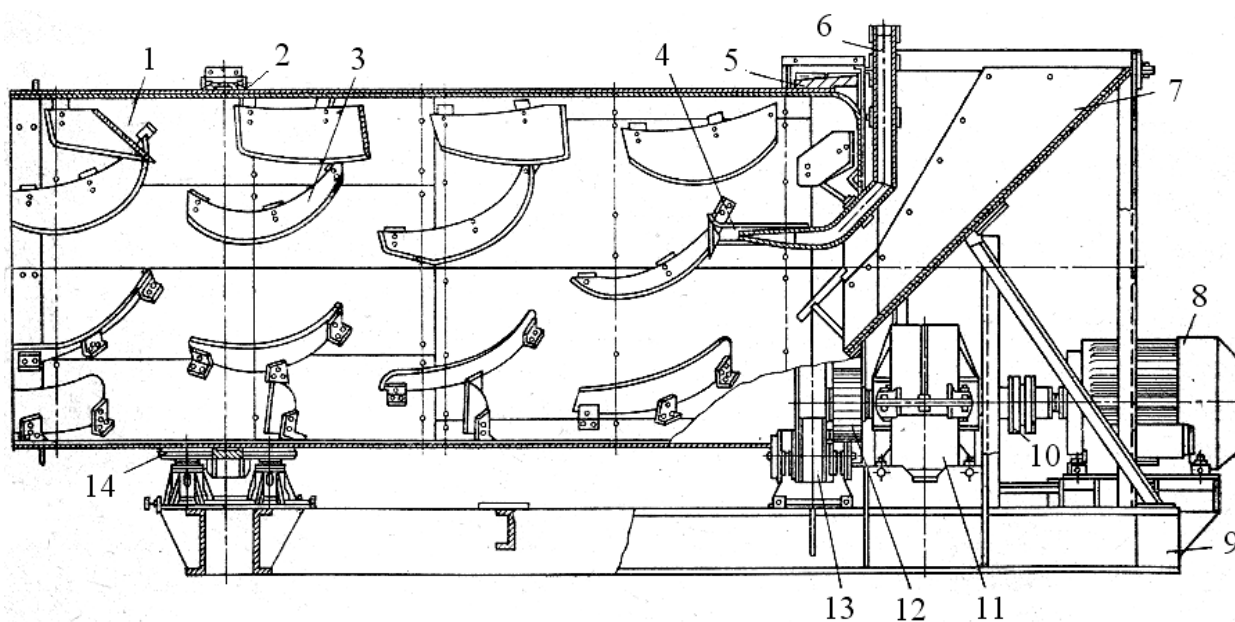


Asosiy ramaga oʻrnatilgan maxsus temir yoʻl 1 da (yuqori qismlari egilgan, ikkita paralell temir yoʻlni maʼlum burchak ostida ramaga maxkamlangan) choʻmich 3 oʻz roliklariga tayangan holda harakatlanadi.

Choʻmichga solingan materiallar, poʻlat arqon yordamida maxsus temir yoʻl 1 orqali koʻtarilib, barabanga agʻdariladi. Choʻmichni koʻtarib, tushirish, reduktor 4 va unga ulangan chigʻirlar yordamida amalga oshiriladi. Unga harakat elektr dvigateli 5 orqali beriladi. Suv miqdorlovchi uskuna orqali baraban ichiga uzatiladi. Odatda beton qorgich uskunasi yerdan 2,5...3 m balandlikda qurilgan moslamaga uning asosidagi ramasi 10 dagi teshiklar yordamida oʻrnatiladi. Mashinani boshqarish, uning boshqaruv joyi 9 orqali amalga oshiriladi.

Gravitatsiya usulida qorishmani uzluksiz tayyorlab beruvchi ish unumdorligi yuqori ($100 \text{ m}^3/\text{soat}$ dan yuqori) boʻlgan beton qorgichning konstruktiv chizmasi 5.4-rasmda koʻrsatilgan. Qorishma materiallari tarnov 7 orqali uzluksiz ravishda aylanib turuvchi tsilindrsimon baraban 1 ga yoʻnaltiriladi. Materiallarni aralashtirish baraban devoriga shaxmat shaklida oʻrnatilgan kurak 3 lar kuraklar yordamida amalga oshiriladi. Suv, quvur 6 orqali baraban ichida joylashgan purkagich 4 yordamida beriladi.

Baraban 8, belbogʻ 2 hamda rama 9 ga oʻrnatilgan roliklar 13 va 14 larga tayangan holda aylana oladi. Barabanni aylantirish, elektr dvigateli 8, mufta 10, reduktor 11 va undan chiqqan tishli gʻildirak 12 ning baraban gardishidagi tishli halqa 5 lar yordamida amalga oshiriladi.



5.4-rasm. Uzluksiz ishlaydigan gravitatsiya usulida qorishma tayyorlovchi mashinaning konstruktiv chizmasi.

5.2.2. Gravitatsion qorishma tayyorlagichlarni hisoblash asoslari.

Qorgich dvigatelining quvvati (N_d) aralashmani ko'tarishga (N_{ak}) hamda tayanch roliklarining ishqalanishiga (N_{ish}) sarflanadi.

Baraban ichidagi qorishmaning og'irligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin;

$$G_q = V_{tq} \cdot \rho \cdot g, \text{ kN} \quad (5.1)$$

bu yerda V_{tq} -tayyor qorishmaning hajmi, m^3 ; ρ -qorishmaning hajmiy massasi, kg/m^3 .

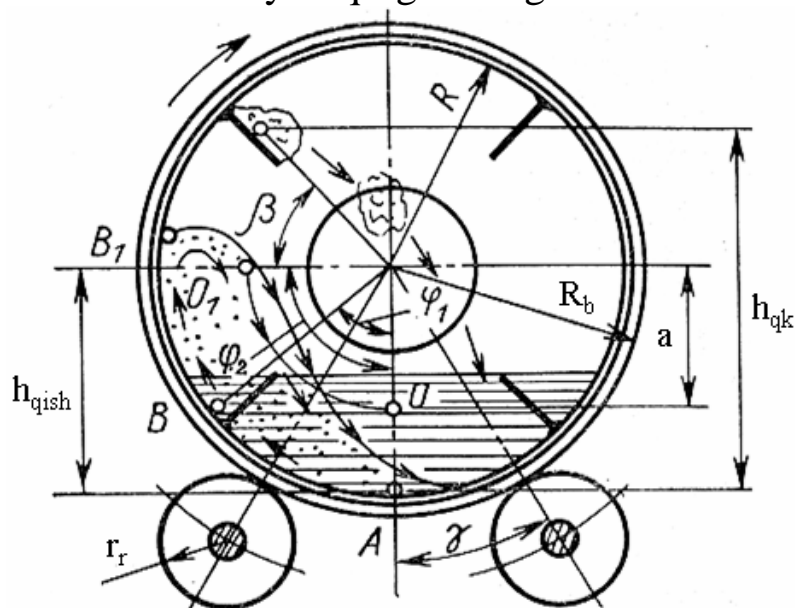
Baraban ichidagi qorishmaning harakat traektoriyasi murakkab bo'lib, qorishmaning bir qismi kuraklar yordamida ko'tarilsa, ikkinchi qismi ishqalanish kuchi hisobiga ko'tariladi.

Qorishmani ko'tarishga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$N_{ak} = \frac{\pi}{30} (G_{qish} \cdot h_{qish} \cdot z_{qish} + G_{qk} \cdot h_{qk} \cdot z_{qk}) \cdot n, \text{ kW} \quad (5.2)$$

bu yerda G_{qish} , G_{qk} - tegishli ravishda qorishmaning ishqalanish kuchi va kuraklar yordamida ko'tariladigan og'irlik kuchlari, kN ; h_{qish} , h_{qk} - tegishli ravishda qorishmaning ishqalanish kuchi va kuraklar yordamida ko'tarish balandliklari, m ; z_{qish} , z_{qk} - tegishli ravishda barabanning bir aylanishdagi ishqalanish kuchi va kuraklar yordamida qorishmaning aylanishlar soni; n - barabanning aylanish tezligi, ayr/min .

Gravitatsiyali qorgichning hisob chizmasi 5.5-rasmda ko'rsatilgan.



5.5-rasm. Gravitatsiyali qorgichning hisob chizmasi.

Qorishmani kuraklar yordamida ko'tarish balandligini 5.5-rasmdan foydalanib aniqlash mumkin;

$$h_{qk} = R + R \sin \beta = R(1 + \sin \beta), \text{ m} \quad (5.3)$$

bu yerda R -barabanning ichki radiusi, m; β -kurakni gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad. Amalda $\beta = \varphi_1 \approx 45^\circ$ (φ_1 -ishqalanish burchagi) deb olinadi. Shunda $h_{qk} = 1,7 R$ bo'ladi.

Ishqalanish kuchi ta'siridagi qorishmaning harakati murakkab bo'ladi. Agar baraban devoridagi qorishma zarrachasining A nuqtadagi harakatini qarab chiqsak, barabanning aylanishi va ishqalanish burchagi φ_1 ta'sirida u B nuqtaga keladi. Ammo, kuraklar va qorishma zarralarining ta'sirida haqiqiy ko'tarish (aralashtirish) burchagi φ_2 ishqalanish burchagi φ_1 dan katta bo'ladi va natijada ayrim qorishma zarrachalari qorishmaning ustida pastga tomon sirpanadi (5.5-rasm).

Aralashtirish burchagini $\varphi_2 = 90^\circ$ deb olib, ishqalanish kuchi hisobiga aralashmani A nuqtadan B_1 nuqttagacha ko'tarish balandligini quyidagiga teng bo'ladi;

$$h_{qish} \approx R, \text{ m} \quad (5.4)$$

Barabanning bir aylanishda uning ichidagi qorishmaning ishqalanish kuchi orqali hosil bo'ladigan aylanishlar sonini quyidagicha aniqlash mumkin;

$$z_{ish} = \frac{360^\circ}{2\varphi_2} = 2 \quad (5.5)$$

Barabanning bir aylanishda uning ichidagi qorishmaning kuraklar yordamida ko'tarishdan hosil bo'ladigan aylanishlar sonini esa quyidagicha aniqlanadi;

$$z_{qk} = \frac{1}{\omega(t_{qk} + t_{qh})} \quad (5.6)$$

bu yerda ω -baraban aylanishining burchakli tezligi, s^{-1} ; t_{qk} -kuraklar yordamida qorishmani ko'tarishga ketgan vaqti, s; t_{qh} -qorishmani ko'tarilgan balandlikdan pastga tushish vaqti, s.

Kuraklar yordamida qorishmani ko'tarishga ketgan vaqtini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$t_{qk} = \frac{90^\circ + \beta}{360^\circ \omega}, s \quad (5.7)$$

Qorishmani ko'tarilgan balandlikdan pastga tushish vaqtini quyidagi formula yordamida niqlash mumkin;

$$t_{qh} = \sqrt{\frac{2h_{qk}}{g}}, s \quad (5.8)$$

Barabanni roliklarda ishqalanishiga sarflanadigan quvvatni quyidagi munosabat bilan aniqlash mumkin;

$$N_{ish} = \frac{(G_q + G_b)(R_b + r_r)\ell\omega}{r_r \cos\gamma}, kW \quad (5.9)$$

bu yerda G_q , G_b -tegishli ravishda qorishma va barabanning og'irliklari, kN; R_b , r_r -tegishli ravishda baraban belbog'i va roliklarning radiuslari, m; ℓ -ishqalanish elkasi, m ($\ell = 0,001$ m); ω -baraban aylanishining burchakli tezligi, s^{-1} ; γ -tayanch roliklarining o'rnatilish burchagi, grad.

Davriy ishlaydigan qorishma tayyorlovchi mashinaning texnik ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U_t = 3,6 \frac{V k_{qch}}{t_t + t_a + t_b}, m^3 / h \quad (5.10)$$

bu yerda V -bir martalik baraban ichiga solinadigan materiallarning hajmi, l; k_{qch} -tayyor qorishmani barabandan chiqish koeffitsienti ($k_{qch} = 0,65 \dots 0,72$); t_t , t_a , t_b -tegishli ravishda barabanga materialni solishga, aralashtirishga va to'kishga sarflangan vaqtlar, s.

Uzluksiz ishlaydigan qorishma tayyorlovchi mashinaning texnik ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U_t = 94,2 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot n \cdot L_q \cdot k_t \cdot k_{qch} \cdot k_{ish}, m^3 / h \quad (5.11)$$

bu yerda D -barabanning diametri, m; d -baraban valining diametri, m; n -valning aylanishlar soni, ayl/min; L_q -kuraklarning qadami, m; k_t -barabanni materialga to'ldirish koeffitsienti ($k_t = 0,27 \dots 0,38$); k_{ish} -materillarni ishqalanish koeffitsienti ($k_{ish} = 0,25 \dots 0,35$).

GRAVITATSION QORISHMA TAYYORLAGICHLARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT

Hisoblash uchun berilganlar: tayyor qorishmaning hajmi $V_{tq} = 0,5$ m³; qorishmaning hajmiy massasi $\rho = 2000$ kg/m³; barabanning aylanish tezligi $n = 10$ ayl/min; baraban aylanishining burchakli tezligi $\omega = 0,12$ s⁻¹; tegishli ravishda baraban belbog'i va roliklarning radiuslari $r_r = 0,1$ m; ishqalanish elkasi $\ell = 0,001$ m; bir martalik baraban ichiga solinadigan materiallarning hajmi $V = 1700$ l; barabanning diametri $D = 1$ m; baraban valining diametri $d = 0,2$ m; valning aylanishlar soni $n = 10$ ayl/min; kuraklarning qadami $L_q = 0,6$ m; barabanni materialga to'ldirish koeffitsienti $k_t = 0,27 \dots 0,38$; materillarni ishqalanish koeffitsienti $k_{ish} = 0,25 \dots 0,35$.

Qorgich dvigatelining quvvati (N_d) aralashmani ko'tarishga (N_{ak}) hamda tayanch roliklarining ishqalanishiga (N_{ish}) sarflanadi.

Baraban ichidagi qorishmaning og'irligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin;

$$G_q = V_{tq} \cdot \rho \cdot g = 0,5 \cdot 2000 \cdot 9,81 = 9810; kN$$

bu yerda V_{tq} -tayyor qorishmaning hajmi, m³; ρ -qorishmaning hajmiy massasi, kg/m³.

Baraban ichidagi qorishmaning harakat traektoriyasi murakkab bo'lib, qorishmaning bir qismi kuraklar yordamida ko'tarilsa, ikkinchi qismi ishqalanish kuchi hisobiga ko'tariladi.

Qorishmani ko'tarishga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$N_{ak} = \frac{\pi}{30} (G_{qish} \cdot h_{qish} \cdot z_{qish} + G_{qk} \cdot h_{qk} \cdot z_{qk}) \cdot n = \frac{3,14}{30} (12 \cdot 0,5 \cdot 2 + 6 \cdot 0,85 \cdot 20) \cdot 10 = 128,1, kW$$

bu yerda G_{qish} , G_{qk} -tegishli ravishda qorishmaning ishqalanish kuchi va kuraklar yordamida ko'tariladigan og'irlik kuchlari, kN; h_{qish} , h_{qk} -tegishli ravishda qorishmaning ishqalanish kuchi va kuraklar yordamida ko'tarish balandliklari, m; z_{qish} , z_{qk} -tegishli ravishda barabanning bir aylanishdagi ishqalanish kuchi va kuraklar yordamida qorishmaning aylanishlar soni; n -barabanning aylanish tezligi, ayl/min.

Gravitatsiyali qorgichning hisob chizmasi 5.5-rasmda ko'rsatilgan.

Qorishmani kuraklar yordamida ko'tarish balandligini 5.5-rasmdan foydalanib aniqlash mumkin;

$$h_{qk} = R + R \sin \beta = R(1 + \sin \beta) = 0,5(1 + 0,7) = 0,85, m$$

bu yerda R -barabanning ichki radiusi, m; β -kurakni gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad. Amalda $\beta = \varphi_1 \approx 45^\circ$ (φ_1 -ishqalanish burchagi) deb olinadi. Shunda $h_{qk} = 1,7 R$ bo'ladi.

Ishqalanish kuchi ta'siridagi qorishmaning harakati murakkab bo'ladi. Agar baraban devoridagi qorishma zarrachasining A nuqtadagi harakatini qarab chiqsak, barabanning aylanishi va ishqalanish burchagi φ_1 ta'sirida u B nuqtaga keladi. Ammo, kuraklar va qorishma zarralarining ta'sirida haqiqiy ko'tarish (aralastirish) burchagi φ_2 ishqalanish burchagi φ_1 dan katta bo'ladi va natijada ayrim qorishma zarrachalari qorishmaning ustida pastga tomon sirpanadi (5.5-rasm).

Barabanning bir aylanishda uning ichidagi qorishmaning kuraklar yordamida ko'tarishdan hosil bo'ladigan aylanishlar sonini esa quyidagicha aniqlanadi;

$$z_{qk} = \frac{1}{\omega(t_{qk} + t_{qh})} = \frac{1}{0,12(0,03 + 0,41)} = 20;$$

bu yerda ω -baraban aylanishining burchakli tezligi, s^{-1} ; t_{qk} -kuraklar yordamida qorishmani ko'tarishga ketgan vaqti, s; t_{qh} -qorishmani ko'tarilgan balandlikdan pastga tushish vaqti, s.

Kuraklar yordamida qorishmani ko'tarishga ketgan vaqtini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$t_{qk} = \frac{90^\circ + \beta}{360^\circ \omega} = \frac{90 + 45}{360 \cdot 0,12} = 3,1, s$$

Qorishmani ko'tarilgan balandlikdan pastga tushish vaqtini quyidagi formula yordamida niqlash mumkin;

$$t_{qh} = \sqrt{\frac{2h_{qk}}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,1}{9,81}} = 0,7, s$$

Barabanni roliklarda ishqalanishiga sarflanadigan quvvatni quyidagi munosabat bilan aniqlash mumkin;

$$N_{ish} = \frac{(G_q + G_b)(R_b + r_r) \ell \omega}{r_r \cos \gamma} = \frac{(28+22) \cdot (0,5+0,1) \cdot 0,1 \cdot 12}{0,1 \cdot 0,81} = 37,5, kW$$

bu yerda G_q , G_b -tegishli ravishda qorishma va barabanning og'irliklari, kN; R_b , r_r -tegishli ravishda baraban belbog'i va roliklarning radiuslari, m; ℓ -ishqalanish elkasi, m ($\ell = 0,001$ m); ω -baraban aylanishining burchakli tezligi, s^{-1} ; γ -tayanch roliklarining o'rnatilish burchagi, grad.

Davriy ishlaydigan qorishma tayyorlovchi mashinaning texnik ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U_t = 3,6 \frac{V k_{qch}}{t_t + t_a + t_b} = 3,6 \cdot \frac{1700 \cdot 0,7}{30 + 300 + 35} = 11,73, m^3 / h$$

bu yerda V -bir martalik baraban ichiga solinadigan materiallarning hajmi, l; k_{qch} -tayyor qorishmani barabandan chiqish koeffitsienti ($k_{qch}=0,65 \dots 0,72$); t_b , t_a , t_b -tegishli ravishda barabanga materialni solishga, aralashtirishga va to'kishga sarflangan vaqtlar, s.

Uzluksiz ishlaydigan qorishma tayyorlovchi mashinaning texnik ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$U_t = 94,2 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot n \cdot L_q \cdot k_t \cdot k_{qch} \cdot k_{ish} = 94,2 \cdot 3,14(1^2 - 0,2^2) \cdot 10 \cdot 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 107,3, m^3 / h$$

bu yerda D -barabanning diametri, m; d -baraban valining diametri, m; n -valning aylanishlar soni, ayl/min; L_q -kuraklarning qadami, m; k_t -barabanni materialga to'ldirish koeffitsienti ($k_t=0,27 \dots 0,38$); k_{ish} - materillarni ishqalanish koeffitsienti ($k_{ish}=0,25 \dots 0,35$).

5.3. Majburiy aralashtirish orqali qorishma tayyorlovchi mashinalar.

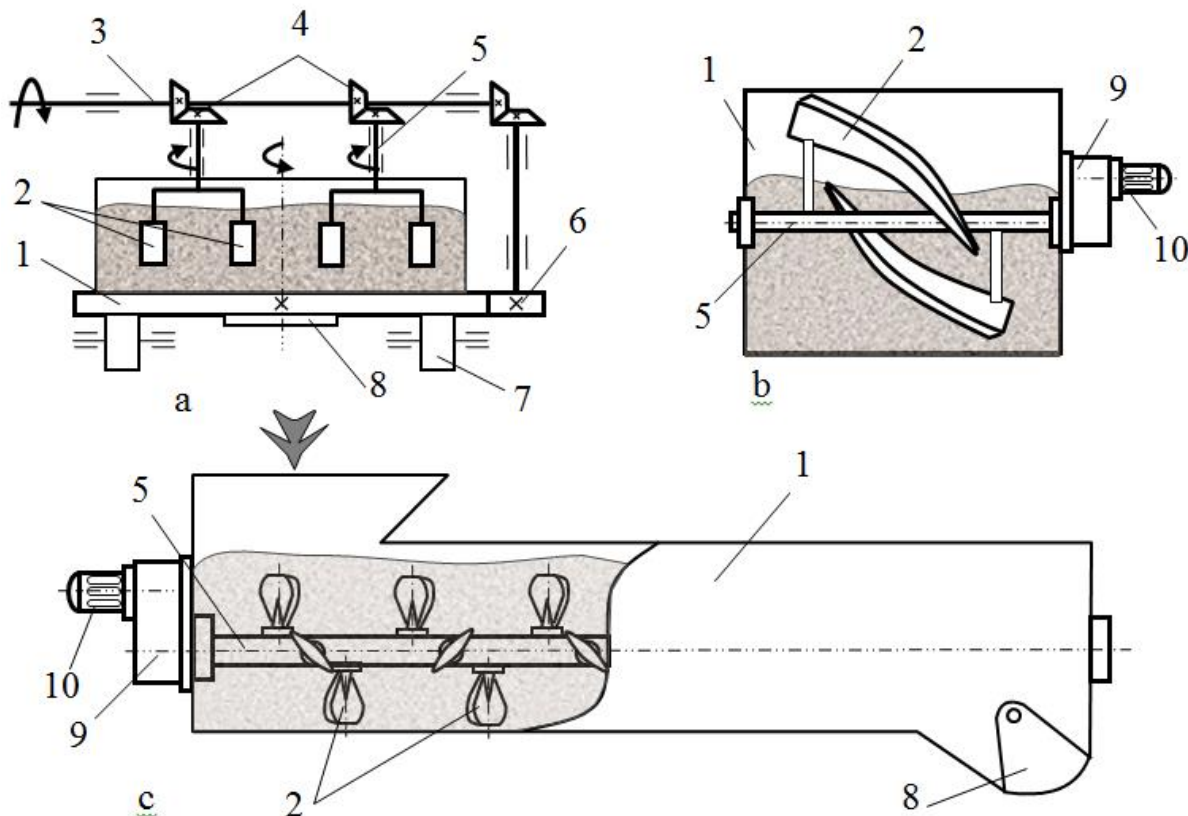
Materiallarni majburiy aralashtirish orqali qorishma tayyorlovchi mashinalarning barabanlari va aralashtirish kuraklari teskari tomonga aylanadigan teskari oqimli hamda barabani qo'zg'almas qilib ishlangan turbinali xillarga bo'linadi. Bunday aralashtirgichlar 100, 165, 330 va 660 l hajmli tayyor qorishma berishni ta'minlaydigan barabanli qilib ishlab chiqariladi; bu esa quruq material solinadigan barabanlar hajmi (150, 250, 500 va 1000 l) ga mos keladi. Barabanining hajmi 500 va 1000 l bo'lgan beton qorgichlar, odatda, temir-beton buyumlar zavodlarining aralashtirish bo'limlariga, barabanining hajmi 250 va 150 l bo'lgan beton qorgichlar esa beton qorgich qurilmalariga o'rnatiladi.

