

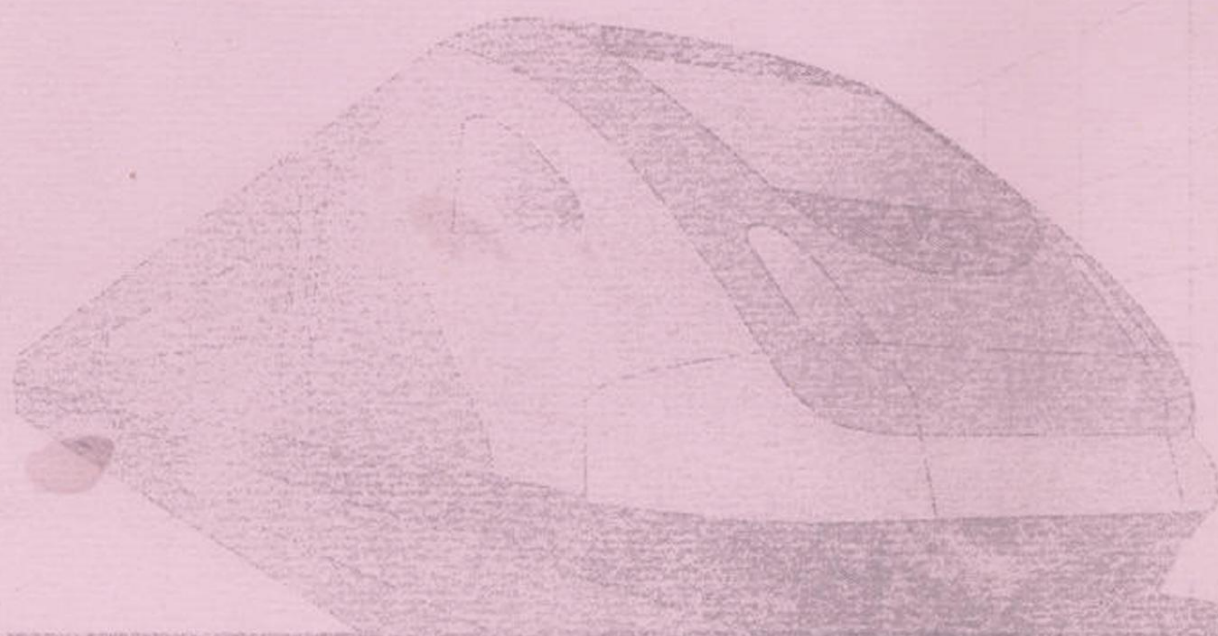
625.1
L 45



Lesov K.S., Muzaffarova M.K.

TEMIR YO'L YER POLOTNOSINI QURISH TEXNOLOGIYASI

O'quv qo'llanma



Toshkent - 2016

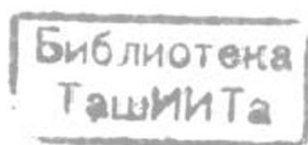
625,1
4,45

“O‘zbekiston temir yo‘llari” AJ
Toshkent temir yo‘l muhandislari instituti

Lesov K.S., Muzaffarova M.K.

**TEMIR YO‘L YER POLOTNOSINI QURISH
TEXNOLOGIYASI**

5340200 – “Bino va inshootlar qurilishi (temir yo‘l transporti),
51140600 – “Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi (temir yo‘l
transporti), 5111000 – Kasb ta’limi (5340600 – “Transport inshootlarining
ekspluatatsiyasi (temir yo‘l transporti) ta’lim yo‘nalishlari 3-bosqich
bakalavriat talabalari va professor-o‘qituvchilar uchun
o‘quv qo‘llanma



Toshkent – 2016

716926

Temir yo'l yer polotnosini qurish texnologiyasi. O'quv qo'llanma.
Q.S. Lesov, M.K. Muzaffarova. ToshTYMI, T.: 2016y., 111 bet.