Materiallarni majburiy aralashtirish orqali qorishma tayyorlovchi turi 5.7-rasmda ko'rsatilgan.

Davriy ishlaydigan, o'ta yuqori darajali qorishmani tayyorlab beruvchi mashinaning tog'orasimon idishi 1, rolik 7 ga tayangan holda o'rnatilgan bo'ladi (5.7, a-rasm). Qorishma materiallari solinadigan idishning tubiga tishli g'altak o'rnatilgan bo'lib, tishli g'ildirak 6 bilan tishlashadi.

Tishli g'ildirakka harakat konusli uzatma orqali val 3 dan uzatiladi. Qorgich idishining ichiga kurakli vallar tushirilgan bo'lib, ular harakatni konusli uzatma 4 orqali val 3 dan oladi. Bunda material idishi bir tomonga aylansa, kuraklar unga qarshi tomonga aylanadi va natijada yuqori darajadagi qorishma tayyorlanadi. Tayyor maxsulot bo'shatish qopqog'i 8 orqali olinadi.

Idishga solinadigan material hajmi 500 va 1000 l li bo'lib, uning diametri 2,2 m ni tashkil qiladi. Qorgichning quvvati 10...15 kW bo'lib, energiya sig'imi 0,75 kW·soat/m³ ni tashkil qiladi.



5.7-rasm. Materiallarni majburiy aralashtiruvchi qorgichlar:

a, b -davriy ishlaydigan yuqori darajadagi korishma tayyorlovchi tog'arasimon va tsilindrsimon kurakli qorgichlar; c- uzluksiz ishlaydigan kurakli qorgich; 1- qorgichning idishi (korpus); 2-kuraklar; 3,5-vallar; 4-konusli uzatma; 6-tishli g'ildirak; 7-rolik; 8-bo'shatish qopqog'i; 9-reduktor; 10-elektromotor.

Qo'zg'almas tsilindr shaklidagi idish 1 ga ega bo'lgan qorishmani kurak 2 yordamida davriy ravishda tayyorlab beradi (5.7, b-rasm). Bunda kuraklar o'rnatilgan val 5 ni elektr dvigateli 10 reduktor 9 orqali aylantiradi. Odatda idish devorining 1/4 qismi ochiq bo'lib, undan material solish va tayyor qorishmani bo'shatishda foydalaniladi. Materialni solishda ochiq qism yuqoriga qaratilgan bo'lishi, tayyor qorishmani to'kishda esa pastga qaratilishi lozim. Bu holat qo'l kuchi yordamida amalga oshiriladi.

Idishga solinadigan material hajmi 150...325 l oralig'ida bo'lib, unga sarflanadigan quvvati 10...15 kW oraliqda bo'ladi

Uzluksiz ishlaydigan materiallarni majburiy aralashtirib, qorishma tayyorlovchi uskunaning umumiy ko'rinishi 5.7, s-rasmda ko'rsatilgan. Qorgichning korpusiga podshipniklar yordamida kuraklari 2 bo'lgan ikkita va 5 o'rnatilgan bo'lib, ular bir biriga nisbatan teskari aylanadi. Vallar harakatni reduktor 9 orqali elektr dvigateli 10 dan oladi. Odatda ikki valli qorgichlar beton qorishmasini tayyorlashda ishlatiladi. Bir vallisi esa qorishma tayyorlashda qo'llaniladi.

Qorishma materiallari qabul bunkeridan qorgichning korpusi 1 ning ichiga uzluksiz ravishda tushib turadi. Ularni aralashtirish, qarama-qarshi tomonga aylanuvchi vallarga o'rnatilgan kuraklar yordamida amalga oshiriladi. Korpus va uning ichidagi vallarning uzunligi, uskunada uzluksiz qorishma tayyorlash imkonini beradi. Bunda uzunligining birinchi qismida materiallarni suv bilan aralashtirish jarayoni bo'lsa, ikkinchi qismida sifatli qorishma tayyorlash jarayoni amalga oshiriladi. Tayyor qorishmani olishda bo'shatish qopqog'i 8 dan foydalaniladi.

Bu turdagi qorgichlarning ish unumdorligi 5...60.m³/soat oralig'ida bo'lib, unga sarflanadigan quvvat 4,5...40 kW ni tashkil qiladi bunda energiyasig'imi 0,75...1,0 kW·soat/m³ oraliqda bo'ladi.

Bu qorgichlarning energiyasig'imi, gravitatsion va majburiy aralash-tiruvchi davriy ishlaydigan qorgichlarga nisbatan yuqori bo'lsada, konstruksiyasi ancha murakkab bo'ladi.

5.3.1 Majburiy aralashtirib, qorishma tayyorlovchi mashinalarining konstruksiyalari.

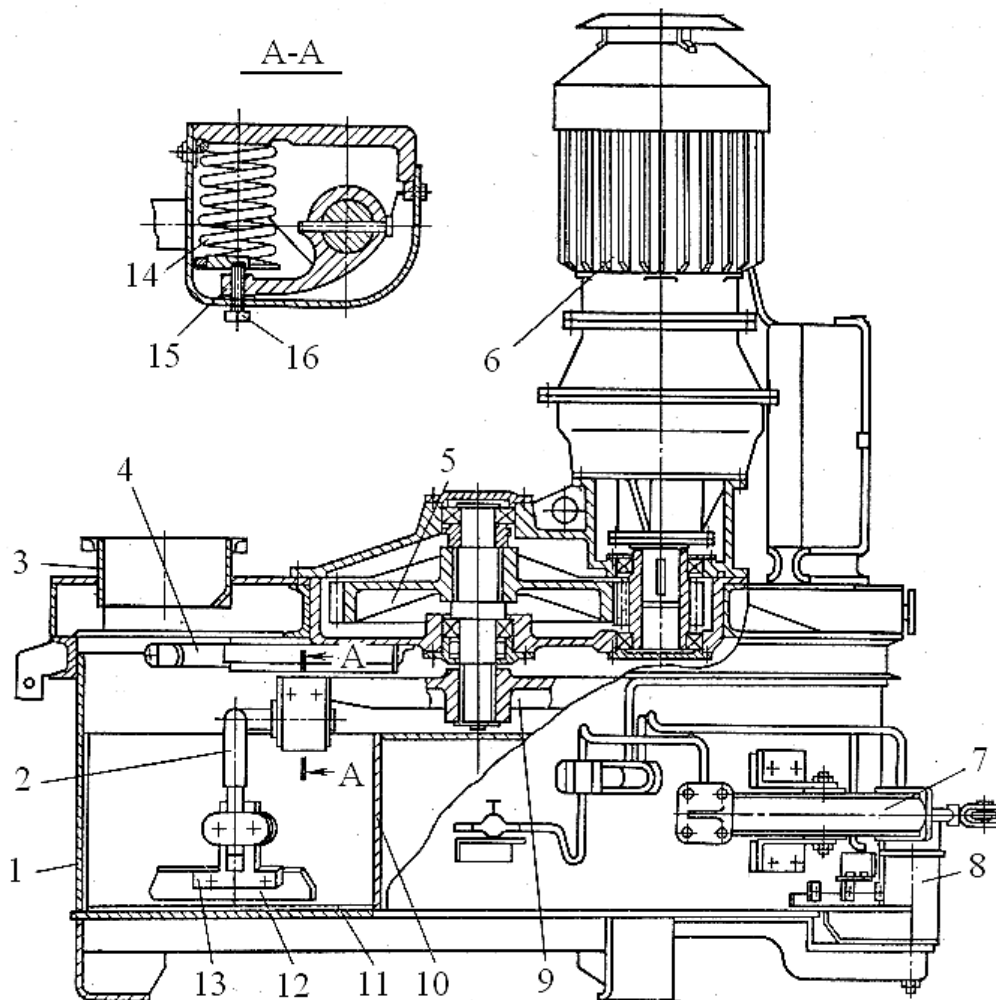
Sifatli beton qorishmasini tayyorlashda kuraklari aylanma harakat qiluvchi rotorlardan foydalaniladi. Uning konstruktiv chizmasi 5.8-rasmda ko'rsatilgan. Bunday qorgichlar idishining hajmi 165 va 330 l li bo'ladi. TSilindrsimon idish 1 ning devori va ustuni 10 oralig'ida joylashgan materiallar, aylanuvchi kurak 2 lar yordamida aralashtiriladi.

Almashtirgich kuraklar 12, tutkich 13 ga maxkamlangan bo'lib, rotor 9 yordamida aylanadi. Rotorga harakat motor-reduktor 6 yordamida, tishli uzatma 5 orqali beriladi.

Qorishma materiallari idishga tuynuk 3 orqali berilib, tayyor maxsulotni bo'shatish qorishma idishining yon tomonida joylashgan va pnevmogidrotsilindr 7 orqali ochilib, yopiladigan qopqoq 8 dan olinadi. Kuraklar rotorga prujina 14 va richag 15 (amortizator) yordamida qo'zg'aluvchan

qilib oʻrnatiladi. Bu esa kuraklar tiqilib qolganda uni sinishdan saqlaydi. Uni toʻgʻrilash, vint 16 orqali amalga oshiriladi. Qorishmaga suv, aylana boʻylab joylashgan quvur 4 dan beriladi.

Qorgich idishining tubi va yon devori eyilishga chidamli, almash-tirish imkoniyati boʻlgan list 11 dan yasalgan.



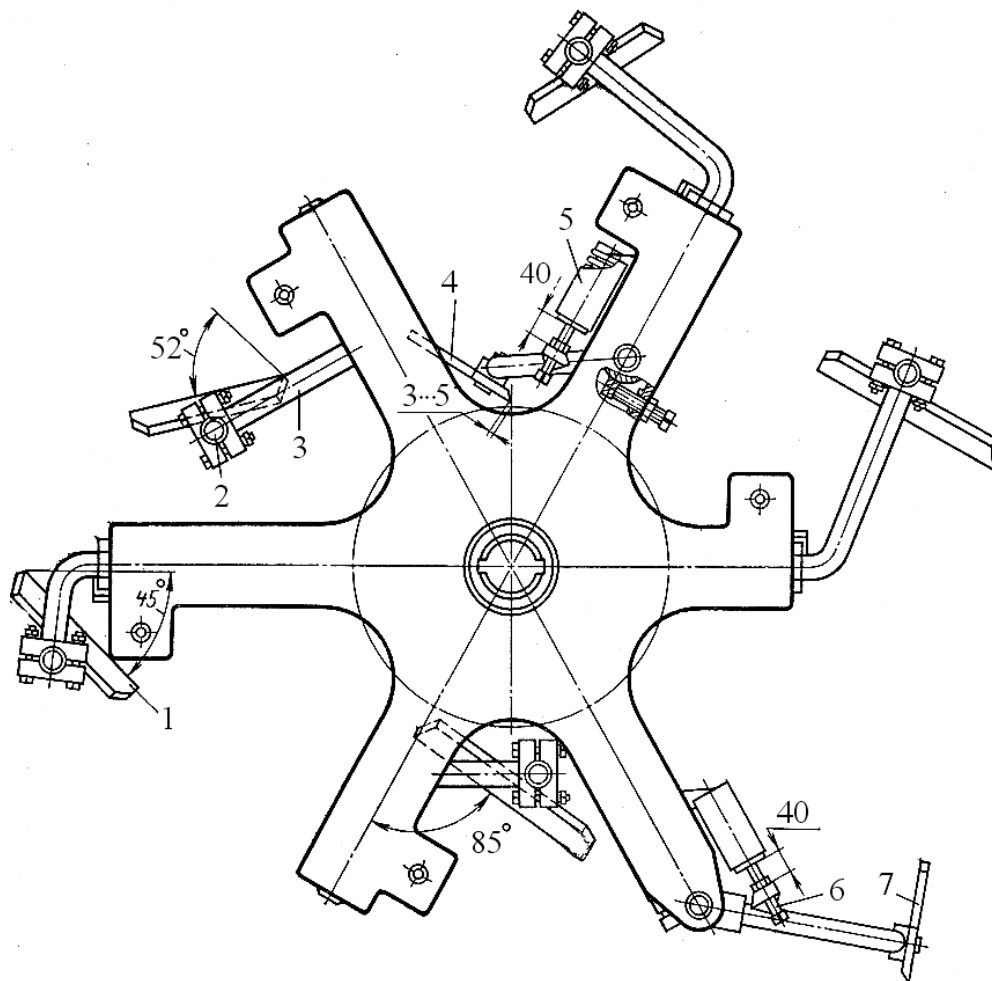
5.8-rasm. Rotorli beton qorgich.

Aralashtirgich uskunasi chizmasi 5.9-rasmda koʻrsatilgan. Rotor-ga toʻgʻrilovchi vint 6 bilan taʼminlangan amortizator 5 oʻrnatilgan boʻlib, unga yurgizuvchi sterjen 3 maxkamlangan. Sterjenga esa kurak 1 lari boʻlgan tutgich 2 joylashtirilgan. Kurak 7 idish devorlarini, kurak 4 esa ustun devorlarini tozalash uchun xizmat qiladi.

Chizmadan shuni aniqlash mumkinki, vertikal tekislikka nisbatan kuraklarni har xil burchak va radiusli qilib oʻrnatilishi, materialni turli (aylana, radial va vertikal) yoʻnalishlarda aralashtirib, yuqori sifatli qorishma tayyorlash imkonini beradi.

Hozirda, uzluksiz qorishma tayyorlashda, gorizontall joylashgan ikki valli qorgichlardan keng foydalanilmoqda. Ulardan birining konstruktiv chizmasi 5.10 va 5.11-rasmlarda koʻrsatilgan. Miqdorlangan qorishma

materiallari to'xtovsiz ravishda qorgich bunkeri 8 ga kelib tushadi. Bunker ichida paralell joylashtirilgan turli tomonga aylanuvchi kuraklar 6 o'rnatilgan val 5 mavjud bo'lib, u materiallarni aralashtirib beradi.

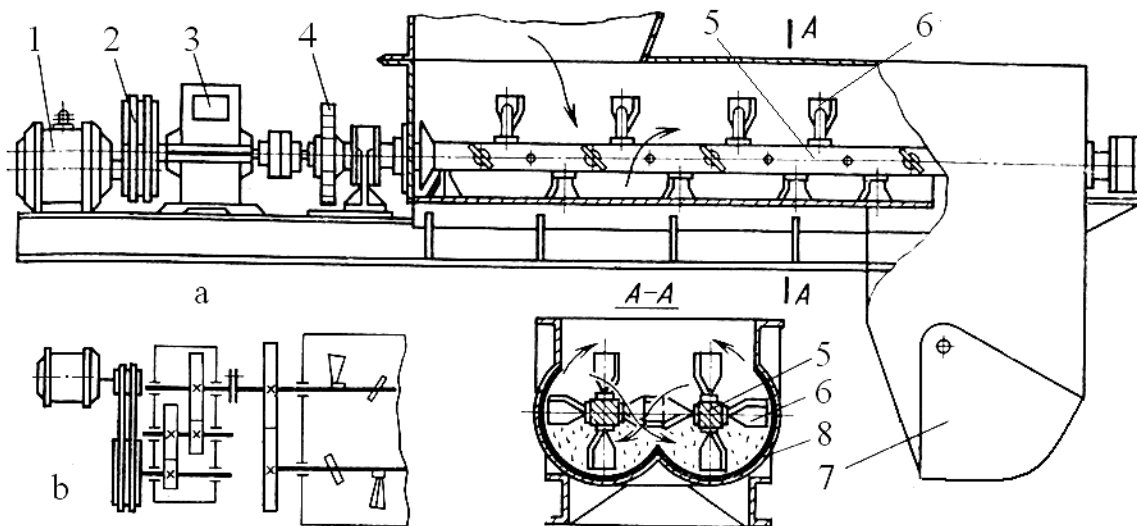


5.9-rasm. Kurak rotorli aralashtirgichning umumiy ko'rinishi.

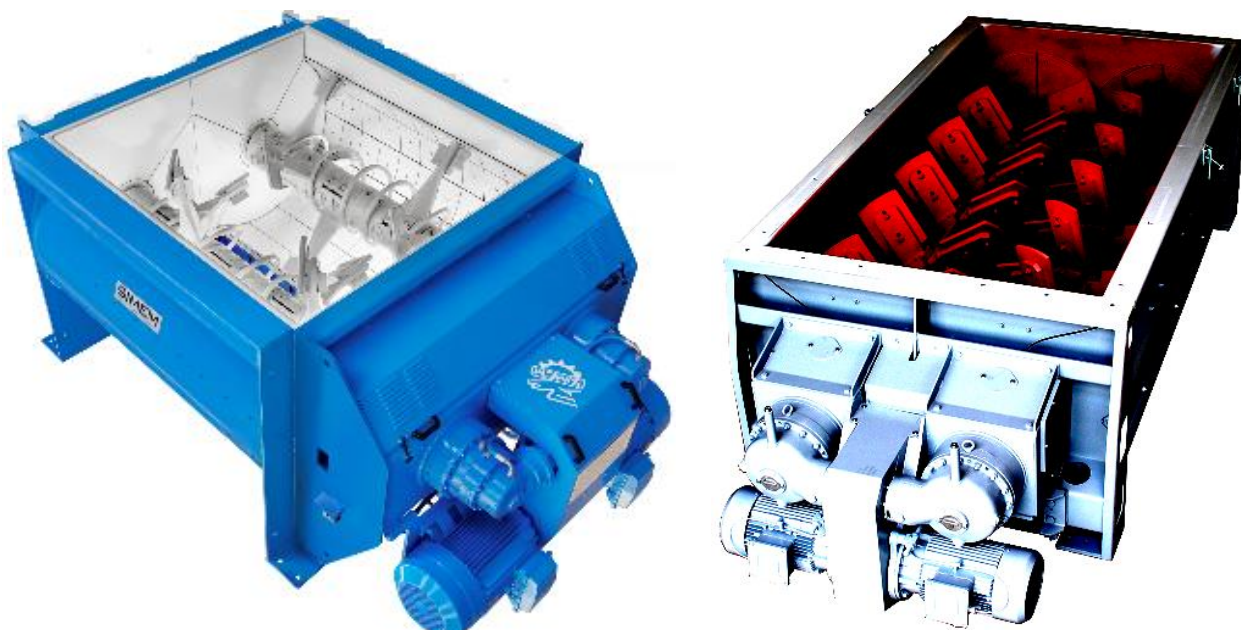
Kuraklarning burchak ostida o'rnatilishi, qorishmani radial yo'nalish bo'yicha intensiv aralashtirish bilan birga uni bo'shatish qopqog'i 7 tomonga surishini ta'minlaydi (5.10, a-rasm).

Kurakli vallarga harakat, elektr dvigateli 1 yordamida tasmali uzatgich 2, reduktor 3 va tishli uzatma 4 orqali beriladi (5.10, b-rasm).

Har bir valga 30...60 dona kurak 40...45° burchak ostida o'rnatilgan bo'ladi. Ayrim kuraklar teskari burchak ostida o'rnatilishi qorishmaning surish tezligini kamaytirib, uni intensiv aralashtirishga yordam beradi.



5.10-rasm. Uzlüksiz ishlaydigan ikki valli qorishma tayyorlovchi mashina:
a-umumiy ko‘rinishi; b-kinematik chizmasi.



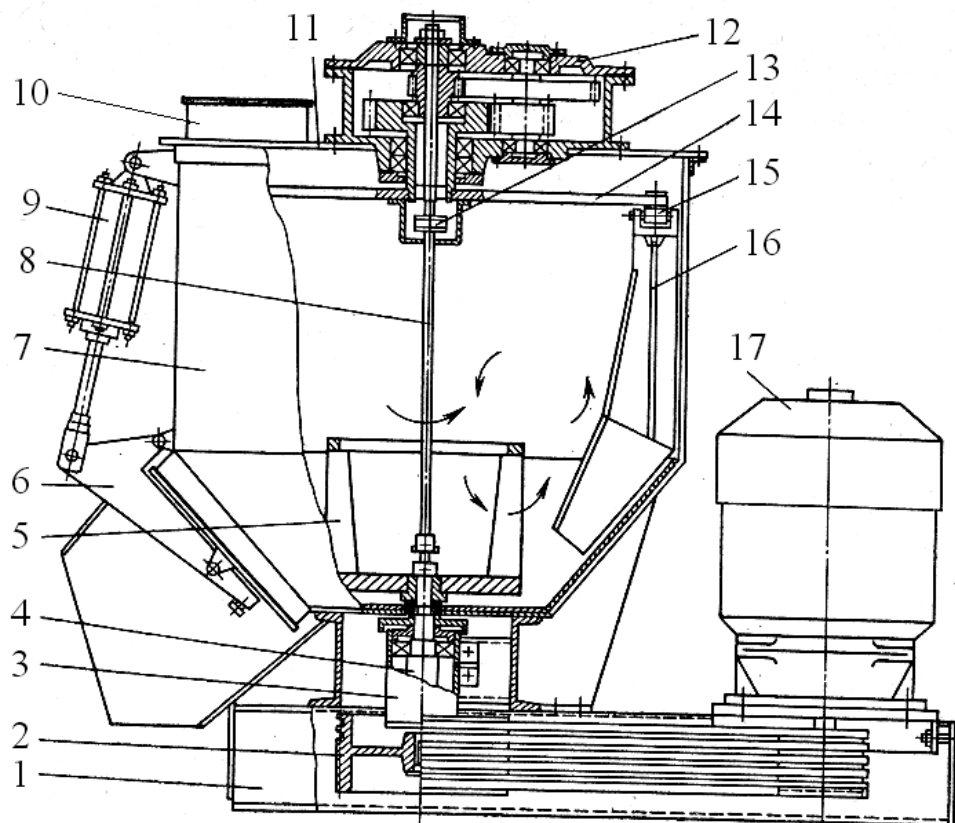
5.11-rasm. Uzlüksiz ishlaydigan ikki valli qorishma tayyorlovchi mashinaning umumiy ko‘rinishi.

Turbulentli qorgichlarda, materiallarni aralashtirish, qorishma intensiv harakatining murakkab traektoriyasi bo‘yicha amalga oshiriladi. Uning konstruktiv chizmasi 5.12-rasmda ko‘rsatilgan.

Podshipnik 3 ga o‘rnatilgan val 4 ga kurakli rotor 5 maxkamlangan bo‘lib, rotorning aylanishi natijasida undagi kuraklar materialni markazdan qochma kuch hisobiga konussimon korpus 7 ning devorlariga borib uriladi va yuqoriga ko‘tarilib, og‘irlik kuchining ta‘sirida qaytib rotor markaziga tushadi. Bundan tashqari aralashma korpus devori bo‘ylab aylanma harakat qiladi.

Qorishma materiallari korpusning qopqog‘i 11 ga o‘rnatilgan tuynuk 10 orqali berilib, tayyor maxsulotni bo‘shatish qorishma korpusining yon tomonida joylashgan va pnevmogidrotsilindr 9 orqali ochilib, yopiladigan qopqoq 6 dan olinadi. Bo‘shatilgandan so‘ng qorishma albatta korpus devoriga va kuraklarga yopishib qoladi. Korpus devoriga yopishgan materiallar richag 14 ga o‘rnatilib, qo‘zg‘aluvchan bog‘lagich 15 ga osilgan kurak 16 orqali tozalanadi. Aralashtirish jarayonida bu kuraklar ko‘tarilib, qorishma sirtida suzib yuradi. Idishdagi qorishma bo‘shatilganda u pastga tushib, devorni tozalaydi.

Kuraklarni tozalash val 8 ni harakatidan mufta 13 va reduktor 12 orqali amalga oshiriladi. Val harakatni rama 1 ga o‘rnatilgan elektr dvigateli 17 dan tasmali uzatma 2 orqali oladi.



5.12-rasm. Turbulentli qorishma qorgich.

5.3.2. Materiallarni majburiy aralashtiruvchi mashinalarni hisoblash asoslari.

Materiallarni sifatli aralashtirish uchun, kurakning o‘rtacha tezligi uning maksimal tezligidan oshmasligi kerak, aks holda, material zarralari-ga ta’sir qiladigan markazdan qochma kuch ishqalanish kuchidan oshishi

mumkin, bu esa qorishma materiallarni idish devoriga yopishib qolishiga sabab bo‘ladi.

Idish ichidagi material bo‘lagining holati va unga ta’sir etuvchi kuchlar 5.13-rasmda ko‘rsatilgan. Rasmdan shuni aniqlash mumkinki, material zarrachalarini otilmasligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak,

$$F_{in} = (G + Q)f, N \quad (5.12)$$

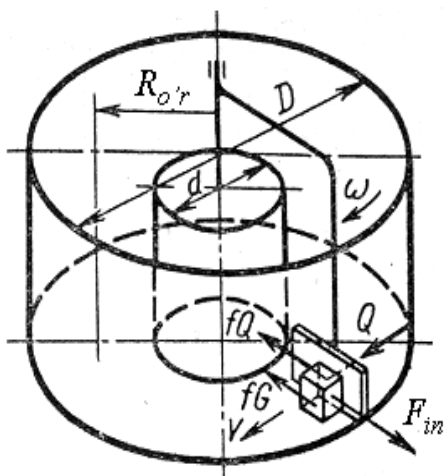
bu yerda F_{in} -material zarrasining inertsiya kuchi; G -kurakdagi material zarrasining og‘irligi, N; Q -kurak tomonidan materialga ta’sir qiluvchi kuch, N ($Q = fG$); f -Qorishmaning kurak sirtidagi ishqalanish koeffitsienti ($f = 0,4 \dots 0,5$).

Materialning inertsiya kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_{in} = \frac{G}{g} \omega^2 R, N \quad (5.13)$$

Shunda (5.12) formulani quyidagicha yozish mumkin;

$$fG + f^2G = G\omega^2 R / g \quad (5.14)$$



5.13-rasm. Rotorli aralashtirgichning hisob chizmasi.

Materialning o‘rtacha aylanish tezligini K.M.Korolev tavsiya etgan quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

Bundan maksimal burchakli tezlik quyidagiga teng bo‘ladi;

$$\omega_{\max} < \sqrt{gf(1+f)/R}, s^{-1} \quad (5.15)$$

bu yerda R -aralashtiruvchi idishning radiusi, m

$$v_{o't} = \frac{2}{3} \omega_{\max} R_{o't}, m/s \quad (5.16)$$

bu yerda $R_{o't}$ -kuraklarning o‘rtacha aylanish radiusi, m.

Qorgich idishining ichki diametri quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi h}}, m \quad (5.17)$$

bu yerda V -idish ichidagi qorishmaning hajmi, m^3 ; h -idish ichidagi qorishmaning balandligi, m.

Kuraklarning o'rtacha aylanish radiusi $R_{o't}$ bilan qorgich ustuni diametri d orasida quyidagi bog'liqlik mavjud;

$$R_{o't} \approx d = 0,33D, m \quad (5.18)$$

Kuraklarning faol yuzalari yig'indisini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$S_f = \sum S_i \cos \alpha_i \sin \beta_i, m^2 \quad (5.19)$$

bu yerda S_i -har bir kurakning natural yuzasi, m^2 ; α_i va β_i -tegishli ravishda kuraklarning gorizont va vertikal tekisliklar bo'yicha o'rnatilish burchagi, grad.

Uzluksiz ishlaydigan materiallarni majburlab aralashtiradigan qorgichlarning texnik ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$U = 15 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot n \cdot z \cdot L_q \cdot k_{qq} \cdot k_{qt} \cdot k_{qs}, m^3 / h \quad (5.20)$$

bu yerda D -kurakning diametri, m; d -kurak valining diametri, m; n -kurak valining aylanishlar soni, ayl/min; z -valdagi kuraklar soni; L_q -kurakning qadami, m; k_{qq} -qorishmani qaytarish koeffitsienti ($k_{qq} = 0,6 \dots 0,7$); k_{qt} -to'ldirish koeffitsienti ($k_{qt} = 0,5 \dots 0,6$); k_{qs} -materillarni vintli sirtida surish koeffitsienti.

Materialni vintli sirtida surish koeffitsienti 5.14-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlash mumkin;

$$k_{qs} = \frac{\frac{z_s b \sin \alpha}{\cos \beta}}{\frac{\pi D}{\cos \beta}} = \frac{z_s b \sin \alpha}{\pi D} \quad (5.21)$$

bu yerda z_s -bir qadam oralig'idagi kuraklar soni; b -kurakning eni, m; α -kurak sirti bilan val o'qi orasidagi burchak, grad; β -kurak sperali yoyilmasi bilan uning aylana yoyilmasi orasidagi burchak, grad.

Qorgichning uzunligi quyidagi munosabat orqali aniqlanadi,

$$L = (2,7 \dots 3) D, m \quad (5.22)$$

Kuraklarni aylantirish uchun kerak bo'ladigan momentni 5.14-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlash mumkin;

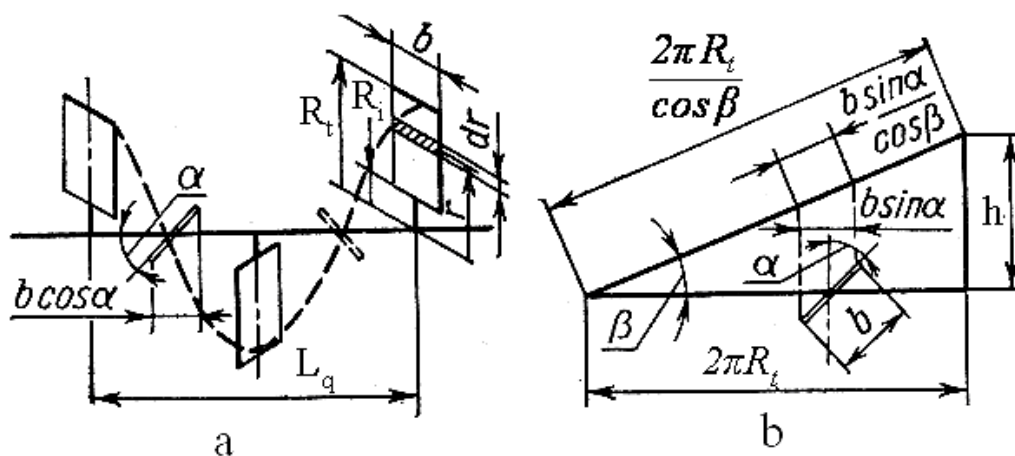
$$M = \frac{1}{2} (R_t^2 - R_i^2) k_{qir} b \cos \alpha, N \cdot m \quad (5.23)$$

bu yerda R_t va R_i -tegishli ravishda kurakning tashqi va ichki radiuslari, m; k_{qir} -qorishmani qirqishdagi qarshilik koeffitsienti, Pa $[(1,8...2,5) \cdot 10^5 \text{ Pa}]$.

Qorgichga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$N = \frac{N_{kva} + N_{sur}}{\eta}, kW \quad (5.24)$$

bu yerda N_{kur} -kurakli valni aylantirishga sarflanadigan quvvat, kW; N_{sur} -qorishmani tarnovda surishga sarflanadigan quvvat, kW; η -harakatning F.I.K.



5.14-rasm. Kurakli qorgichning hisob chizmasi:
a-kuraklarni o'rnatish sxemasi; b- kurak spirali yoyilmasi.

Kurakli valni aylantirishga sarflanadigan quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$N_{kur} = \frac{\pi \cdot M \cdot n \cdot z \cdot k_{qt}}{3 \cdot 10^4}, kW \quad (5.25)$$

Qorishmani tarnov bo'ylab surishga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$N_{sur} = \frac{U \cdot \rho \cdot L \cdot k_{hq} \cdot g}{3,6 \cdot 10^6}, kW \quad (5.26)$$

bu yerda U -qorgichning ish unumdorligi, m³/soat; ρ -qorishmani hajmiy massasi, kg/m³; L - qorgich tarnovining uzunligi, m; k_{hq} -qorishmani surishda bo'ladigan qarshilik koeffitsienti (4...5).

MATERIALLARNI MAJBURIY ARALASHTIRUVCHI MASHINALARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT

Hisoblash uchun berilganlar: kurakdagi material zarrasining og'irligi $G=3$ N; aralashtiruvchi idishning radiusi $R=0,5$ m; idish ichidagi qorishmaning hajmi $V=0,6$ m³; idish ichidagi qorishmaning balandligi $h=0,8$ m; har bir kurakning natural yuzasi $S_i=0,03$ m²; kurakning diametri $D=0,97$ m; kurak valining diametri $d=0,3$ m; kurak valining aylanishlar soni $n=5$ ayl/min; valdagi kuraklar soni $z=4$ marta; kurakning qadami $L_q=0,3$ m; qorishmani qaytarish koeffitsienti $k_{qq}=0,6...0,7$; to'ldirish koeffitsienti $k_{qt}=0,5...0,6$; bir qadam oralig'idagi kuraklar soni $z_s=1$; kurakning eni $b=0,12$ m; kurak sirti bilan val o'qi orasidagi burchak $\alpha=45$ grad; kurak sperali yoyilmasi bilan uning aylana yoyilmasi orasidagi burchak $\beta=45$ grad; qorishmani hajmiy massasi $\rho=2000$ kg/m³; qorgich tarnovining uzunligi $L=2,91$ m; qorishmani surishda bo'ladigan qarshilik koeffitsienti $k_{hq}=4...5$.

Materiallarni sifatli aralashtirish uchun, kurakning o'rtacha tezligi uning maksimal tezligidan oshmasligi kerak, aks holda, material zarralariga ta'sir qiladigan markazdan qochma kuch ishqalanish kuchidan oshishi mumkin, bu esa qorishma materiallarni idish devoriga yopishib qolishiga sabab bo'ladi.

Idish ichidagi material bo'lagining holati va unga ta'sir etuvchi kuchlar 5.13-rasmda ko'rsatilgan. Rasmdan shuni aniqlash mumkinki, material zarrachalarini otilmasligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak,

$$F_{in} = (G + Q)f = (3 + 1,2) \cdot 0,4 = 1,68, N$$

bu yerda F_{in} -material zarrasining inertsiya kuchi; G -kurakdagi material zarrasining og'irligi, N; Q -kurak tomonidan materialga ta'sir qiluvchi kuch, N ($Q = fG$); f -Qorishmaning kurak sirtidagi ishqalanish koeffitsienti ($f=0,4...0,5$).

Materialning inertsiya kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_{in} = \frac{G}{g} \omega^2 R = \frac{3}{9,81} \cdot 12^2 \cdot 0,5 = 22, N$$

Materialning o'rtacha aylanish tezligini K.M.Korolev tavsiya etgan quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

Bundan maksimal burchakli tezlik quyidagiga teng bo'ladi;

$$\omega_{\max} < \sqrt{gf(1+f)/R} = \sqrt{9,81 \cdot 0,4(1+0,4)/0,5} = 3,3, s^{-1}$$

bu yerda R -aralashtiruvchi idishning radiusi, m

$$v_{o,t} = \frac{2}{3} \omega_{\max} R_{o,t} = \frac{2}{3} \cdot 3,3 \cdot 0,5 = 1,1, m/s$$

bu yerda $R_{o,t}$ -kuraklarning o'rtacha aylanish radiusi, m.

Qorgich idishining ichki diametri quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi h}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,6}{3,14 \cdot 0,8}} = 0,97, m$$

bu yerda V -idish ichidagi qorishmaning hajmi, m³; h -idish ichidagi qorishmaning balandligi, m.

Kuraklarning o'rtacha aylanish radiusi $R_{o'i}$ bilan qorgich ustuni diametri d orasida quyidagi bog'liqlik mavjud;

$$R_{o'i} \approx d = 0,33D = 0,33 \cdot 0,97 = 0,32; m$$

Kuraklarning faol yuzalari yig'indisini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$S_f = \sum S_i \cos \alpha_i \sin \beta_i = 0,03 \cdot 0,86 \cdot 0,97 = 0,025, m^2$$

bu yerda S_i -har bir kurakning natural yuzasi, m^2 ; α_i va β_i -tegishli ravishda kuraklarning gorizont va vertikal tekisliklar bo'yicha o'rnatilish burchagi, grad.

Uzluksiz ishlaydigan materiallarni majburlab aralashtiradigan qorgichlarning texnik ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$U = 15 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot n \cdot z \cdot L_q \cdot k_{qq} \cdot k_{qt} \cdot k_{qs} = \\ = 15 \cdot 3,14 \cdot (0,97^2 - 0,3^2) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 0,3 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 0,02 = 168, m^3 / h$$

bu yerda D -kurakning diametri, m ; d -kurak valining diametri, m ; n -kurak valining aylanishlar soni, ayl/min; z -valdagi kuraklar soni; L_q -kurakning qadami, m ; k_{qq} -qorishmani qaytarish koeffitsienti ($k_{qq}=0,6 \dots 0,7$); k_{qt} -to'ldirish koeffitsienti ($k_{qt} = 0,5 \dots 0,6$); k_{qs} -materillarni vintli sirtida surish koeffitsienti.

Materialni vintli sirtida surish koeffitsienti 5.14-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlash mumkin;

$$k_{qs} = \frac{\frac{z_s b \sin \alpha}{\cos \beta}}{\pi D} = \frac{z_s b \sin \alpha}{\pi D \cos \beta} = \frac{1 \cdot 0,12 \cdot 0,75}{3,14 \cdot 0,97} = 0,02;$$

bu yerda z_s -bir qadam oralig'idagi kuraklar soni; b -kurakning eni, m ; α -kurak sirti bilan val o'qi orasidagi burchak, grad; β -kurak sperali yoyilmasi bilan uning aylana yoyilmasi orasidagi burchak, grad.

Qorgichning uzunligi quyidagi munosabat orqali aniqlanadi,

$$L = (2,7 \dots 3) D = 3 \cdot 0,97 = 2,91; m$$

Kuraklarni aylantirish uchun kerak bo'ladigan momentni 5.14-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlash mumkin;

$$M = \frac{1}{2} (R_t^2 - R_i^2) k_{qir} b \cos \alpha = \frac{1}{2} (0,23^2 - 0,03^2) \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,12 \cdot 0,7 = 16,8, N \cdot m$$

bu yerda R_t va R_i -tegishli ravishda kurakning tashqi va ichki radiuslari, m ; k_{qir} -qorishmani qirgishdagi qarshilik koeffitsienti, Pa [(1,8...2,5)·10⁵ Pa].

Qorgichga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$N = \frac{N_{kva} + N_{sur}}{\eta} = \frac{0,17 + 0,13}{0,9} = 0,3, kW$$

bu yerda N_{kur} -kurakli valni aylantirishga sarflanadigan quvvat, kW; N_{sur} -qorishmani tarnovda surishga sarflanadigan quvvat, kW; η -harakatning F.I.K.

Kurakli valni aylantirishga sarflanadigan quvvat quyidagi formula orqali aniqlanadi;

$$N_{kur} = \frac{\pi \cdot M \cdot n \cdot z \cdot k_{qt}}{3 \cdot 10^4} = \frac{3,14 \cdot 16,8 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 0,5}{3 \cdot 10^4} = 0,17, kW$$

Qorishmani tarnov bo'ylab surishga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

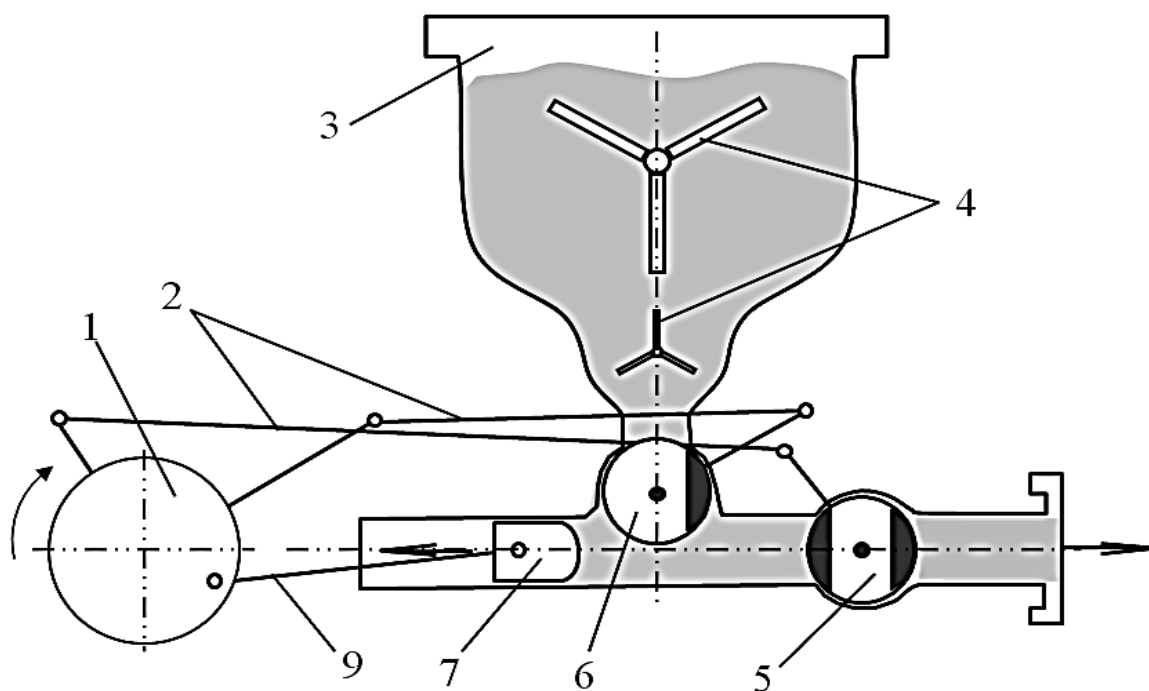
$$N_{sur} = \frac{U \cdot \rho \cdot L \cdot k_{hq} \cdot g}{3,6 \cdot 10^6} = \frac{1,68 \cdot 2000 \cdot 2,91 \cdot 0,5 \cdot 9,81}{3,6 \cdot 10^6} = 0,13, kW$$

bu yerda U -qorgichning ish unumdorligi, $m^3/soat$; ρ -qorishmani hajmiy massasi, ug/m^3 ; L - qorgich tarnovining uzunligi, m ; k_{hq} -qorishmani surishda bo'ladigan qarshilik koeffitsienti (4...5).

5.4. Qorishma nasoslari.

Tayyor beton aralashmasi va qorishmalarni ishlatish joyiga transport qilishda avtotransport vositalari va avtobetonqorgichlar (uzoq masofalar uchun), konveyrlar va nasoslardan (yaqin masofalar uchun) foydalaniladi.

Beton qorishma nasoslari yordamida beton qorishmasini gorizontalk tekislik bo'yicha uzunligi 350 m bo'lgan, vertikal tekislik bo'yicha esa balandligi 40 m bo'lgan masofaga ko'tarish mumkin. Beton qorishma nasosining oddiy chizmasi 5.15-rasmda ko'rsatilgan. Nasos idishi 3, qorishma bilan to'ldiriladi, qorishma qotib qolmasligi uchun, idish ichida joylashtirilgan kurakli aralastirgich 4 lar aylanib turadi.



5.15-rasm. Beton qorishma nasosi.

Porshen 7 ni tirsakli val 1 shatun 9 orqali harakatga keltiradi, Porshen orqaga surilganda so'ruvchi klapan 6 ning yo'li ochilib, qorishma idishdan

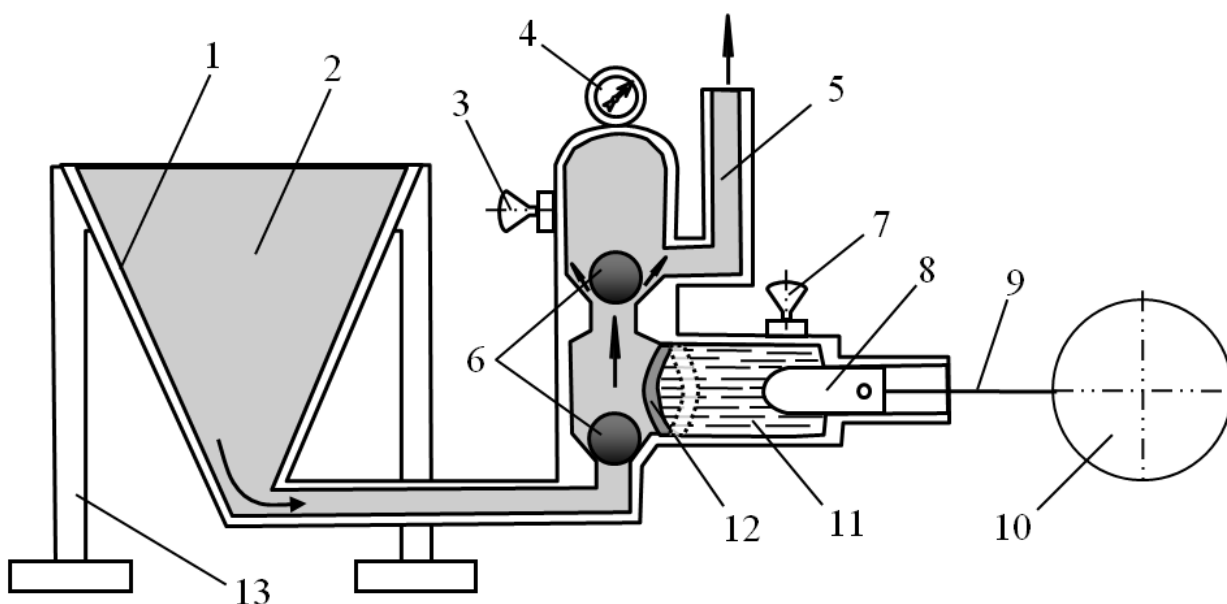
soʻriladi, bunda bosim klapani 5 ning yoʻli yopilgan boʻladi. Klapanlarni ochib, yopish maxsus mexanizm orqali turtkich 2 yordamida amalga oshiriladi. Porshenning oldinga qiladigan harakatida esa qorishma, transport quvuriga yoʻnaltiriladi. Bunda, soʻruvchi klapan yopilib, bosim klapani ochiladi.