Qo'llanma temir yo'l yer polotnosini qurish texnologiyasini muayyan qurilish sharoitida zamonaviy texnika va ishlarni ishlab chiqarishning samarali usullarini tanlagan holda amalga oshirish, yer ishlari, temir yo'llar yer polotnosi qurilishi, tezyurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar ko'tarma va o'ymalari asosiy ko'rsatkich va o'lchamlari, yer massalarini taqsimlash, yer polotnosini qurishda ishlarni kompleks mexanizatsiyalash variantlari, ekskavator, skreper va buldozerlar yordamida yer ishlarini bajarish, gruntlarni zichlash, pardozlash ishlari, qurilishda burg'ulash portlatish ishlarni bajarish istiqboli masalalarini qamrab oladi.

O'quv qo'llanma 5340200 – Bino va inshootlar qurilishi (temir yo'l transporti), 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi (temir yo'l transporti) hamda 5111000 – Kasb ta'lim (5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi (temir yo'l transporti)) yo'nalishlaridagi bakalavriat talabalariga mo'ljallangan.

Institut Ilmiy-uslubiy kengashi qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: Yusupov X.I. – (TAQI);

Maxamataliyev E.M. – t.f.n., dots.

Kirish

O'zbekistonda chuqur iqtisodiy islohotlar amalga oshirilayotgan hozirgi zamonda transport turlarining o'rni nihoyatda katta bo'lib, ishlab chiqarish va ijtimoiy infratuzilmalarning yetakchi tarmoqlari sifatida ahamiyatga egadir. Transport, ayniqsa temir yo'l transporti har qanday jamiyatning davlatchilik – hududiy tuzilishining ichki va tashqi bozorining shakllanishida hal qiluvchi omil sifatida o'rin tutadi.

Sharq va G'arbni, Shimol va Janubni magistral yo'llar orqali tutashtirgan O'zbekiston bugun ham ulkan transport kommunikatsiya tranzit salohiyatiga ega.

Hozirgi kunda dunyoga, ayniqsa mintaqamizda yuz berayotgan chuqur va izchil siyosiy-iqtisodiy jarayonlar amaldagi transport yo'llaridan oqilona foydalanish bilan birga mavjud yirik xalqaro bozorlar va faol shakllanib borayotgan istiqbolli bozorlarni bog'laydigan yangi samarali yo'nalishlarni ochish va o'zlashtirishni taqozo etmoqda.

Qurilish ishlarida yangi texnologiyalar, texnologik sxemalar va zamonaviy mashina, asbob-uskunalarini qo'llash, ishlab chiqarishni ratsional tashkil etish, optimal usullar, ishni tashkil etish sxemalari, shuningdek, qurilishning sifati bilan bog'liq bo'lgan ishlarni o'z vaqtida va sifatli bajarilishi talab qilinadi.

Shu bilan bir qatorda Respublikada kadrlar tayyorlash, maxsus mutaxassisliklar bo'yicha bilimli mutaxassislarni tayyorlash ham shu tizimga kiritilgan.

Temir yo'l muhandislari institutining bakalavrlari uchun mo'ljallangan ushbu qo'llanma temir yo'l yer polotnosini qurish texnologiyasi qurilishning konkret sharoitida zamonaviy texnika va ishlarni ishlab chiqarish samaradorli usullarini tanlab bajarish, yer ishlari, temir yo'llar yer polotnosi qurilishi, tezyurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar ko'tarma va o'ymalari asosiy ko'rsatgich va o'lchamlari, yer massalarini taqsimlash, yer polotnosini qurishda ishlarni kompleks mexanizatsiyalash variantlari, ekskavator, skreper va buldozerlar yordamida yer ishlarini bajarish, gruntlarni zichlash, pardozlash ishlari, qurilishda burg'ulash portlatish ishlarini sifatli bajarishga doir ma'lumotlarga bag'ishlangan.