Beton qorishma nasoslarining asosiy koʻrsatkichi uning ish unumdorligidir. Ishlab chiqarishda asosan ish unumdorligi 10, 20, 40 m³/soat boʻlgan beton qorishma nasoslari ishlatiladi.

Bu nasoslar ishlatilishida qorishma materiallarining katta boʻlaklari oʻlchami 70 mm dan oshmasligi va bu boʻlaklar umumiy hajmining 15% ni tashkil qilishi kerak.

Beton qorishmasining quvur boʻylab koʻchishiga koʻrsatadigan asosiy qarshilik kuchi uni quvur devoridagi ishqalanish kuchidir. Shuning uchun uni ishga tushirishdan oldin nasos va quvurni suyuq sementli qorishma bilan ishga tushirish kerak. Nasosni toʻxtab turish vaqti 40 minutdan oshmasligi kerak, aks holda qorishma nasos ichida qotib qolib, bir qancha qiyinchiliklarni tugʻdirishi mumkin. Ish tugagandan soʻng nasosni suv bilan yaxshilab yuvish talab qilinadi.

Qorishma nasoslari yordamida asosan sement, qum va suvlardan tashkil topgan aralashmani gorizontal tekislik boʻyicha uzunligi 100...200 m boʻlgan, vertikal tekislik boʻyicha esa balandligi 30...40 m boʻlgan masofaga koʻchirish mumkin. Qorishma nasosining umumiy koʻrinishi 5.17-rasmda koʻrsatilgan.



5.17-rasm. Qorishma nasosi.

Qorishma 2 uning tayanch 13 ga oʻrnatilgan idishi 1 ga solinib, nasos ishga tushiriladi. Bunda tirsakli val 10 ning aylanma harakati unga ulangan shatun 9 va porshen 8 ni boʻylama harakatga keltiradi. Porshen, idishga solingan suv 11 ichida harakat qiladi. Porshen orqaga tortilganda uni ichidagi suv, diafragma 12 ham orqaga tortadi, natijada pastdagi metall sharcha 6 ochilib, qorishma soʻriladi (bunda yuqoridagi metall sharcha yopiladi). Porshenning oldinga qiladigan harakatida esa suvni siqib, diafragma oldinga suradi va natijada qorishma yuqoriga koʻtariladi. Bunda yuqori metall sharcha 6 ochilib, pastdagisi yopiladi.

Keragidan ortiq yuklamalar hosil boʻlganda ehtiyot klapani 7 ishga tushadi, udagi prujina, suvning 1,5 MPa bosimiga toʻgʻrangan boʻladi.

Qorishma ichida hosil boʻlgan havo, klapan 3 orqali chiqarib yuboriladi. Ish tugaganda albatta nasosni suv bilan yuvish talab qilinadi.

Bunday qorishma nasoslarining ish unumdorligi 3...6 m³/soat oraliqda boʻlib, ularga 3,5...5,8 kWt quvvat sarflanadi.

Qorishma nasoslarining ish unumdorligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$U = 15 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot \ell_{sl} \cdot n \cdot k_t \cdot k_{vf}, m^3 / h \quad (5.27)$$

bu yerda D -porshen diametri, m; ℓ_{sl} -porshenning siljish masofasi, m; n -tirsakli valning aylanishlar soni, ayl/min; k_t -toʻldirish koeffitsienti ($k_t = 0,6...0,9$); k_{vf} -vaqtdan foydalanish koeffitsienti ($k_t = 0,50...0,75$).

5.5. Beton qorishmasini zichlovchi uskunalalar.

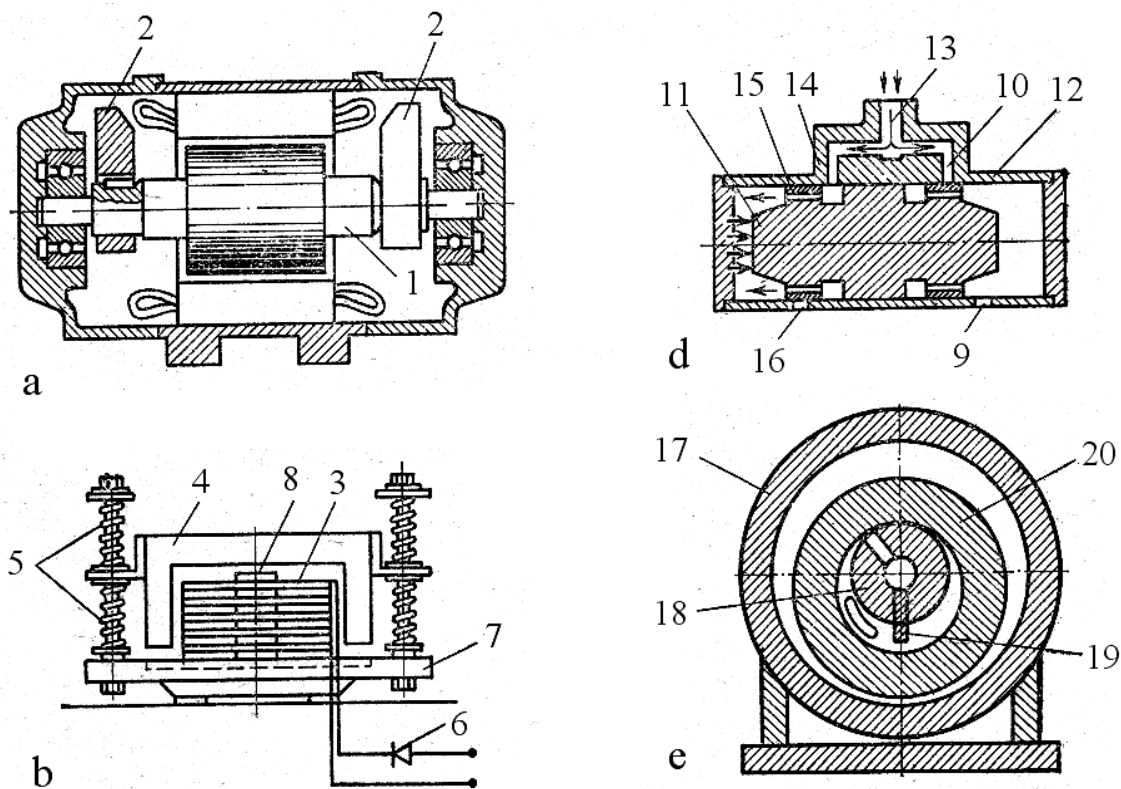
Yotqizilgan beton aralashmali qorishmaning mustahkamligi va zichligini oshirish uchun zichlanadi. Ularni zichlanishiga sabab, ularning tarkibidagi havo va ortiqcha suvni chiqarib hajmini kamayishidir. Beton qorishmalarini zichlashda asosan tebratgichlardan foydalaniladi. Tebranishlar; aylana boʻylab, yoʻnaltirilgan va titratma zarbli yoʻnaltirilgan boʻladi.

Tebratgichlarning tebranish chastotasi odatda minutiga 3000, baʼzan 15000 boʻlib, tebranish amplitudasi 0,1...3 mm oraliqda boʻladi.

Tebratgichlarning quyidagi turlari mavjud (5.18-rasm); elektr mexanik, elektr magnit va pnevmatik. Tebratish sirtqi, ichki va tashqi boʻlishi mumkin.

Elektr mexanik tebratgichlar bir yoki ikki valli, mayatnikli yoki planetar boʻlishi mumkin. Bir valli tebratgich (5.18, a-rasm) elektr dvigatelinig vali 1 ga posangi (debalans) 2 maxkamlangan va ular aylanganda titratma harakat hosil qiladi.

Elektr magnitli tebratgich (5.18, b-rasm) o‘zak 8 va elektr magnitli g‘altak 3, asos 7, yakor’ 4 va prujina 5 dan iborat. Elektr magnitli g‘altakning ta‘minlash zanjiriga o‘zgaruvchan tokni o‘zgarmas tokka aylantiruvchi to‘g‘rilagich 6 ulanadi. Elektr magnitli kuchlar ta‘sirida yakor’ o‘zakka sekundiga 50 marta tortiladi. Yakorning o‘zakdan tezda qochishini prujina ta‘minlaydi.



5.18-rasm. Tebratgich turlari.

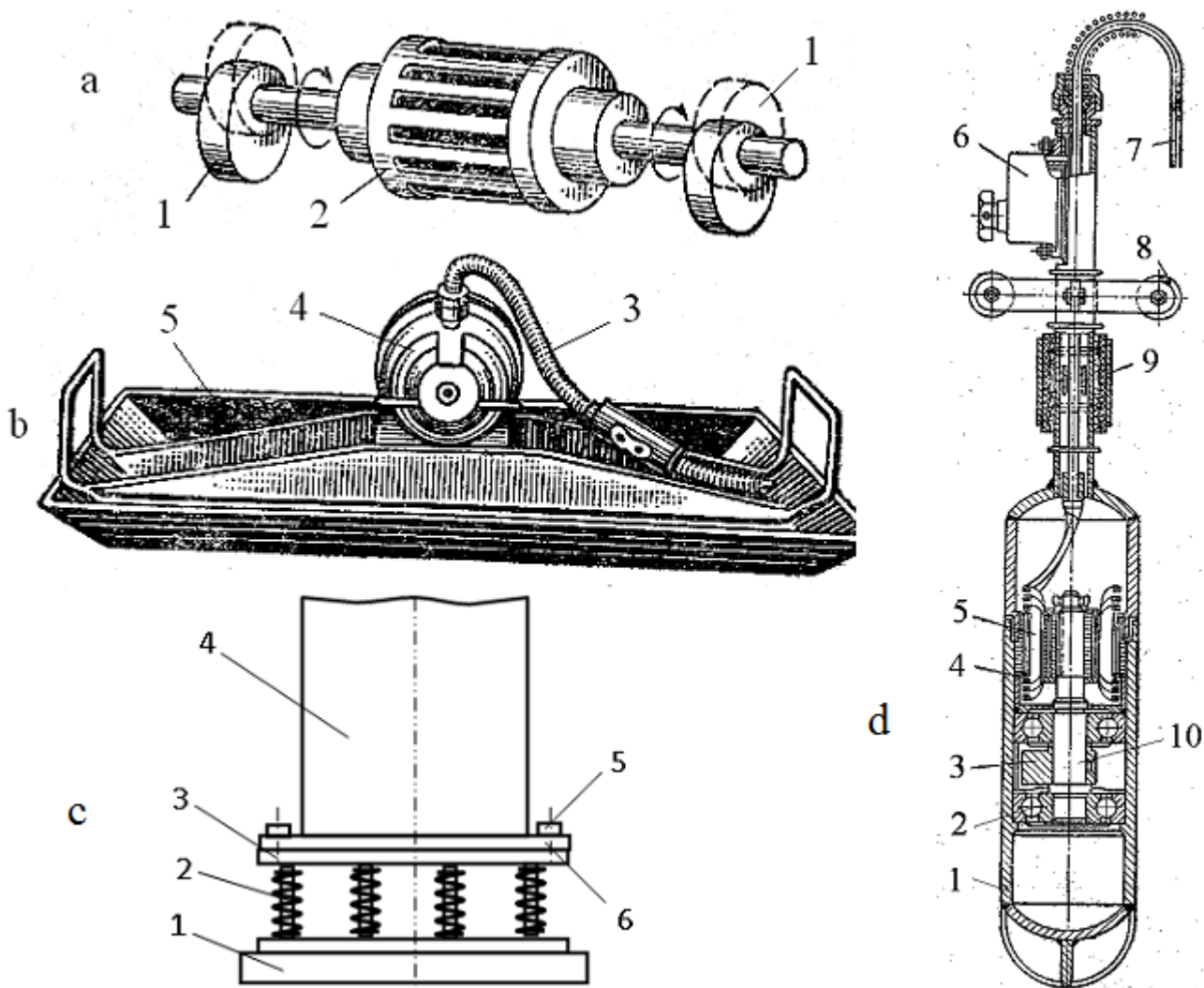
Pnevmatik tebratgichlarning porshenli va planetar turlari mavjud. Porshenli tebratgichda (5.18, d-rasm) tebranish, korpus 12 ning ichida porsheni 11 ning ilgarilanma - qaytma harakati natijasida hosil bo‘ladi. Siqilgan havo quvur orqali tirqish 13 dan kirib, kanali 14 va 15 bo‘ylab tsilindrning chap qismiga keladi va porshenni o‘ngga siljitadi. Silindrning o‘ng bo‘shlig‘idagi havo kanali 9 orqali chiqib ketadi. Porshen’ o‘rta vaziyatdan o‘tib, kanallar 9 va 14 ni berkitadi, kanallar 10 va 16 ni esa ochadi. Bunda siqilgan havo tsilindrning o‘ng bo‘shlig‘iga kela boshlaydi va porshenni chapga siljitadi.

Ta‘minlash quvuridagi havo bosimini o‘zgartirish orqali porshenning tebranish chastotasini o‘zgartirish mumkin. Pnevmatik planetar tebratgich (5.18, e-rasm) tekstolitdan yasalgan kurak 19, qo‘zg‘almas o‘q 18, korpus 17 va aylanuvchi rotorli debalans 20 dan tashkil topgan. Kurak, kamerani ish bo‘shlig‘iga va ishlangan havoni chiqarib yuborish bo‘shlig‘iga bo‘la-

di. Siqilgan havo, o'qdagi radial va bo'ylama parmalangan teshiklar orqali ish bo'shlig'iga, so'ngra chiqarib yuborish bo'shlig'iga keladi va yon devorlardagi teshiklar orqali chiqib ketadi.

Sirtqi tebratgichlar, ma'lum qalinlikda yotqizilgan beton aralashmasi ustiga o'rnatilib, zichlanadi va ish davomida dastak orqali beton sirtida harakatlantiriladi. Bunday tebratgichning umumiy ko'rinishi 5.19, a,b-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u tog'orasimon po'lat plita 5 ga o'rnatilgan titratma tebratgich 4 (elektr mexanikali yoki elektr magnitli), elektr kabel 3, yakor 2 va posangi (debalans) 1 lardan tashkil topgan.

Ichki tebratgichlarda, zichlagich, beton aralashmasi ichiga cho'ktirilib, zichlanadi. Siyrak armaturalangan salmoqli hajmdagi beton aralashmani zichlash uchun 8...16 tebratgichdan iborat paketli ichki tebratgichlar qo'llaniladi.



5.19-rasm. Tebratgich usullari:

a, b-sirtqi tebratgich; c-tashqi tebratgich; d-ichki tebratgich.

Beton aralashmasiga choʻktirilib, zichlaydigan ichki tebratgichning umumiy koʻrinishi 5.19, e-rasmda koʻrsatilgan boʻlib, u korpus 1, podshipnik 2 ga oʻtqazilgan val 10 va unga oʻrnatilgan posangi (debalans) 3, magnitli oʻram 4, yakor 5, mufta 9, dastak 8, tok ulagich 6 va elektr kabel 7 lardan tashkil topgan. Bunda tebratgich elektr energiyasiga ulanib, qoʻl kuchi yordamida boshqariladi. U beton qorishmasi ichiga choʻktirilib, uni kerakli joyga koʻchirish, qoʻl kuchi yordamida amalga oshiriladi.

Tebratgich ish qismining diametri 114 va 133 mm ga teng boʻlib, tebratgichi minutiga 5700 marta tebranadi.

Maxsus materiallardan qobiq yasab, uning ichiga beton qorishmasi solinadi va bu qobiqqa tebranma harakat berilib uning ichidagi qorishma zichlanadi. Materiallarni bunday usulda zichlashni tashqi tebratgichli zichlash deb yuritiladi. Bu usulda zichlaydigan uskunaning umumiy koʻrinishi 5.19, d-rasmda koʻrsatilgan. Bunda tebratgich asosidagi korpus 1 ning ichiga titratgich joylashtirilgan boʻladi. Hosil boʻlgan tebranma harakat prujina 2 lar va tebranish maydoni 3 orqali qorishma joylashgan qobiqqa uzatiladi.

Ayrim beton qorishmalarini zichlovchi uskunalarining umumiy koʻrinishi 5.20-rasmda koʻrsatilgan.



5.20-rasm. Tebratgich usullari:
a-sirtqi tebratgich; b, c-ichki tebratgich.

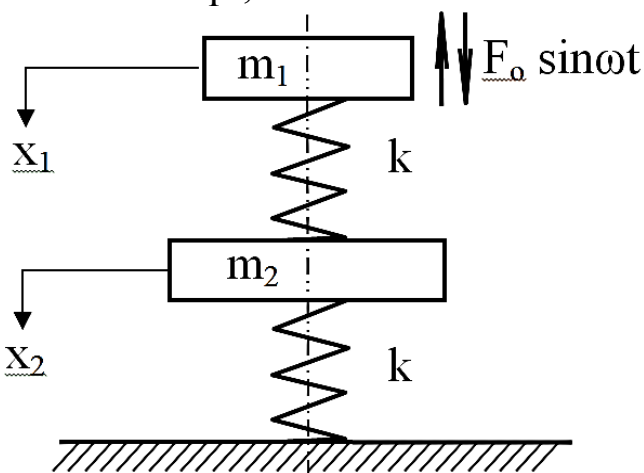
Temir betondan yasaladigan nov ariqlar va past bosimli (diametri 1,0 m bo'lgan) quvurlarning asosiy tarkibi bo'lgan beton qorishmasini zichlashda yuqoridagi usuldan foydalaniladi.

5.5.1. Tebratgichni hisoblash asoslari.

Tebratgichning hisob chizmasini erkin holdagi ikkita sistema ko'rishda ifodalash mumkin (5.21-rasm).

$$\left. \begin{aligned} m_1 \ddot{x}_1 + k_1(x_1 - x_2) &= F_0 \sin \omega t \\ m_2 \ddot{x}_2 + k_1(x_1 - x_2) + k_2 x_2 &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (5.28)$$

bu yerda m_1 -tebratgichning massasi, kg; m_2 -tebratgich ramasi va asosining massasi, kg; x_1 va x_2 -tegishli ravishda m_1 va m_2 massali jismlarning ko'chish masofasi, m; k_1 va k_2 -tegishli ravishda amortizator va tebratgich asoslarining deformatsiya qattiqligi, N/m; F_0 - tebratgich hosil qiladigan maksimal kuch, N; ω -tebranishning siklik chastotasi, s^{-1} ; t -tebranish vaqti, s.



5.21-rasm. Hisob chizmasi.

Tebratgich hosil qiladigan maksimal kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$F_0 = m_d \omega^2 e, \text{ N} \quad (5.29)$$

bu yerda m_d -posangining massasi, kg; e -ekstsentrik masofa, m.

Beton qorishmasini zichlashga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$N = \frac{F_0 \omega A \sin \Delta \phi}{1000}, \text{ kW} \quad (5.30)$$

bu yerda A -tebranish amplitudasi, m; $\Delta \phi$ -tebranish fazasining siljish burchagi, grad ($\Delta \phi = 20 \dots 30^\circ$).

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

- 1. Qorishma materiallariga nimalar kiradi?*
- 2. Qorishma materiallarini aralashtirish usullarini aytib bering?*
- 3. Gravitatsiya usulida korishma tayyorlovchi mashinilarni tuzilishi va ishlash jarayonini aytib bering?*
- 4. Gravitatsiya usulida korishma tayyorlovchi mashinaga sarflanadigan quvvat quaysi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi?*
- 5. Majburiy aralashtirish orqali qorishma tayyorlovchi qanday mashina-larni bilasiz?*
- 6. Uzluksiz qorishma tayyorlovchi mashinaning ish unumdorligi nimalarga bog'liq va uni oshirish omillarini aytid bering?*
- 7. Aralashmani qorishga sarflanadigan quvvat qanday aniqlanadi?*
- 8. Qorishma nasoslari nima maqsadda ishlatiladi va ularni ish unum-dorligi qaysi ko'rsatkichlarga bog'liq bo'ladi?*
- 9. Beton qorishmalarini zichlovchi qanday uskunalarni bilasiz va ularni ishlash jarayonini aytib bering?*
- 10. Beton qorishmasini zichlashga sarflanadigan quvvat qanday aniqlanadi?*

6-BOB. TRANSPORT MASHINALARI

6.1. Umumiy ma'lumotlar.

Qurilishda ishlatiladigan xom ashyo materiallari (yog'och, temir, qum, grunt, keramzit, shag'al va xarsang toshlar), tayyor maxsulotlar (sement, qorishma va beton qorishmalari, bitum, yoqilg'i, suv, temirbeton va g'isht) va ayrim qurilish va melioratsiya mashina va mexanizmlarini tashish yoki ko'chirishda temir, suv va havo yo'llaridan, avtomobil va maxsus tirkama va yarim tirkama aravachali traktor yoki avtomobillardan foydalaniladi.

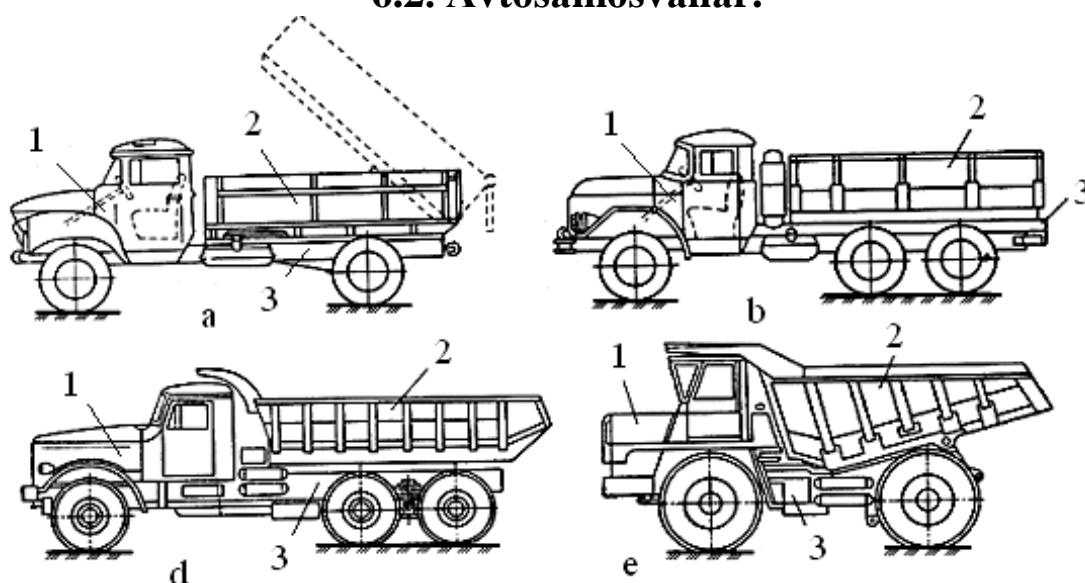
Grunt, shag'al, qum, keramzit, g'isht va qorishmalarni tashishda maxsus kuzovi ag'dariladigan avtomobil (avtosamosval) lar ishlatiladi (6.1, 6.2-rasmlar).

Oquvchan, kukunsimon (sement) va suyuq maxsulotlari (suv, qorishma va beton qorishmalari, yonilg'i – moylash va bitum) maxsus yopiq idishi bo'lgan avtomashinalarda transport qilinadi.

Tayyor temir va temirbeton maxsulotlari (panel, ferma, balka, kolonna, blok) maxsus yarim tirkama va tirkama aravali avtomashinalarda tashiladi.

Salmoqli qurilish va melioratsiya mashinalarini (ayniqsa zanjirli yurish uskunasi ega bo'lganlari) ko'chirishda maxsus yarim tirkama va tirkama aravali traktor yoki avtomobillardan foydalaniladi.

6.2. Avtosamosvallar.



6.1-rasm. Avtosamosvallarning turlari:

a-ikki o'qli orqaga ag'daradigan; b-uch o'qli yon tomonga ag'daradigan; d-uch o'qli orqaga ag'daradigan; e-ikki o'qli orqaga ag'daradigan.

Avtosamosvallardan grunt, shag'al, qum, keramzit, g'isht, qorishma va beton qorishmalarni tashishda foydalaniladi. Ularning turlari 6.1-rasmda ko'rsatilgan.

Turli rusumli avtomobil 1 larning ramasi 3 ga o'rnatilgan kuzov 2 (to'g'ri burchakli, yoysimon va cho'michli) dan tashkil topgan mashinaga avtosamosval deb ataladi. Kuzov ichidagi materialni, gidrotsilindrlar yordamida orqaga (6.1, a, d, e-rasm) yoki yon tomonlarga (6.1, b-rasm) to'kish mumkin. Ayrim avtosamosvallarda kabinani har xil xatarlardan himoyalash maqsadida kuzovning old tomoni maxsus to'siqli qilib yasaladi.

Odatda kuzov devorlarining old va ikkala yon tomoni qo'zg'almas, orqa tomoni esa qo'zg'aluvchan (ochilib, yopiluvchi) qilib ishlanadi. Orqa devori qo'zg'aluvchi kuzovlar materialni orqaga ag'daradi. Bunda kuzov ostiga o'rnatiladigan sharnir orqaga surilib, avtomobil ramasi bilan bog'langan bo'ladi. Ayrim kuzovlarning devorlari uch tomonga (orqaga va ikkala yon tomonga) ochilishi mumkin. Bunda kuzov ostiga to'rtta sharnir, uning to'rt burchagiga o'rnatilib, avtomobil ramasi bilan bog'langan bo'ladi.



6.2-rasm. Avtosamosvallarning turlari.

Bunda chap tomondagi ikkita bog'ichni echib, material o'ng tomonga bo'shatiladi va aksincha ikkita o'ng tomon bog'ichlarini echib, chap tomonga bo'shatiladi. Kuzovni ag'darish to'g'ridan to'g'ri yoki maxsus richaglar orqali gidrotsilindr yordamida amalga oshiriladi. Ayrim avtosamosvallarning kuzovlari dvigateldan yonib chiqqan gazni kuzov ichidagi yo'laklar orqali o'tkazib, qizdiriladi.

6.3. Suyuq va kukunsimon maxsulotlarni transport qiluvchi mashinalar.

Suyuq va kukunsimon maxsulotlar (suv, neft maxsulotlari, qorishma va sement) tashuvchi mashinalarning idishi yoriq bo'lib, uning ichiga maxsus to'siqlar joylashtirilgan bo'ladi (6.3-rasm). Transport vositasi tezlanish olganda yoki to'satdan to'xtatilganda va ayniqsa burilishlarda, idish ichidagi suyuqlik inertsiasini tufayli mashinani ag'darishi mumkin.

Shuni oldini olish maqsadida idish ichiga maxsus bo'ylama va ko'ndalang to'siqlar qo'yiladi. Suv va neft maxsulotlari (benzin, dizel yoqilg'isi va turli moylar) ni tashishda hajmi 3...15 m³ bo'lgan idishli mashinalardan foydalaniladi. Hajmi 15 m³ bo'lgan suv tashuvchi mashinaning ko'rinishi 6.3, *b*-rasmda ko'rsatilgan. MAN avtomobili bazasida bo'lib, unga yarim tirkama ravishda uch o'qli arava 4 ga tayangan hajmi 15 m³ bo'lgan suv idishi 1 o'rnatilgan bo'ladi. Idishni suvga to'ldirish va bo'shatish uchun traktorga maxsus suv nasosi 3 o'rnatilgan.

Sementni tashishda, avtomobil 1 ga yarim tirkama holda nishablik bilan o'rnatilgan maxsus tsilindr shaklidagi idish 4, avtomobil ramasi 2 dagi tayanch bog'lagich orqali ulanadi (6.3, *c*-rasm). Sement idishga qopqoqlar 3 bilan yopilgan tuynuklar orqali beriladi. Idish traktordan uzulganda, tirkagich 5 tushirilib, uning og'irligining bir qismi unga yuklanadi. Ayrim mashinalarda idishni sement bilan to'ldirish va bo'shatish uchun vakkum nasoslar o'rnatilgan bo'ladi. Bunda to'ldirishda sement so'riladi, bo'shatishda esa havo bosimidan foydalaniladi.

Beton qorishmasini tayyorlab tashuvchi mashinalar (avtobeton-qorgichlar) (6.3, *d*-rasm), avtomobil 1 ning ramasi 7 ga o'rnatilgan baraban 4 ichiga miqdorlab solingan beton materiallarini mashinaning yurish davomida aralashtirib, qorishma tayyorlashda qo'llaniladi. Bunda barabanga miqdorlab solingan materiallarni, mashina qurilish joyiga yaqinlashganda aralashtirish jarayoni suv berish bilan boshlanib, qorishma tayyorlanadi.



a



b



c



d

6.3-rasm. Suyuq va kukunsimon maxsulotlarni tashuvchi mashinalar:
a-sochiluvchan materiallarni tashuvchi maxsus mashina; b-suyuqlik tashuvchi mashina; c-sement tashuvchi mashina; d-beton qorishmasini tayyorlab tashuvchi mashina.

Barabanni aylantirish, avtomobil ramasiga oʻrnatilgan dvigateldan reluktor 2, zanjirli uzatma va barabandagi tishli gardish orqali amalga oshiriladi. Qorishmaga suv, uning idishi 3 (idishdagi suvning sigʻimi 530,

850 l) dan beriladi. Baraban, metaldan yasalgan noksimon idish bo'lib, u mashina ramasiga gorizontga nisbatan ma'lum burchak ($15...20^0$) ostida o'rnatilgan bo'ladi. Barabanga miqdorlangan materiallar uning yuqori qismidagi jo'mrak 5 orqali beriladi. Baraban ichiga joylashtirilgan kuraklar, uning bir tomonga aylanishida materiallarni aralashtirishga xizmat qilsa, barabanni teskari tomonga aylantirishda esa tayyor qorishmani ko'tarib, jo'mrakka yo'naltiradi. Jo'mrakka tushgan qorishma, uning ostiga o'rnatilgan tarnov orqali kerakli joyga to'kiladi. Barabanda tayyorlangan tayyor qorishmaning hajmi $1,6...4,5 \text{ m}^3$ ni tashkil qiladi. Barabanning aylanish tezligi; qorishda $8,5...14,5 \text{ ayl/min}$, to'kishda $6...10 \text{ ayl/min}$. Barabandagi tayyor qorishmani to'kishni boshqarish, pult 6 orqali amalga oshiriladi.

6.4. Temirbeton maxsulotlarini tashuvchi mashinalar.

Temirbeton maxsulotlari (panel, ferma, balka, kolonna, blok) ni tashishda avtomobillarga ulanadigan maxsus yasalgan tirkama va yarim tirkamali aravalardan foydalaniladi. Bunda yukli aravalarni tortish, ikki yoki uch o'qli avtomobillar ishlatiladi (6.4-rasm). Ikki o'qli avtomobilning orqa qismiga yukni o'rnatuvchi maydon hosil qilinib, u avtomobil ramasi bilan bog'langan bo'ladi. Yukni transport qilishda maydonda ushlab turish uchun, tutkich va tayanch balkalarilar o'rnatilgan (6.4, a-rasm). Uch o'qli avtomobilning orqa ramasi 5 ga o'rnatilgan tayanch plitali qamragichli o'rindiq o'rnatilgan bo'lib, yuk aravasi u bilan bog'lanadi. Aravani yechishda richag 8 dan foydalaniladi (6.4, b,c-rasm).

Ayrim yuk tashuvchi avtomobillarning umumiy ko'rinishi 6.5-rasm-da ko'rsatilgan.

Qum, shag'al, g'isht va boshqa kichik hajmga ega bo'lgan donali qurilish materiallarini tashishda, bir o'qli, yarim tirkama holda, tayanch plitali qamragich orqali avtomobilga bog'langan kuzovli aravalardan foydalaniladi (6.5, a-rasm). Arava avtomobildan uzulganda uni tutib turish uchun tayanchdan foydalaniladi.

Hajmi nisbatan katta bo'lgan, donali kurilish materiallarini (yog'och va yog'och maxsulotlari, temir va temirbeton ustunlari, temir va temirbeton quvurlar) tashishda, ikki o'qli, yarim tirkama holda, tayanch plitali qamragich orqali avtomobilga bog'langan, oldingi va orqa maydonga ega bo'lgan hamda yukni maxsus bog'lagichlari orqali tutib turadigan aravalardan foydalaniladi (6.5, b-rasm).

Ayrim katta o'lchamli tayyor temir beton maxsulotlari (tayyor uy devorlari, plitalar, temir va temirbeton quvurlari, nov ariqlar), bazasi uzay-

tirilgan maxsus maydon, ferma va prujinali amartizatorlar bilan jihozlangan bir yoki ikki o‘qli yarim tirkama aravasi tayanch plitali qamragich orqali avtomobil bilan bog‘langan mashinalar (6.5-rasm) yoki mashinaga ulanadigan uch o‘qli tirkama aravalar (6.5, d-rasm) yordamida transport qilinadi.



a



b



c

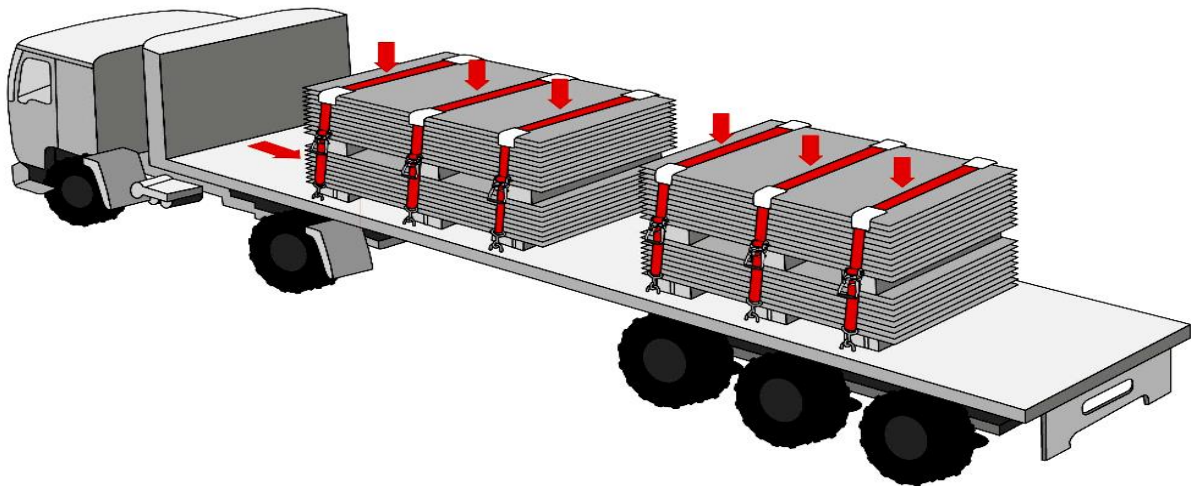
6.4-rasm. Yuk tortuvchi avtomobillar.

Yukni tashishda, uni arava ustida ushlab turish uchun arqon va zanjirlardan foydalaniladi. Ular chig‘irlar va maxsus tutgichlar orqali boshqariladi. Boshqarish, qo‘l kuchi, mexanik, pnevmatik yoki gidravlik bo‘lishi mumkin.

Yuklarni transport mashinalariga ortish va tushirish kranlar yordamida amalga oshiriladi.



a



b



c

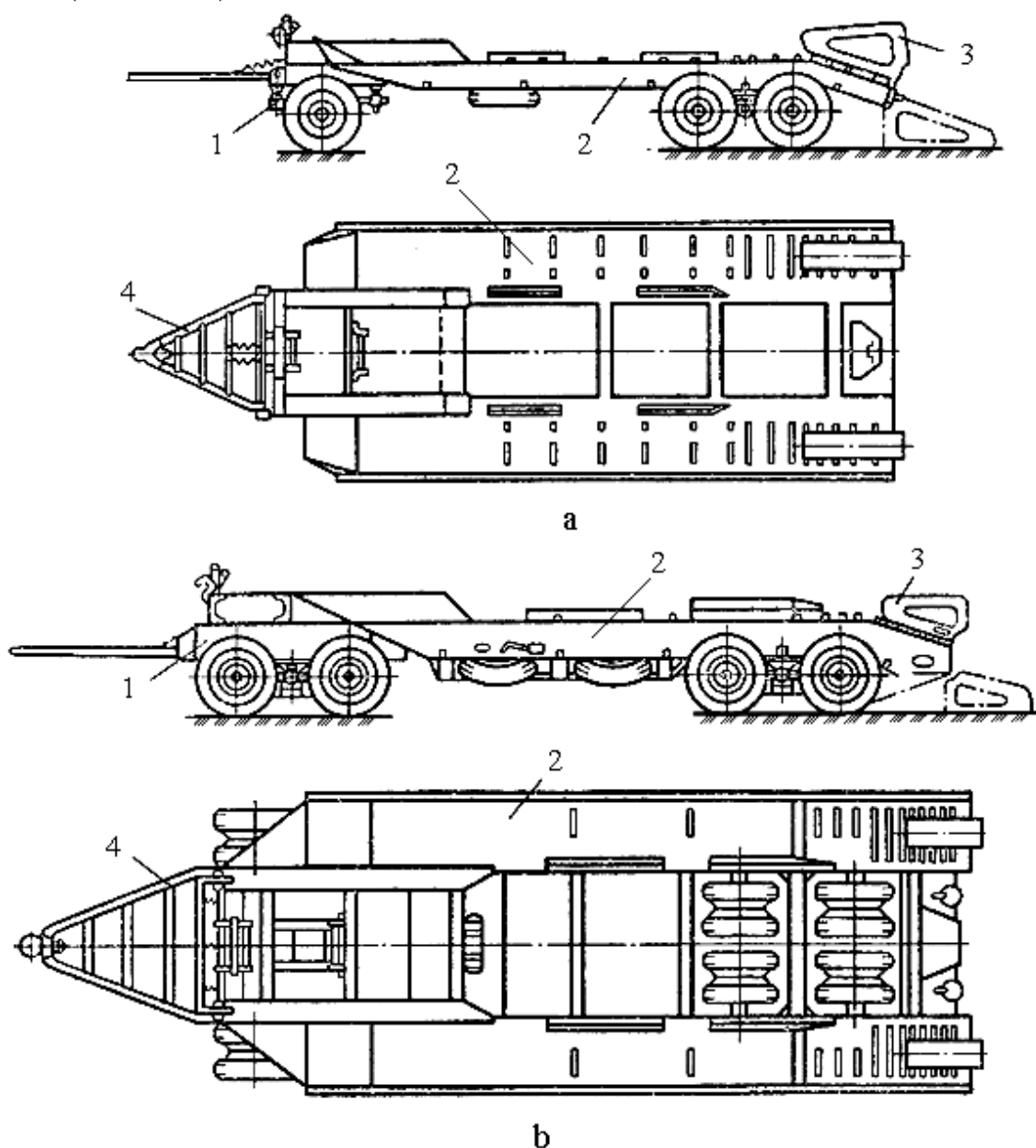


d

6.5-rasm. Yuk tashuvchi avtomobillarning umumiy ko‘rinishi:
a,- aravasi ikki o‘qli yarim tirkamali; b, c, d- aravasi uch o‘qli tirkamali.

6.5. Qurilish va melioratsiya mashina va uskunalari tashuvchi transport vositalari (treylarlar).

Traylerlar, katta o'lchamli, salmoqli massaga ega bo'lgan yuk va mashinalarni tashish (ko'chirish) uchun xizmat qiladi. Ular, yuk ko'tarish qobiliyatiga qarab, ikki, uch, to'rt va olti o'qli maxsus arava bo'lib, g'ildirakli yuqori quvvatga ega bo'lgan traktor yoki avtomobillarga tirkalgan bo'ladi (6.6-rasm).



6.6-rasm. Tirkama traylerlar:
a-uch ko'priqli; b-to'rt ko'priqli.

Odatda, aravaning old tomoni biroz ko'tarilgan bo'lib, uning ostiga buraladigan, rezina g'ildiraklari bo'lgan bir yoki ikki o'qli ko'priklarni o'rnatilgan bo'ladi. Aravaning orqa qismiga ham bir yoki ikki o'qli rezina

g'ildirakli ko'prik o'rnatilgan bo'ladi. Arava ramasi 2 orqa tomonga qarib iloji boricha pasaytirilib, uning oxiriga ko'tarib, tushiriladigan chiqish yo'lagi 3 o'rnatilgan.

Ayrim traylerlarda yukni ortish va tushirish uchun maxsus chig'irlar o'rnatigan bo'ladi. Aravani yurishdan to'xtatish yoki turgan joyda ushlab turuvchi moslamani boshqarish va elektr yoritishda uni tortuvchi traktor yoki avtomobilning sistemasidan foydalaniladi.

Aravachaga chiqarilgan texnikaning chek o'lchamlari yo'l qoidalarining talablariga javob beradigan darajaga keltirilib, texnika qo'zg'almas qilib, aravaga bog'langandan so'ng ko'chirilishi mumkin.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

- 1. Bortli avtosamosvallar yordamida qanaqagi qurilish materiallarini tashish mumkin?*
- 2. Kukunsimon va suyuq maxsulotlarni tashishga qanday talablar qo'yiladi va ular qaysi transport mashinalari yordamida tashiladi?*
- 3. Qaysi hollarda avtobetonqorgich mashinalari qo'llaniladi va uning ishlash jarayonini aytib bering?*
- 4. Salmoqli qurilish materiallarini tashishda qanday transport mashinalaridan foydalaniladi?*
- 5. Qurilish va melioratsiya mashinalarini ko'chirishda qanday transport vositalaridan foydalaniladi?*

7-BOB. QURILISH MATERIALLARIGA ISHLOV BERUVCHI MEXANIZATSIYA VOSITALARI

7.1. Umumiy ma'lumotlar.

Qurilishda ishlatiladigan materiallarga ishlov berish va jihozlashda (to'g'rilash, egish, burash, qoqish va qo'parish, pardoqlash, shakl berish, qirqish, yo'nish, parmalash, randalash, arralash, bo'yaash) turli mexanizatsiyalashgan asbob-uskuna va jihozlar ishlatiladi. Bularni ayrimlari qo'l kuchi yordamida bajarilsa, ko'pchiligi mexanizatsiya vositalari (elektrik, pnevmatik, gidravlik) yordamida amalga oshiriladi.

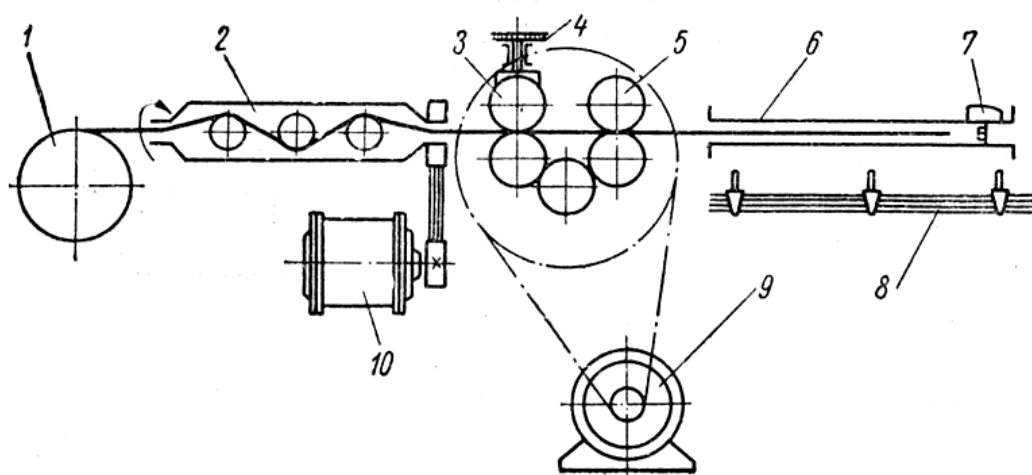
Ayniqsa, hozirgi kunda deyarli barcha qurilish materiallariga ishlov bera oladigan zamonaviy asbob-uskuna va jihozlar ishlab chiqarilgan.

7.2. Po'lat sim va armaturalarga ishlov beruvchi uskunalalar.

Bu uskunalalar, po'latdan yasalgan sim va armaturalarni tozalash, to'g'rilash, taranglash, qayirish, qirqish va payvandlash ishlarida ishlatiladi.

Po'lat sim va armaturalarning sirtiga har xil materiallar yopishgan yoki ular zanglagan bo'lishi mumkin. Ularni tozalashda mexanik dasgohlar (stanoklar) yoki kimyoviy (kislotaga solib, yuvish) usullaridan foydalaniladi.