1. Yer ishlari

1.1. Yer ishlarining tarkibi va ob'yektlari

Temir yo'l qurilishidagi *yer ishlarining* maqsadi:

- yer polotnosini qurish;
- suv qochirish moslamalarini joylashtirish;
- oqova suvlar, o'pirilishlar, ko'chkilar va h.k. lar ta'siridan temir yo'lni himoyalash uchun dambalar, traversalar va boshqa yer inshootlarini barpo qilish;
- maydonlarni tekislash;
- bino, suv quvurlar, kanalizatsiya, gaz va elektr ta'minoti qurilmalarining, turli-tuman tayanchlar va h.k. larning poydevorlarini hisobiy chuqurlikka joylashtirish uchun kotlovanlar va transheyalar kavlash va qayta ko'mish yoki skvajinalar burg'ilash;
- yo'llarni yotqizish;
- turli xil chiqish va tushish yo'llarini qurish;
- tabiiy asoslarni keyinchalik ishlar olib borish uchun tayyorlab olish.

Yer ishlari umumiy hajmining taxminan 90% yer polotnosiga to'g'ri keladi. Ushbu ishlar tayyorlov, asosiy va mustahkamlash ishlariga ajratiladi.

Tayyorlov ishlariga quyidagilar kiradi:

- temir yo'l liniyasini, ajratilgan yo'laklarni, shuningdek yer polotnosi uchun gruntni olish uchun mo'ljal qilinayotgan karyerlarning chegaralarini joyida tiklash va mustahkamlash;
- ishlar hududidan o'rmon, butalar, to'nkalar, yirik toshlarni olib tashlash;
- yer polotnosini qurilishini rejalashtirish;
- grunt tashish yo'llarini qurish;
- qurilayotgan yer polotnosiga oqib kelishi mumkin bo'lgan suvni olib qochirish maqsadida suv qochirish inshootlarini qurish, shuningdek haddan ziyod namlangan uchastkalarni quritish;
- gruntning chim qoplamasi va unumdorlik qatlamini qirqib olish, qiyaliklarni mustahkamlash uchun materiallar tayyorlab olish.

Asosiy ishlarga quyidagilar kiradi:

- zich gruntlarni keyinchalik mashinalar bilan ishlov berish shart-sharoitlariga muvofiq talab qilinadigan darajagacha yumshatish, shu jumladan qoyatosh va muzlagan gruntlarni ham yumshatish;
- o'ymalar, karyerlar va ko'tarmalar atrofida joylashtiriladigan rezervarlardagi gruntlarga ishlov berish;

- gruntni ko'tarmalarga, o'ymalar oldi kavalyerlarga va handaqlarga tashish;
- gruntni yotqizish, uni qatlamma-qatlam tekislash va shibbalab zichlash;
- transport vositalari uchun muvaqqat chiqish va tushish yo'llarini barpo qilish va keyinchalik ularni bartaraf qilish;
- ko'tarmalar uchun zaminlarni yer sirtining tabiiy tarhini o'zgartirishni talab qiluvchi tayyorlovi (pog'ona-pog'ona joylarni qirqib ochish va h.k.);
- qiyaliklarin tekislash, oquvchi prizmasi va o'ymalardagi kyuvetlarni qirqish;
- stansiya va boshqa maydonchalarni tekislash.

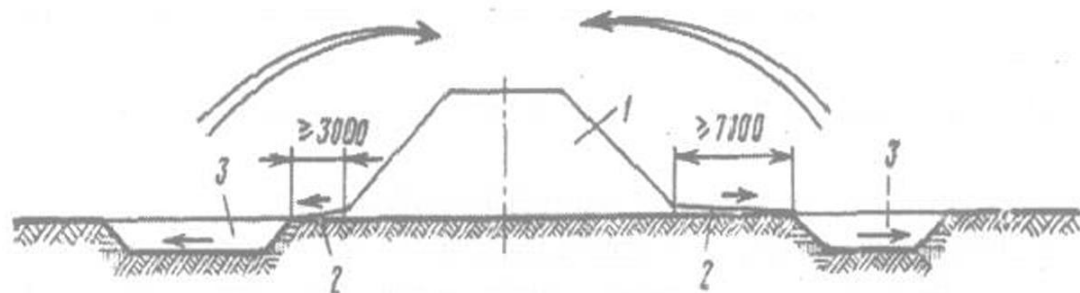
Mustahkamlash ishlariga grunt yuzalarini eroziyaga oid shikastlanishlardan himoyalash bo'yicha ishlar – turli-tuman himoyalov qoplamalarini (to'shamalarini) qurish kiradi. Odatda, o'ymalar va ko'tarmalar qiyaliklari, shu jumladan ko'tarmalarning ko'priklar chetki tayanchlari bilan tutashuvlari oldi joylaridagi (konuslardagi) qiyaliklar, shuningdek suvni qochirish, tutib qolish uchun va suv oqimlarini talab qilinadigan yo'nalishlari tartiblovchi (регуляция) kyuvetlar, ariqlar va boshqa inshootlar mustahkamlanadi.