Po'lat sim va armaturalarni to'g'rilash va qirqish avtomatlashtirilgan stanoklarda amalga oshiriladi (7.1-rasm).



7.1-rasm. Po'lat sim va armaturalarni to'g'rilab qirquvchi stanokning ishlash sxemasi.

G'altak 1 ga, to'g'rilanishi va qirqilishi lozim bo'lgan po'lat sim o'ralgan bo'ladi. Sim, 1800 ayl/min tezlik bilan aylanuvchi to'g'rilash barabani 2 dan o'tib, tortuvchi rolik 3 lar yordamida 1 m/s tezlik bilan tortiladi. Tortuvchi roliklarni bir biriga siqish, vintli mexanizm 4 orqali amalga oshiriladi. To'g'rilash barabaniga harakat, elektr dvigateli 10 dan tasmali uzatma orqali beriladi.

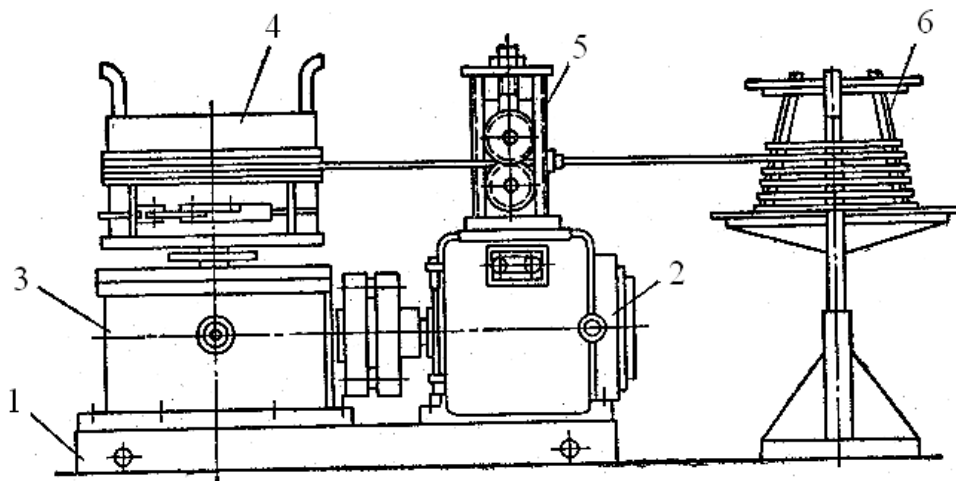
Roliklar yordamida tortilgan sim, yo'naltirgich 6 orqali o'tkazilib, uzunlikni o'lchovchi quloqcha 7 taqaladi va aylanuvchi pichoq 5 orqali qirqiladi. Qirqilgan simlar uni yig'uvchi moslama 8 da yig'iladi. Rolik va pichoqni harakatga keltirish, tasmali uzatma orqali elektr dvigateli 9 yordamida amalga oshiriladi.

Roliklarni aylanish tezligi bilan simni qirqish tezligining mos tushishi, uni uzluksiz ravishda to'g'rilash bilan birga qirqishini ta'minlaydi.

Dastgohning ish unumdorligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$U = 60 \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot m_b \cdot k_s, t/h \quad (7.1)$$

bu yerda D -tortuvchi rolikning diametri, m; n -tortuvchi rolikning aylanishlar soni, ayl/min; m_b -uzunligi 1 m bo'lgan simning massasi, t; k_s -roliklarning sirpanish koeffitsienti ($k_s = 0,96...0,98$).



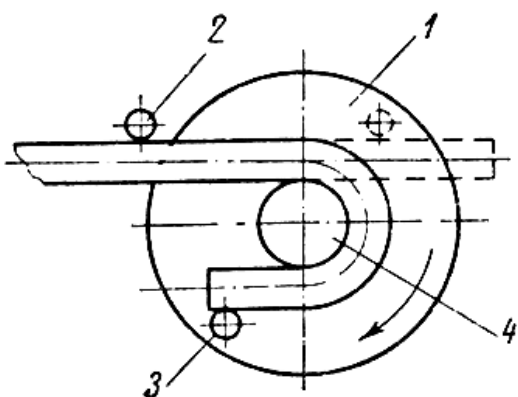
7.2-rasm. Po'lat sim sirtiga ishlov beruvchi uskuna.

Ma'lumki, temirbeton maxsulotlarini ishlab chiqarishda armaturalardan keng foydalaniladi. Silliqlik aylana shakldagi po'lat sim sirtiga turli shakldagi do'nglik va chuqurlik hosil qilinib yasalgan maxsulotga armatura deb ataladi. Armaturani beton bilan yaxshi tishlashini ta'minlash maqsadida ularning sirtiga ishlov beriladi. Bunda diametri 5 mm dan yuqori bo'lgan po'lat simlarga ishlov berish orqali armaturalar yasash, ularni ishlab chiqaruvchi zavodlarda amalga oshirilsa, diametri 5 mm gacha bo'lgan

po‘lat simlar sirtiga ishlov berish orqali armatura hosil qilish maxsus uskunalarda amalga oshiriladi (7.2-rasm).

G‘altak 4 ga o‘ralgan sim, unga ishlov beruvchi moslama 5 ga yo‘naltiriladi. Ishlov beruvchi moslama ichida simni tortuvchi va uning sirtiga ishlov beruvchi roliklar joylashgan bo‘lib, undan o‘tgan sim, armaturaga aylantirilib, chig‘ir 6 ga qo‘l kuchi yordamida o‘raladi. Uskunaning korpusi 1 ga o‘rnatilgan elektr dvigateli 2 dan harakat, reduktor 3 va ishlov beruvchi moslamalarga uzatiladi.

Armaturalarni egish uchun turli stanoklar mavjud bo‘lib, asosiy eguvchi mexanizmi aylanuvchi disk 1 hisoblanadi (7.3-rasm). Diskning markazida o‘q 4 vertikal joylashtirilgan bo‘lib, diskning aylanma harakati (3...11 ayl/min) orqali unda joylashgan eguvchi barmoq 3 armaturani barmoq 2 ga tayangan holda egadi. Armatura kerakli burchakka egilgandan so‘ng, uskuna to‘xtatilib, egilgan armatura olinadi. Diskning ostiga o‘rnatilgan prujinaning ta‘sirida disk yana o‘z holiga keladi va jarayon qayta takrorlanadi.



7.3-rasm. Armaturani egish sxemasi.

Disk valining aylantiruvchi momentini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$M = \sigma \left(k + k_1 + \frac{D}{R + D} \right) J, N \cdot m \quad (7.2)$$

bu yerda σ -egishdagi zo‘riqish, Pa; k -material sirtini o‘zgartirish koeffitsienti ($k = 1,7$); k_1 -materialga bog‘liq bo‘lgan koeffitsient ($k_1 = 0,6...0,7$); D -armaturaning diametri, m; R -egish radiusi, m; J -egishdagi qarshilik momenti, m^2 .

Eguvchi stanokka sarflanadigan quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$N = \frac{\pi \cdot M \cdot n}{30000 \cdot \eta}, kW \quad (7.3)$$

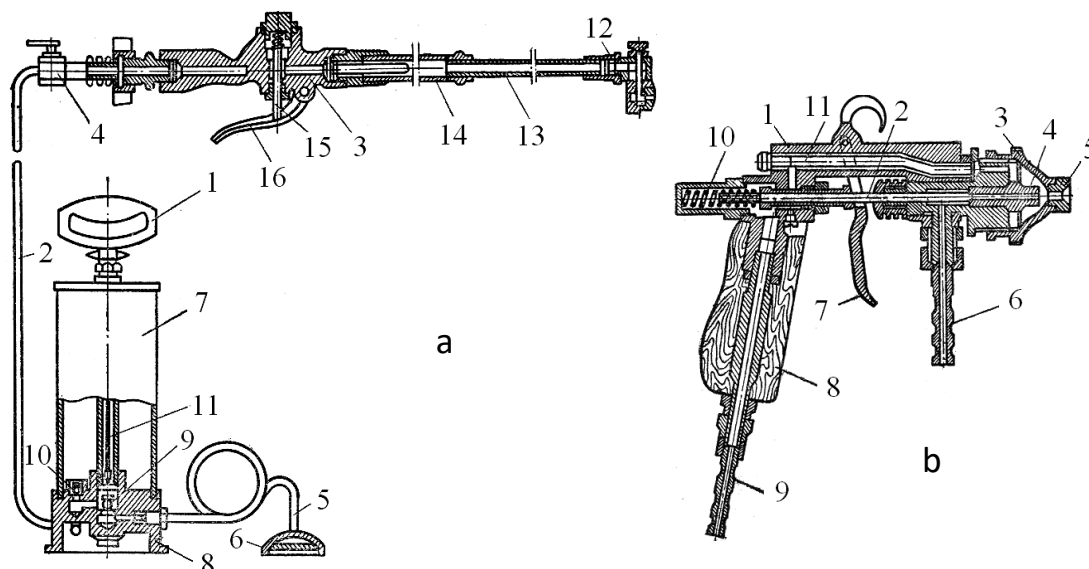
bu yerda n -diskning aylanishlar soni, ayl/min; η -uzatmaning F.I.K.

Qirgilgan va egilgan armaturalar bir biriga payvandlanib, temir-beton maxsulotlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi.

7.3. Bo‘yoqchilik jihozlari.

Temir va yog‘ochdan yasalgan qurilish materiallarining sirtini bo‘yash uchun maxsus uskunalar ishlab chiqilgan. Bunda asosan bo‘yoqqa kerakli eritmalar qo‘shilib, suyuq bo‘yoq tayyorlanadi va ular maxsus idishlarga solinib, material sirtiga bosimli havo bilan aralastirilgan holda purkaladi. Purkaladigan uskunalar havo bosimi qo‘l nasoslari yoki kompressorlar orqali beriladi.

Havo bosimini qo‘l nasoslari orqali hosil qilib bo‘yoqni purkovchi uskunaning umumiy ko‘rinishi 7.4, a-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; aralashmali bo‘yoq idishi 7, nasos 11 va uning dastagi 1, so‘ruvchi 9 va haydovchi 10 sharli klapanlar, taglik 8, bo‘yoqni haydovchi quvur 2, purkagich 3 va qarmoq 13.



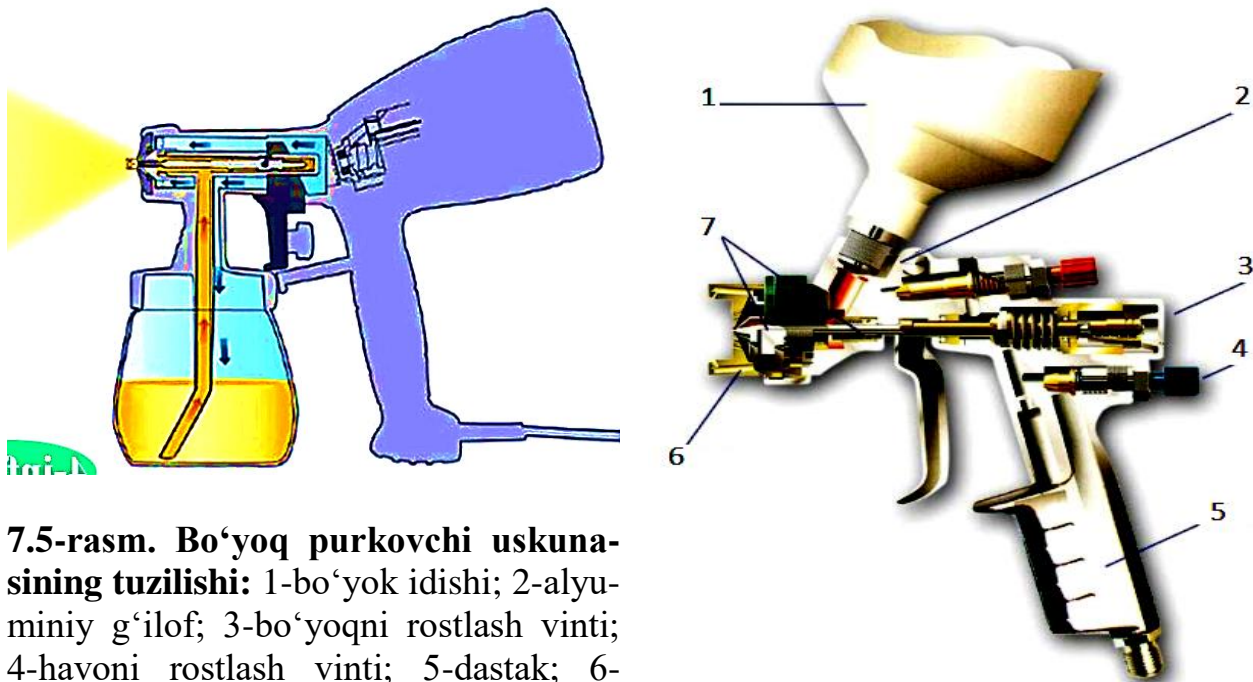
7.4-rasm. Bo‘yoq purkovchi uskunalar:
a-qo‘l nasosi yordamida; b-kompressor yordamida.

Nasos porsheni yuqoriga harakat qilganda so‘rish klapanining shar-chasi ko‘tarilib, kirish teshigi ochiladi va bo‘yoq atmosfera bosimi ta‘sirida klapan qutisiga kiradi. Porshen’ pastga harakatlenganda so‘rish klapani kiritish shlangi teshigini berkitadi, haydash klapani esa ko‘tariladi va buyoqqa klapan qutisidan rezervuarga yo‘l ochib beradi.

Rezervuarni to‘ldiruvchi buyoq rezervuar ichidagi havoni siqib havo yostig‘i hosil qiladi. Bu esa buyoq purkagichining buyoqni nasos bilan uzluksiz haydamay ishlashini ta‘minlaydi. Buyoq purkagichga buyoq to‘l-

dirish uchun haydash shlangi 2 dagi kran 4 berkitiladi; to‘r filtr 6 li so‘rish engi 5 buyoqli idishga tushiriladi va dastak 1 bilan klapanlarni ho‘llash maqsadida 1 l ga yaqin buyoq suriladi. Shundan so‘ng so‘rish yangi idishdan chiqarib olinadi, buyoq purkagich ichiga 0,1...0,2 MPa bosimgacha havo haydaladi va so‘rish engini idishga qayta tushirib, nasosning ishi davom ettiriladi.

Bo‘yoq purkovchi uskunasi tuzilishi 7.5-rasmda ko‘rsatilgan.



7.5-rasm. Bo‘yoq purkovchi uskunasi tuzilishi: 1-bo‘yok idishi; 2-alyuminiy g‘ilof; 3-bo‘yoqni rostdash vinti; 4-havoni rostdash vinti; 5-dastak; 6-maydalash saplosi; 7-igna va saplo.

Bosim 0,6...0,7 MPa ga etganda kran 4 ochiladi va qarmoq 13 yordamida bo‘yaladigan sirtga mayin purkaladigan konussimon oqim yo‘naldiriladi. Qarmoq tarkibiga yo‘lni ochuvchi tilcha 16, turtkich 15, forsunka 12, metall quvur 14 lar kiradi. Tilcha bosilganda prujina ostidagi klapan haydash shlangidan forsunkaga yo‘l ochib beradi. Tilcha qo‘yib yuborilganda buyoq kelishi to‘xtaydi.

Pistolet shaklidagi purkagichlarga bosim ostidagi havo kompressorlardan beriladi (7.4, b-rasm). Bu uskuna quyidagi qismlardan tashkil topgan; korpus 1, aralashtirish kallagi 3, berkitish ignasi 2, bosim tepkisi 7, dastak 9, materiallar va havo shlangalari uchun shtutserlar 6 va 8 dan iborat.

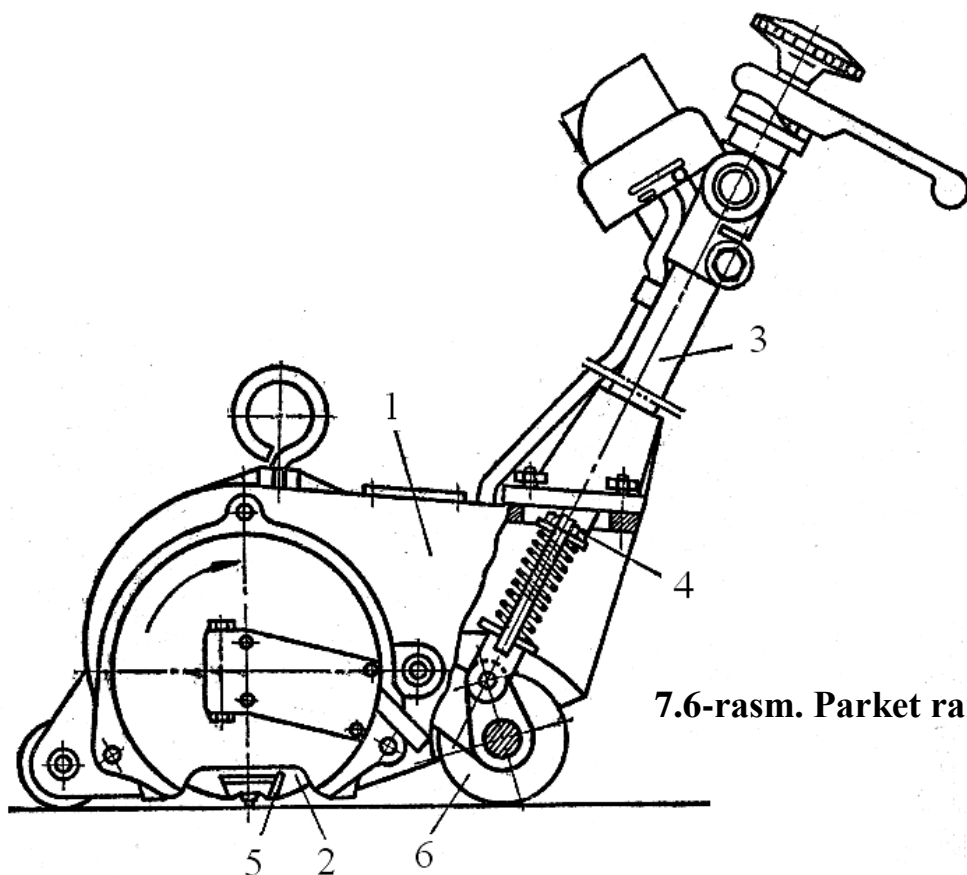
Purkagichlar ikki: buyoq qo‘yiladigan va buyoq haydaydigan stakan va buyoq haydash idishlari bo‘lgan rusumlari ishlab chiqariladi. Pistolet korpusi odatda, alyuminiydan ishlanadi. Korpusning oldi qismida bitta markaziy va bir necha yon teshiklari bo‘lgan aralashtirish kallagi uchun rez‘ba o‘yilgan. Markaziy teshikdan chiqadigan siqilgan havo doira shaklli

ma'shala (ko'ndalang kesimi bo'yicha) hosil qilib buyoqni purkaydi. Tirqishli uchlik 5 bilan tugaydigan aralashtirish kallagi katta sirtlarni bo'yash uchun qulay bo'lgan tekis ma'shala hosil qilishga imkon beradi. Berkitish ignasi 2 prujina 10 ta'sirida bo'shliq 4 ni berkitadi. Tepki 7 bosilganda berkitish ignasi 2 chapga surilib, kanal 11 dan aralashtirish kallagiga kelayotgan siqilgan havoga yo'l ochib beradi. Markaziy teshikdan chiqayotgan bo'yoq havo bilan aralashib purkaladi. Bu purkagichlar (havo bosimi 0,3 MPa, ish unumdorligi – bo'yaladigan sirti 70 sm² gacha bo'lganda) soatiga 11...14 m³ havo sarflaydi.

7.4. Pollarni pardoovchi jihozlar.

Parket pollarini qoqish va ularning sirtiga ishlov berishda: ko'chma parket stanogi, parket randalash, parket silliqlash va pol yaltiratish mashinalari qo'llaniladi.

Parket randalash stanogi 7.6 va 7.7-rasmlarda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; korpus 1, pichoqli baraban 2, dastak 3, shunigdek yurish va rostlash qurilmalar.



7.6-rasm. Parket randalash uskunasi.



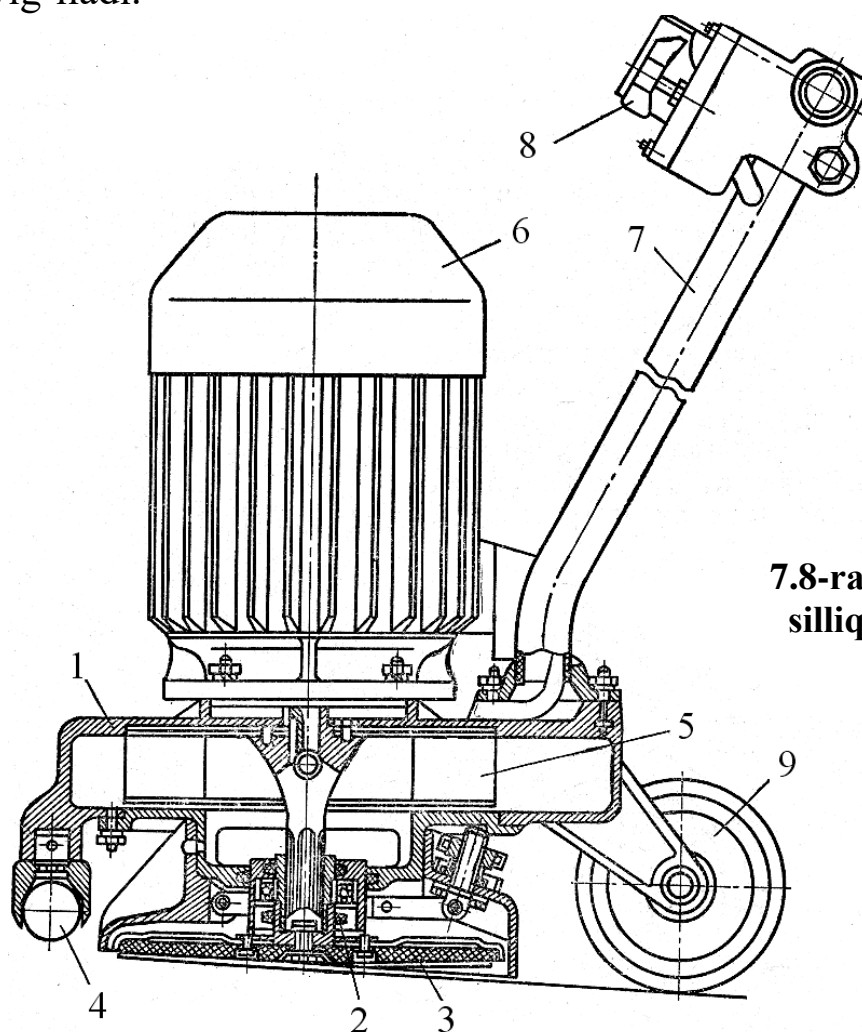
7.7-rasm. Parket randalash uskunalari.