Yer polotnosini qurishda gruntlarga ishlov berish o'ymalar, kavalyerlar, rezervlar va karyerlarda amalga oshiriladi.

O'ymalar temir yo'l trassasini yerning tabiiy sirtidan pastroqdan yotqizib o'tkazish uchun yer massivining bir qismini qirqib olish maqsadida barpo qilinadi. Foydalanish uchun yaroqli qazib olingan gruntni yaqin atrofdagi ko'tarmaga yotqizishga harakat qilinadi. Karyerlar va rezervlar temir yo'l liniyasining mazkur uchastkasida, o'ymalardan olinadigan gruntlardan ko'ra ortiqroq kerak bo'lgan gruntni qazib olish uchun xizmat qiladilar. *Karyer* temir yo'ldan bir oz olisroqda (ajratilgan yo'lak chegarasidan tashqarida) ochiladi. *Rezerv* ko'tarmaning bevosita yon-atrofida vujudga keltiriladi, bunda faqat asosning buzilmagan yo'lagi *berma* qoldiriladi, hamda uni ko'tarmaning butkul uzunligi yoki katta qismi bo'ylab ishlanadi. Stansiya maydonchalarida, inshootlar bunyod qilinayotgan hududlarda, geologik va gidrogeologik jihatdan noqulay joylarda (masalan, ko'pincha daryolarning qayirlarida) rezervlar barpo qilinmaydi.

Rezervning 3 tashqi cheti va ajratilgan yo'lak chegarasi arosidagi masofa kamida 1 m, ichki cheti va ko'tarmaning 1 asosi (berma 2 kengligi) oralig'i – kamida 3 m bo'lishi, bir izli temir yo'l liniyalarida kelgusida quriladigan ikkinchi iz tarafidan esa – kamida 7,1 m bo'lishi lozim (1.1-rasm).

Rezervlar, odatga ko'ra, suv qochirish inshootlarining umumiy tizimiga (suvning ko'tarma bo'ylab pastqam joylarga oqib o'tishi uchun mo'ljallangan) kiritiladi, hamda suv o'tkazuvchi ariqlar, novlar, quvurlar vositasida o'zaro tutashtiriladi. Suv oqib chiqib keta olmaydigan berk rezervlarni o'ta yaxshi suv o'tqazuvchi gruntlar mavjud joylarda, shuningdek qurg'oq hududlarda yaratishga yo'l qo'yiladi.



1.1-rasm. Rezervlarni ko'tarma yonlarida qazish sxemasi

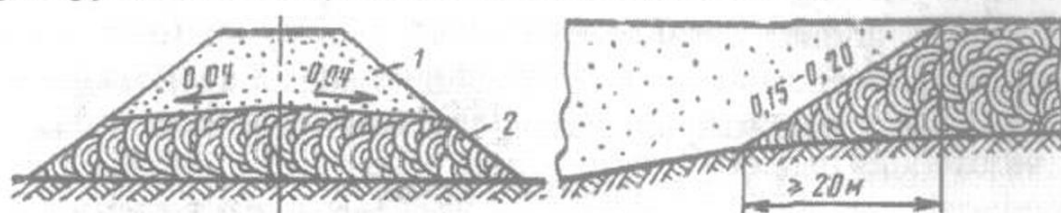
Ko'tarmaning tog' qiyaligi tarafidan barpo qilinadigan rezerv tubining bo'ylama nishabligi yerni suv bilan yuvilib ketishi paydo bo'la olmasligi shartiga ko'ra ruxsat etiladigan tezliklarini aniqlab, hisob-kitob bo'yicha tayinlanadi. Tog' etagi tarafidan esa rezerv tubi nishabligi 0,008, oson yuviluvchi gruntlarda esa 0,005 dan oshmasligi kerak. Hududdagi bo'ylama nishabliklar katta bo'lgan holatlarda rezervni, qaysilarningki orasida uzunligi kamida 3 m bo'lgan qazilmagan grunt yo'lagiga, hamda yo'l qo'yiladigan bo'ylama nishablikka ega bo'lgan pog'ona-pog'ona ko'rinishdagi alohida-alohida uchastkalardan iborat qilib joylashtirish ruxsat etiladi. Ushbu yo'laklar chegarasida balandliklariaro farqi 0,5 m gacha qilib yaratish ruxsat etilgan suv ariqlari qirqib ochiladi. Rezerv tubining eng kam bo'ylama nishabligi 0,002.

Yakuniy tekislashdan keyin rezerv tubining ko'ndalang nishabliga kamida 0,02 bo'lishi, shu bilan birgalikda rezerv kengligi 10 m gacha bo'lganida uning tubini yer ko'tarmasidan qarama-qarshi tarafga yo'naltirib, bir tomonlama qilib, kenglik 10 m dan ortiq bo'lganida esa – sinish cho'qqisi rezerv o'rtasiga to'g'ri keladigan ikki tomonlama qilib bajariladi.

Rezervlar qiyaliklarining nishabligi 1:1,5 qilib barpo qilinadi. Rezervning umumiy o'lchamlari grunt talabiga qarab aniqlanadi. Rezervlar ko'tarmaning ikkala tarafidan yoki tog' yonbag'ri tarafidan bitta yaratishga intilinadi. Qiyaliklari 1:10 dan 1:5 gacha bo'lgan tog' qiyaliklarida rezervni tog' etagi tarafidan bitta qilib yaratish ruxsat etiladi. Judayam qiya tog' qiyaliklarida rezervlar yaratish tavsiya etilmaydi yoki ularni barpo qilish ehtiyoji maxsus hisob-kitoblar bilan asoslanadi.

Ko'tarmalar temir yo'l trassasini yerning tabiiy sirtidan balandroqda joylashtirish imkonini beradigan, ko'ndalang kesimi trapetsiya shaklidagi

inshootni qurish maqsadida gruntlarni yotqizib quriladi. Ko'tarmalarni bir jinsli gruntlardan to'kib, kengligi bo'ylab gorizontalar bilan yoyib-tekislab, hamda grunt zichligiga qo'yiladigan talablarga muvofiq shibbalab-zichlab barpo qilish tavsiya qilinadi. Agar drenajlovchi xossalari turlicha bo'lgan gruntlardan foydalanilayotgan bo'lsa, suvni yomonroq o'tkazadigan pastki qatlam, uning ustidan yaxshi drenajlovchi grunt yotqizilgunigacha qadar, ko'ndalang nishabligi 0,04 bo'lgan ikkita tomonlama qilib tekislanishi kerak. Qatlamlar teskarisiga joylashtirilganda esa drenajlovchi grunt qatlami yuzasini ikki tomonlama qilib tekislash talab qilinmaydi. Turli jinsli gruntlarning bo'ylama yo'nalishda bir-biri bilan tutashuvi qiyaligi 0,15...0,2 dan ko'p bo'lmagan va tushish kengligi kamida 20 m bo'lgan qiya tekislik bo'yicha ruxsat etiladi (1.2-rasm).