Dastak ichida joylashgan tortqi 4 ni ko‘tarish yoki tushirishda orqa g‘ildiraklar 6 ko‘tariladi yoki tushadi, ayni vaqtning o‘zida pichoqli baraban ish vaziyatidan transport vaziyatiga o‘tadi. Pichoqli baraban ayni vaqtida uch fazali tok asinxron elektrik dvigatelining aylanuvchi rotori hisoblanadi. Uning tashqi sirtiga suxarlar yordamida randalash pichoqlari 5 mahkamlangan. Elektr dvigatel statori pichoqli barabanning qo‘zg‘almas vali hisoblanadi. Parket polni randalashda mashina ishlanadigan sirt bo‘ylab oldinga siljiriladi. Aylanuvchi pichoqli baraban olayotgan payraxa yuqoriga ko‘tariladi va mashina korpusidagi tirqish orqali orqaga tashlanadi. Parket randalash mashinalari 1 soat ish davomida 12...20 m² yuzani randalashga imkon beradi. Randalash chuqurligi 3 mm.

Poli parket yoki yog‘och taxtadan bo‘lgan sirtlarni silliqlashda maxsus mashinalardan foydalaniladi. Parket silliqlash uskunasi umumiy ko‘rinishi 7.8 va 7.9-rasmlarda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; qo‘yma cho‘yan korpus 1, elektrik dvigatel 6, ish jihazii 2, chang yutgich, yurish qurilmasi va tokni ulovchi moslama 8, dastak 7. Mashinaning barcha uzellari quyma korpusga mahkamlanadi.

Elektrik dvigatel valining uchiga o‘tqazilgan shlitsali valning yuqori qismiga ventilyator 5 parragi mahkamlangan. Shlitsali valning pastki qismi vtulkaga kiradi. Vtulkaga ishlanadigan sirtga nisbatan 3⁰ burchak ostida o‘rnatilgan silliqlash diski 3 ni ko‘taruvchi flanets rez‘bali biriktirilgan. Silliqlash diskining bunday vaziyati ish vaqtida yaxshi sovishini va markazdan qochma ventilyator bilan qopqoqdagi tirqish orqali changni yaxshi

so‘rishini ta’minlaydi. Ventilyator bilan so‘rilgan chang maxsus qopga yig‘iladi.



7.8-rasm. Parketlarni silliqlovchi uskuna.

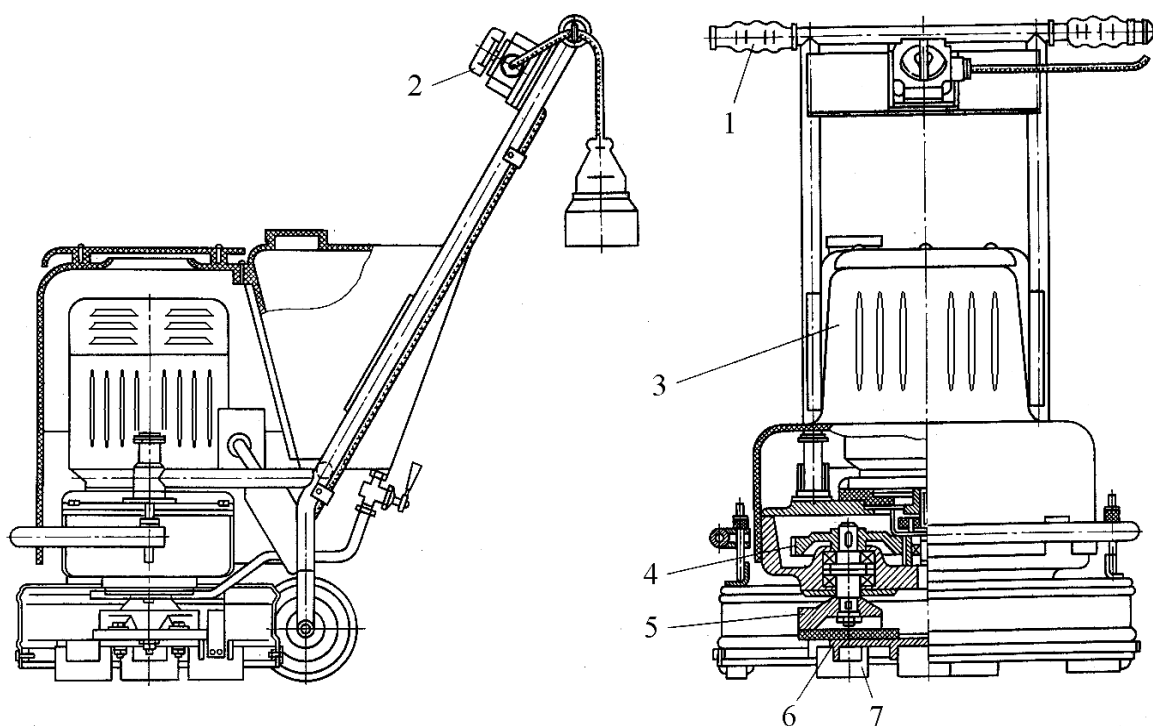


7.9-rasm. Beton sirtini silliqlovchi uskunolari.

Mashinaning yurish qurilmasi old sharchali tayanch 4 va ikki g'ildirak 9 dan iborat. Diametri 225 mm li silliqlovchi diski 2850 ayl/min tezlik bilan aylanadi. Quvvati 1,7 kW li elektr dvigatel o'rnatilgan mashinaning ish unumdorligi 40...60 m²/soat.

Betonli qatlamlaridan qilingan pollar sirtini silliqlovchi mashinalarning turli konstruksiyalari ishlab chiqilgan bo'lib, ular qo'l kuchi yoki o'ziyurar holda bir joydan ikkinchi joyga ko'chiriladi.

Qo'l kuchi yordamida ko'chirib ishlatiladigan betonli sirtlarni silliqlovchi uskunaning umumiy ko'rinishi 7.10 - rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; dastak 1, tokni ulovchi moslama 2, elektr dvigateli 3, reduktor 4, harakat uzatuvchi moslama 5, shayba 6, silliqlovchi jihoz 7.



7.10-rasm. Beton sirtini silliqlovchi uskuna.

Elektr dvigateliga tok berilganda, u harakatga kelib, o'zining aylanma harakatini reduktor va uzatuvchi moslama orqali silliqlovchi jihozga beradi. Silliqlovchi jihozning tezligi 2...15 m/s oraliqda bo'ladi.

7.5. Metall va yog'ochga ishlov beruvchi jihozlar.

Metall va yog'ochlarda teshiklar o'yish, gaykalarni burash va echish, metall sirtini silliqlovchi, yog'ochlarni arralash va randalash uchun maxsus zamonaviy uskunalar ishlab chiqarilgan va ular qurilishda ishlatilmoqda.

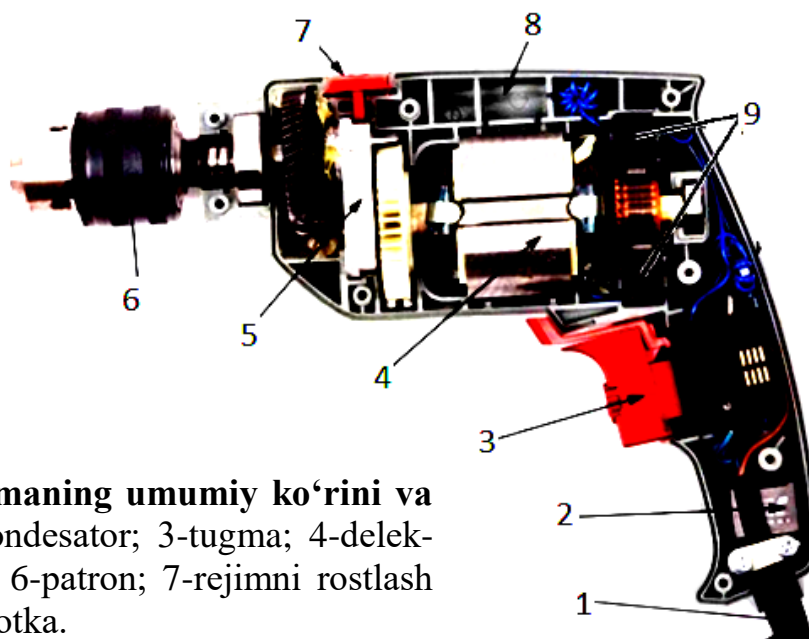
Metall va yog'ochlarga teshik o'yishda qo'l kuchi va elektr energiyasi yordamida ishlaydigan parmalardan foydalaniladi.

Elektr qurolni yngillatish uchun asbob korpusi elektr dvigatelining korpusi bilan umumiy qilib, alyuminiy qotishmasidan tayyorlangan material bilan ishlanadi. Elektr dvigatelining quvvati, odatda 0,8...1,0 kW, massasi esa 1,5...15 kg ni tashkil qiladi.

Metalni ishlashda: parmasining maksimal diametri 5...23 mm li elektr parma; qalinligi 2,7 mm gacha bo'lgan po'lat listni kesuvchi elektr qaychilar; payvand choklarni tozalash va metall zangini ketkazish elektr silliqlash mashinalari; elektr gayka buragichlar qo'llaniladi.

Metall parmalaydigan elektr parma (7.11-rasm) elektr dvigatelidan harakat tishli reduktor orqali parma mahkamlanadigan konussimon patronli shpindelga uzatiladi.

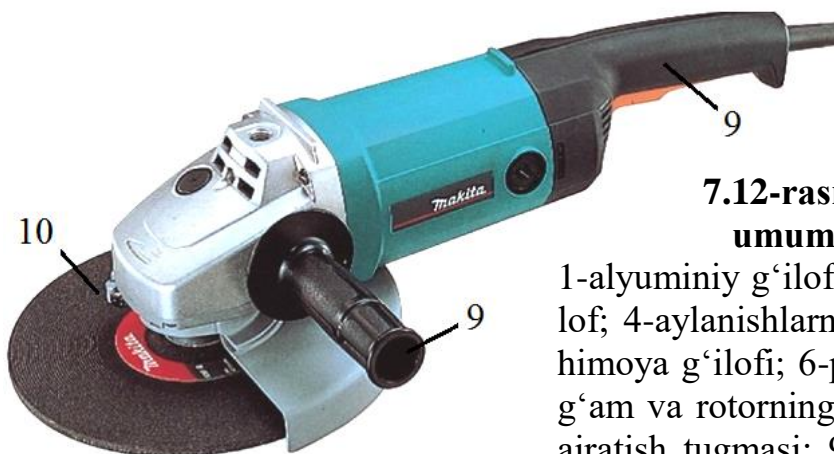
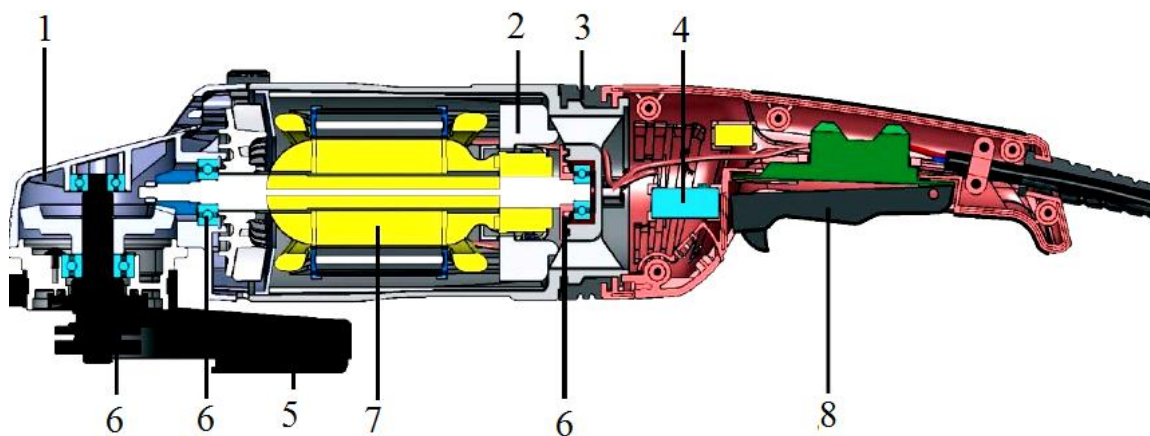
Tugma 3 yordamida tok ulanib, yakor 4 harakatga keltiriladi va harakat reduktor 5 orqali patron 6 ga yuboriladi. Patronga turli diametrli parmilarni o'rnatish mumkin.



7.11-rasm. Elektr parmaning umumiy ko'rini va tuzilishi: 1-shnur; 2-kondesator; 3-tugma; 4-delektrodvigel; 5-reduktor; 6-patron; 7-rejimni rostdlash tugmasi; 8-g'ilof; 9-shyotka.

Hozirgi kunda Bolgariyalik mutaxassislar temirni kesuvchi maxsis elektr toki (kuchlanish 220 V, massasi 3...5 kg) yordamida ishlaydigan «Болгарка» rusumli uskuna ishlab chiqqanlar (7.12-rasm). Bu uskuna yordamida qalinligi 120 mm gacha bo'lgan temir (tunika, armature, quvur va sim) larni kesish mumkin.

Tugma 8 yordamida tok ulanib, yakor 7 harakatga keltiriladi va harakat reduktor orqali disk 10 ga yuboriladi. Disk yeylganda qo'sh gaykani bo'shatib, almashtirish mumkin.



7.12-rasm. Elektr bolgarkaning umumiy ko‘rini va tuzilishi.

1-alyuminiy g‘ilof; 2-shyotka; 3-buriluvchi g‘ilof; 4-aylanishlarni rostlovchi elektr sxema; 5-himoya g‘ilofi; 6-podshipniklar; 7-elektr cho‘l-g‘am va rotorning himoya panjarasi; 8-qo‘shib ajratish tugmasi; 9-dastaklar; 10-temir qirquvchi disk.

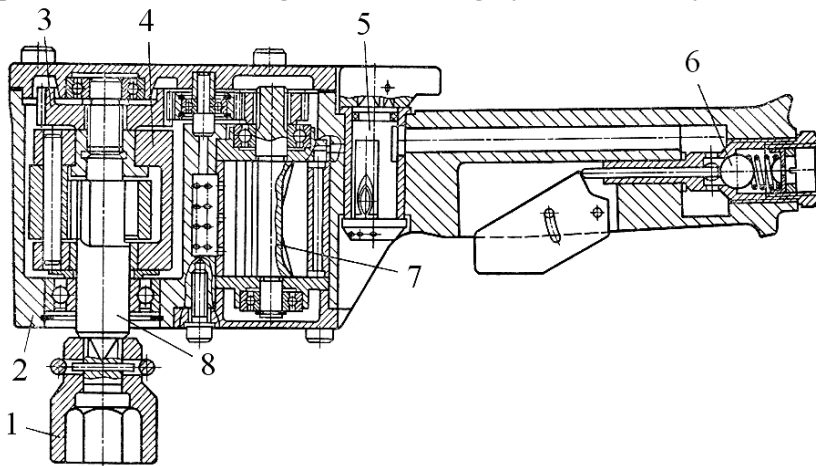
Shpindelga patron o‘rnatilib, unga kerakli diametrdagi parmalar maxkamlanadi. Dvigatelni ishga tushirish va to‘xtatish uchun elektr parma dastasiga o‘rnatilgan tepkili tokni ulovchi moslamadan foydalaniladi. Elektr yakori vali bilan shpindel vali orasiga reduktor joylashtirilgan bo‘ladi. Yog‘ochni teshishda, parmasining eng katta diametri 6 va 32 mm bo‘lgan elektr parmalar qo‘llaniladi.

Pnevmatik gayka buragichlar, materiallarni birlashtirishda ishlatiladigan boltli birlashmalardagi gaykani burashga (ochish yoki yopish) xizmat qiladi.

Pnevmatik gayka buragichning umumiy ko‘rinishi 7.13 va 7.14-rasm-larda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; asosiy dastakka ega bo‘lgan korpus 2, pnevmodvigatel 7, zarb mexanizmi 4, tishli uzatma 3, revers 5, shpindel 8, patron 1 va havo yo‘lini ochuvchi moslama 6.

Kompressor yordamida hosil qilingan havo bosimi buragichning dastasidagi quvur bilan ulanadi. Dastakdagi tepki bosilganda, uning turtgichi, prujinaga tayangan metall sharchani itarib, havo yo‘lini ochadi. Bosim ostidagi havo pnevmodvigatelni aylanma harakatga keltirib, uni rotorga uzatadi. Rotor esa o‘z navbatida harakatni tishli uzatma orqali zarb mexa-

nizmiga uzatiladi. Zarb mexanizmi shpindelni harakatga keltiradi, u esa patronni harakatga keltirib, gaykani buraydi.



7.13-rasm. Pnevmatik gayka buragichning umumiy ko‘rinishi.

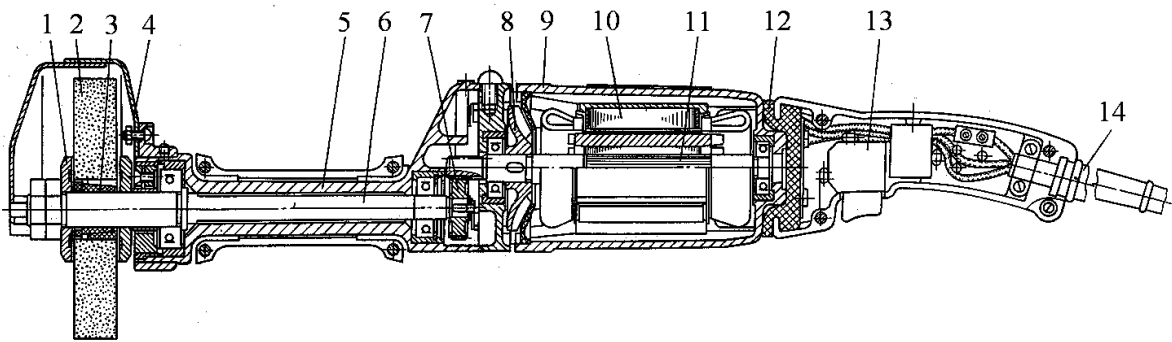


7.14-rasm. Pnevmatik gayka buragichlarning umumiy ko‘rinishi

Bu uskuna yordamida diametri 18 mm gacha bo‘lgan gaykalarni bo‘rash mumkin. Uskunaning aylantirish momenti 62...240 N·m bo‘lib, ular 0,7...0,9 m³/min siqilgan havo miqdorini talab qiladi.

Metallar sirtidagi g‘adir-budurlikni hamda payvand choklarini edirib, tekislashda elektr charxlaridan foydalaniladi. Shunday elektr charxlaridan birining umumiy ko‘rinishi 7.15-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; shpindel 6 ga siquvchi shayba 1 va rezina yastiq 3 orqali maxkamlangan charxtosh 2, himoya qobig‘i 4, shpindel korpusi 5, tishli uzatma 7, ventilyator 8, elektr dvigatel 9, stator 10, rotor 11, amartizator 12, tokni ulovchi tepki 13, elektr kabel 14.

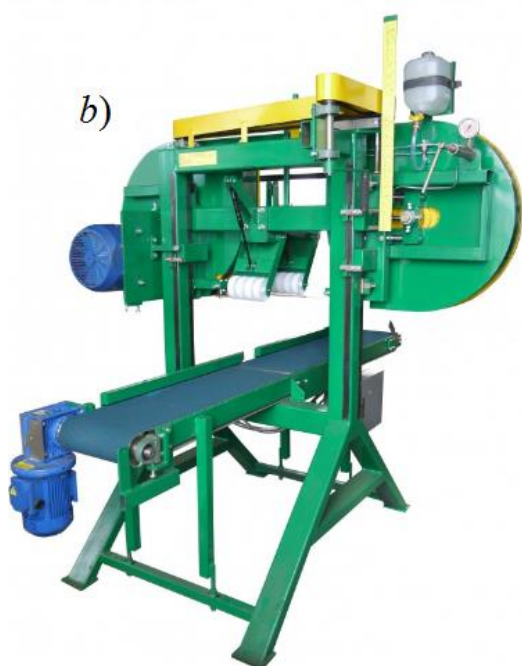
Bu uskuna dvigatelining quvvati 700...1000 W oraliqda bo‘lib, shpindelning aylanish chastotasi 3500...3800 ayl/min ni tashkil qiladi. Diametri 150 mm bo‘lgan charxtoshning aylanish tezligi 29...30 m/s.



7.15-rasm. Elektr charxi.

O'rmonda o'sgan daraxtlarni kesib kelib, ularga ishlov berilib, qurilish materiallari sifatida qo'llaniladi. Silindr yoki kesik konus shaklidagi yog'och (daraxt) lar, maxsus arralar yordamida ko'ndalang va bo'ylama (uzunasiga) qirqilib, taxta va brus shakliga keltiriladi.

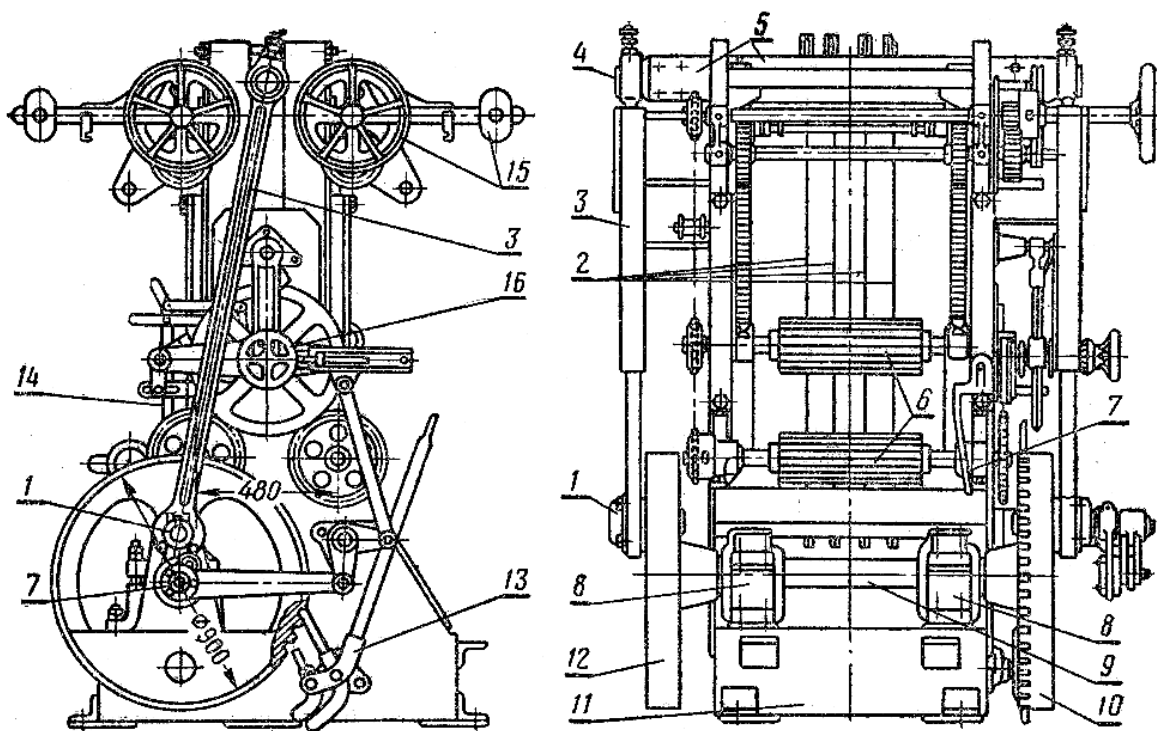
Bu uskunalarning umumiy ko'rinishi 7.16, 7.17 – rasmlarda ko'rtilgan.



7.16-rasm. Yog'ochni bo'ylama (a) va ko'ndalang (b) arralovchi uskunalarning umumiy ko'rinishi.

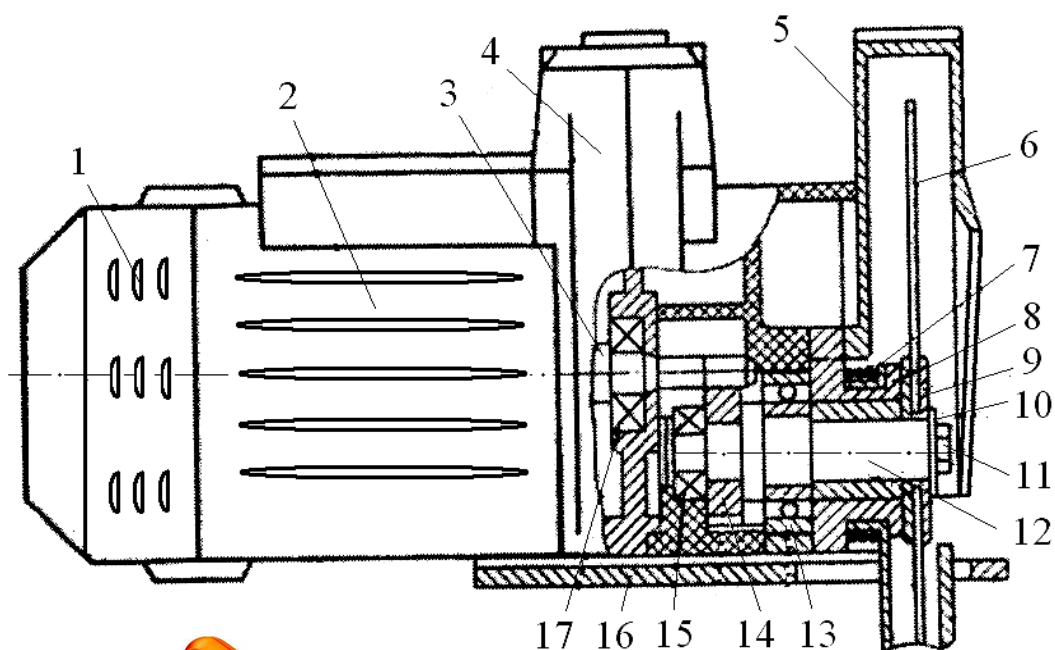
Silindr yoki kesik konus shaklidagi yog‘ochlarni bo‘ylamasiga arralovchi uskunaning umumiy ko‘rinishi 7.17-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; bir nechta vertikal o‘qqa nisbatan paralell qilib joylashtirilgan arralar 2, yuqori balka 5, bog‘lagich 4, shatun 3, krivoship halqasi 7, maxovik 10, maxovik shkivi 12, val 9, podshipnik 8, tishli g‘ildiragi 6 bo‘lgan yog‘ochni uzatish mexanizmi 16, yuk moslamasi 15, richag 14, tutgich 13, uskuna asosi 11.

Uskunaga harakat, elektr dvigateli orqali maxovik shkivi bilan bog‘langan tasmali uzatma yordamida uzatiladi. Yuqori va past balkalarga maxkamlangan (4...20 dona) arralarga bo‘ylama harakat krivoship shatun mexanizmining aylanma harakati orqali beriladi. Uzatuvchi mexanizmdagi tishli g‘ildiraklar yog‘ochni arralash uchun uzatib beradi. Uzatuvchi mexanizmga yog‘och temir yo‘lga o‘rnatilgan arava yordamida uzatiladi. Taxta qalinligini o‘zgartirish, arralar orasidagi masofani o‘zgartirish orqali amalga oshiriladi. To‘rt burchakli brus hosil qilish uchun, bir marta arralangan yog‘ochni ikkinchi marta 90° burib, uskunalan qayta o‘tkazib, arralash talab qilinadi.



7.17-rasm. Yog‘ochni bo‘ylama arralovchi uskunaning umumiy ko‘rinishi.

Yog‘ochlarni ko‘ndalang arralaydigan diskli elektr arraning umumiy ko‘rinishi 7.18-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; elektr dvigateli 2, yakor vali 3, reduktor 14, shpindel 12, diskli arra 6, dastak 4, himoya qobig‘i 5.



7.18-rasm Diskli elektr arraning umumiy ko‘rinishi va tuzilishi: 1-ventilyatsiya teshiklari; 2-elektr dvigateli; 3-yakor vali; 4-dastak; 5-himoya qobig‘i; 6-diskli arra; 7-prujina; 8-vtulka; 9-flanets; 10-shayba; 11-gayka; 12-shpindel; 13,15,17-podshipniklar.

Yog‘ochni arralash, ikki usulda amalga oshiriladi; birinchisi yog‘och ustida uskuna harakatlantirilsa, ikkinchi usulda uskuna maxkamlanib, unda yog‘och harakatlantiriladi. Diskli arraning diametri 150, 200, 250, 275, 300 mm li qilib ishlangan bo‘ladi.

Ikki dastali zanjirli arraning umumiy ko‘rinishi 7.19-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u arrali zanjir, etaklovchi yulduz, reduktor, rama va elektr dvigatelidan tashkil topgan.



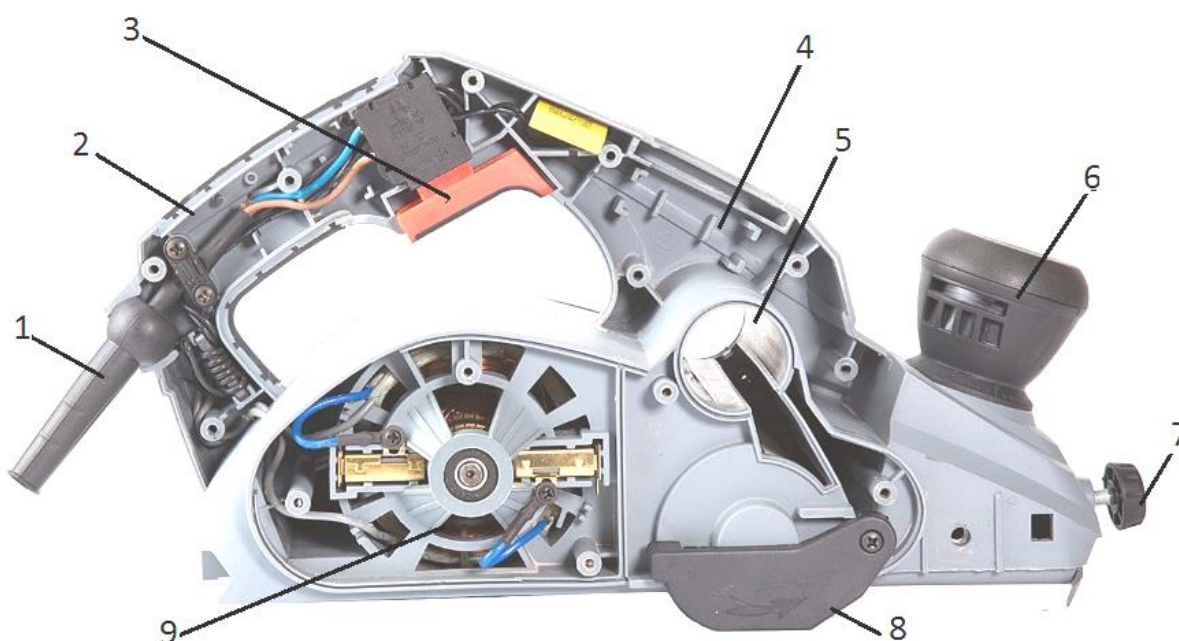
7.19-rasm. Zanjirli elektr arra: 1-zanjirning korpudi; 2-zanjir; 3,7-dastak; 4-kabel; 5-tugma; 6-elektromotor.

Elektr dvigateli harakatni reduktorga uzatadi, reduktorning chiqish valiga urnatilgan yulduzcha arrali zanjirni harakatga keltiradi.

Bunday zanjirli arralarning ichki yonuv dvigatellari yordamida ishlovchilari ham mavjud.

Taxtalarni turli shaklda randalash uchun har xil ko‘rinishdagi qo‘l va elektr randalari ishlab chiqilgan.

Elektr energiyasi yordamida taxtani randalovchi uskunaning umumiy ko‘rinishi 7.20-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, u quyidagi qismlardan tashkil topgan; ramaga o‘rnatilgan elektr dvigateli, randa pichog‘i, himoya qobig‘i, randalash qalinligini o‘zgartiruvchi vint, dastaklar va oldingi va orqa tayanchlar va tokni ulovchi tepki.



7.20-rasm. Elektr randaning tuzilishi va umumiy ko‘rinishi: 1-elektr provod; 2-dastak; 3-qo‘shib ajratish tugmasi; 4-g‘ilof; 5-qipiq chiqarish teshigi; 6-tutqi; 7-rostlash vinti; 8-randa pichog‘i; 9-elektr dvigateli va yakor.

Taxtani randalash, ikki usulda amalga oshiriladi; birinchisi taxta ustida uskuna harakatlantirilsa, ikkinchi usulda uskuna maxkamlanib, uning ustida taxta harakatlantiriladi.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. *Qurilish materiallariga ishlov beruvchi qanday uskunalarni bilasiz?*
2. *Po‘lat simlarni tozalovchi va qirquvchi uskunaning ishlash jarayonini aytib bering.*
3. *Po‘lat simlarni tozalovchi va qirquvchi uskunaning ish unumdorligi nimalarga bog‘liq bo‘ladi ?*
4. *Nima maqsadda po‘lat sim sirtiga ishlov beriladi?*
5. *Armaturani eguvchi uskunaga sarflanadigan quvvat qanday aniqlanadi?*
6. *Bo‘yoq purkovchi uskunaning ishlash jarayonini aytib bering.*
7. *Parketlarni randalovchi va silliqlovchi uskunalarni ishlash jarayonini aytib bering?*
8. *Beton sirtini silliqlovchi uskuna qanday ishlaydi?*
9. *Yog‘och va metallarga ishlov beruvchi qanaqangi uskunalarni bilasiz?*
10. *Yog‘ochni arralash va randalashda qanaqangi qurollar ishlatiladi?*

I L O V A

Qurilish mashinalarini hisoblash uchun kerak bo'ladigan ayrim qiymat va ko'rsatkichlar

1-jadval

Gruntning solishtirma qazish qarshiligi.

Grunt toifasi	1	2	3	4
Zichlikni aniqlovchi asbob zarblarining soni	1...4	5...8	9...15	16...34
Gruntni solishtirma qazish qarshiligi k_q , kPa	12...65	58...130	120...200	180...300

2-jadval

Mashina va uskunalarning grunt da yurish va tishlashish qarshilik ko'effitsientining o'rtacha qiymati.

Grunt turlari	Yurishdagi qarshilik ko'effitsienti			Tishlashish ko'effitsienti	
	Zanjirli mashina	G'ildirakli mashina	Tayanchlarda	Zanjirli mashina	G'ildirakli mashina
Botqoq tuproqlar	0,10...0,30	0,20...0,30	0,7...0,9	0,15...0,20	0,1...0,6
Qum	0,10...0,15	0,16...0,20	0,4...0,6	0,40...0,50	0,3...0,4
Supes'	0,07...0,12	0,04...0,15	0,4...0,6	0,6...1,0	0,4...0,7
Suglinok	0,08...0,15	0,12...0,20	0,4...0,7	0,7...0,8	0,5...0,7
Og'ir suglinok	0,07...0,15	0,03...0,20	0,4...0,7	0,9...1,0	0,7...0,8

3-jadval

Gruntlarning asosiy xususiyatlari.

Ko'rsatkichlar	Grunt turlari				
	botqoq tuproqlar	qum	qumoq	sog' tuproq	og'ir sog' tuproq
Gruntning aydalanish ko'effitsienti, k_m	1,2...1,3	1,08...1,17	1,1...1,2	1,14...1,28	1,24...1,32
Gruntning zichligi, ρ , t/m ³	0,6...1,2	1,5...1,7	1,5...1,9	1,6...1,75	1,75...1,9
Gruntning solishtirma og'irligi, γ_g , kN/m ³	5,87...11,7	14,7...16,7	14,7...18,6	15,7...17,1	17,1...18,6
Gruntning grunt bilan ishqalanish o'effitsienti, f_{gg}	0,9...1,0	0,4...0,7	0,4...0,7	0,7...0,8	0,7...0,8
Gruntning temir bilan ishqalanish o'effitsienti, f_{gm}	0,1...0,5	0,4...0,5	0,4...0,5	0,5...0,6	0,5...0,6

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Asqarxo'jaev T. Yer qazish va yo'l qurilish mashinalarining hisobi va nazariyasi. O'quv qo'llanma.-Toshkent, 2006
2. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. –М.: Машиностроение, 2-е изд. 1981.
3. Борщов Т.С., Лисовский И.В. Настройка и регулировка мелиоративных машин. Справочник. Л.: Агропромиздат. 1989.
4. Галперин М.И., Домбровский Н.Г. Строительные машины.-М.: Машиностроение, Москва, 1971.
5. Домбровский Н.Г., Картвелишвили Ю.Л., Галперин М.И. Строительные машины. Част I .-М.: Машиностроение, Москва, 1976.
6. Заленский В.С. Строительные машины. М.: Стройиздат, 1983
7. Зубанов М.П. Вибрационные машины для уплотнения бетонных смесей и грунта. М.: Машиностроение, 1964.
8. Клейн Г.К. Строительная механика сыпучих тел. М.: Госстройиздат, 1956.
9. Рябов Г. А., Мер И.И., Прудников Г.Т. Мелиоративные и строительные машины. –М.: Колос, 2-е изд. 1976.
10. Суриков В.В. и др. Строительные машины для механизации мелиоративных работ.М.: 1991.
11. Хархута Н.Я. Дорожные машины. Л., Машиностроение, 1986.
12. Шнейдер В.А., Тищенко Н.А. Мелиоративные и строительные машины. –М.: Колос, 2-е изд. 1978.
13. S.T.Vafoev. Qurilish mashinalari (Darslik). Toshkent, 2014 y. 372 b.
14. S.T.Vafoev. Qurilish va melioratsiya mashinalari (Darslik). Toshkent, 2014 y.451 b.
15. S.T.Vafoev, R.K. Musurmanov. “Qurilish va melioratsiya mashinalarini ishlatish” (O'quv qo'llanma). Toshkent, “Tafakkur bo'stoni” 2015 y, 400-b.

MUNDARIJA

	bet
KIRISH.....	3
1-BOB. QURILISHDA QO‘LLANILADIGAN MATERIALLAR.	5
1.1. Qurilishda qo‘llaniladigan materiallarning asosiy xossalari.....	5
1.1.1. Qattiq jismning tuzilishi.....	5
1.1.2. Materiallar holatining parametrlari va fizik xossalari.....	7
1.1.3. Materiallarning akustik xossalari.....	11
1.1.4. Materialning mexanik xossalari.....	11
1.1.5. Materialning kimyoviy xossalari.....	16
1.1.6. Materiallarning markalari. Standartlar.....	17
1.2. Tabiiy tosh materiallar.....	17
1.2.1. Umumiy ma’lumotlar.....	17
1.2.2. Tog‘ jinslari va minerallar.....	18
1.3. Betonlar.....	23
1.3.1. Umumiy ma’lumotlar.....	23
1.3.2. Beton qorishmasining xossalari.....	25
1.3.3. Betonning xossalari.....	27
1.3.4. Beton qorishmasini tayyorlash.....	30
1.4 . Qurilish qorishmalari.....	33
1.4.1. Umumiy ma’lumotlar.....	33
1.4.2. Qorishma aralashmalari va qotgan qorishmalarning xossalari.....	34
SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR.....	37
2-BOB. QURILISH MATERIALLARINI YUKLAB - TUSHIRUVCHI VA UZLUKSIZ TRANSPORT QILUVCHI MASHINA VA USKUNALAR.....	37
2.1. Umumiy ma’lumotlar.....	37
2.2. Yuk ko‘tarish-tushirish mashinalari.....	37
MINORALI KRANNI HISOBLASHGA OID AMALIY MASHG‘ULOT.....	46
2.3. Bir cho‘michli yuklagich mashinalari.....	47
2.3.1. Mashinaning asosiy ko‘rsatkichlarini aniqlash va hisoblash..	48
2.3.2. Mashinaning ish jihozini mustahkamlikka hisoblash.....	53
BIR CHO‘MICHLI YUKLAGICHLARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG‘ULOT.....	55
2.4. Tasmali yuklagichlar.....	57
2.5. Shnekli yuklagichlar.....	61
2.6. Pnevmatik yuklagichlar.....	64

<i>SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR</i>	66
3-BOB. TOSH MAYDALASH, SARALASH VA YUVISH MASHINA VA USKUNALARI	68
3.1. Umumiy ma'lumotlar.....	68
3.2. Tosh maydalash usullari va ularda ishlatiladigan mashina va uskunalarni sinflari.....	69
3.3. Jag'li tosh maydalagichlar.....	71
3.3.1. Vazifasi va ishlash jarayoni.....	71
3.3.2. Jag'li maydalagichlarning konstruksiyalari.....	74
3.3.3. Jag'li tosh maydalagich mashinalarni hisoblash.....	76
<i>JAG'LI TOSH MAYDALAGICH MASHINALARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT</i>	79
3.4. Konusli maydalagichlar.....	82
3.4.1. Vazifasi, ishlash jarayoni va sinflari.....	82
3.4.2. Konusli maydalagichlarning konstruksiyalari.....	87
3.4.3. Konusli maydalagichlarning hisoblash asoslari.....	90
<i>KONUSLI MAYDALAGICHLARNING HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT</i>	95
3.5. G'altakli maydalagichlar.....	98
3.5.1. Qo'llanish sohasi va tuzilishi.....	98
3.5.2. Asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash.....	100
<i>ASOSIY KO'RSATKICHLARINI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT</i>	103
3.6. Bolg'ali maydalagichlar.....	104
3.6.1. Umumiy ma'lumotlar, turlari va sinflari.....	104
3.6.2. Zarbli maydalagichlarning konstruksiyalari.....	107
3.6.3. Zarbli maydalagichlarni hisoblash asoslari.....	110
3.7. Maydalash tegirmonlari.....	114
3.7.1. Umumiy ma'lumotlar, turlari va konstruksiyalari.....	114
3.7.2. Sharli tegirmonni asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash.....	116
3.8. Maydalangan tosh materiallarini saralash va yuvish mashinalari.....	118
3.8.1. Turlari, tuzilishi va ishlashi.....	118
3.8.2. Saralash mashinalarini hisoblash asoslari.....	124
3.9. Toshlarini maydalab-saralovchi ko'chma qurilmalar.....	127
<i>SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR</i>	128
4-BOB. QURILISH MATERIALLARINI MIQDORLAB BERUVCHI VA ULARNI KO'CHIRUVCHI MASHINALAR ...	130
4.1. Bunkerlar.....	130
4.2. Bo'shatish qopqoqlari.....	132

4.3. Materiallarni uzatib beruvchi uskunalar.....	135
4.4. Materiallarni miqdorlab beruvchi uskunalar.....	137
<i>SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR.....</i>	140
5-BOB. QORISHMA TAYYORLOVCHI MASHINALAR.....	141
5.1. Umumiy ma'lumotlar.....	141
5.2. Gravitatsion qorishma tayyorlovchi mashinalar.....	142
<i>5.2.1. Gravitatsion qorishma tayyorlovchi mashinalarning konstruksiyalari.....</i>	143
<i>5.2.2. Gravitatsion qorishma tayyorlagichlarni hisoblash asoslari..</i>	146
<i>GRAVITATSION QORISHMA TAYYORLAGICHLARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT.....</i>	148
5.3. Majburiy aralashtirish orqali qorishma tayyorlovchi mashinalar.....	150
<i>5.3.1. Majburiy aralashtirib, qorishma tayyorlovchi mashinalarining konstruksiyalari.....</i>	152
<i>5.3.2. Materiallarni majburiy aralashtiruvchi mashinalarni hisoblash asoslari.....</i>	156
<i>MATERIALLARNI MAJBURIY ARALASHTIRUVCHI MASHINALARNI HISOBLASHGA DOIR AMALIY MASHG'ULOT.....</i>	160
5.4. Qorishma nasoslari.....	162
5.5. Beton qorishmasini zichlovchi uskunalar.....	164
<i>5.5.1. Tebratgichni hisoblash asoslari.....</i>	168
<i>SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR.....</i>	169
6-BOB. TRANSPORT MASHINALARI.....	170
6.1. Umumiy ma'lumotlar.....	170
6.2. Avtosamosvallar.....	170
6.3. Suyuq va kukunsimon maxsulotlarni transport qiluvchi mashinalar.....	172
6.4. Temirbeton maxsulotlarini tashuvchi mashinalar.....	174
6.5. Qurilish va melioratsiya mashina va uskunalarni tashuvchi transport vositalari (traylerlar).....	177
<i>SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR.....</i>	178
7-BOB. QURILISH MATERIALLARIGA ISHLOV BERUVCHI MEXANIZATSIYA VOSITALARI.....	179
7.1. Umumiy ma'lumotlar.....	179
7.2. Po'lat sim va armaturalarga ishlov beruvchi uskunalar.....	179
7.3. Bo'yoqchilik jihozlari.....	182
7.4. Pollarni pardozlovchi jihozlar.....	184
7.5. Metall va yog'ochga ishlov beruvchi jihozlar.....	187
<i>SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR.....</i>	195

I L O V A.....	196
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	197

**BEKCHANOV FAXRIDDIN ATABAYEVICH
XUDAYEV IBROHIM JUMAQULOVICH
VAFOYEV SAFO TO‘RAYEVICH**

**SUV XO‘JALIGI INDUSTRIYA
MASHINALARI**
/ DARSLIK /

Muharrir: M. MUSTAFAYEVA

*Bosishga ruxsat etildi 09.07.2020 y. Qog‘oz o‘lchami 60x84 - 1/16,
Hajmi : 13 b.t. 30 nusha. Buyurtma № _____
TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent 100000, Qori-Niyoziy ko‘chasi 39 uy.*