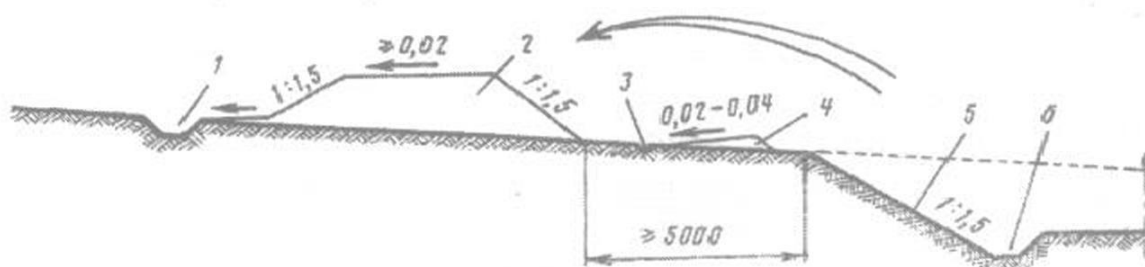


1.2-rasm. Turli jinsli grunt qatlamlarining ko'tarmadagi tutashuvi:
1 – drenajlovchi grunt; 2 – drenajlamaydigan grunt

Kaval'erni o'ymadagi gruntning ko'tarmaga qo'llashga yaroqsiz yoki maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda, masalan, haddan ziyod, uzoq masofaga tashishga to'g'ri kelgan hollarda, olib tashlanadi. Kavalyerlar o'yma chegarasidan tashqarida ikkala yoki bir tomondan to'kiladi. Kavalyerlar qiyaligi 1:1,5 bo'lgan trapetsiyasimon uyum ko'rinishida va tepa maydonchasi nishabligi o'yma tomondan kamida 0,02 bo'lishi kerak. Loyiha bo'yicha kavalyer ortida (1.3-rasm) tog' yonbag'ri tomondan suv qochiruvchi tog' yonbag'ri arig'i qirg'ib ochiladi. Kavalyer etagidan o'yma chetigacha bo'lgan masofa 5 m dan kam bo'lmashi kerak, bunda bir izli temir yo'llarda kelajakda quriladigan ikkinchi iz chetiga nisbatan ushbu masofani saqlamoq lozim.

O'ymaning quyi tomondan kavalyerlar suvning yer polotnosi chegarasidan tashqariga oqib chiqib ketishi uchun uzilishlarga ega qilib to'kiladi. Uzilishlar pastqam joylarda kengligi 3 m qilib, biroq kamida har 50 m da yaratiladi. Kavalyerlarni qalinligi 1 m gacha bo'lgan qatlamlar bilan, har bir qatlamni buldozerlar yordamida tekislab to'kib boriladi. Kavalyerlarni stansiya, aholi yashash punktlari, sanoat korxonalari hududlari, shuningdek kavalyerlar qor yoki qum uyurmaları paydo bo'lishiga olib keladigan uchastkalarda, masalan mayda o'ymalar bo'ylab yaratishga yo'l qo'yilmaydi. Shuningdek, agar kavalyerlarni o'rnatish temir yo'llarga ajratilgan yo'lning talab qilinadigan kengaytirilishini qishloq xo'jaligi yoki o'r-

mon xo'jaligi yerlarining qisqartirilishi evaziga qilishga to'g'ri kelgan hol-
larda ham tavsiya etilmaydi.



1.3-rasm. Kavalyerning joylashishi:

1 – tog' yonbag'ridagi ariq; 2 – kavalyer; 3 – banket arig'i; 4 – banket uyumi;
5 – o'yma qiyaligi; 6 – kyuvet

Agarda o'ymaning bevosita atrofida relefning tabiiy pastqamliklari mavjud bo'lsa, gruntlari kavalyerlarga emas, bunday pastqam joylarda vujudga keltiriladigan handaklarga tashlash maqsadga muvofiq. Gruntlarni handaklarga yotqizish xususiyati ularning vazifasiga bog'liqdir.

1.2. Yer polotnosi gruntlari

1.2.1. Gruntlarga ishlov berishning qiyinligi

Grunt – tabiiy ko'p komponentli shakllanma bo'lib, qurilish-texnik ta'sir sohasidagi yer qobig'ining yuqori qatlamlarini aks ettiradi, – temir yo'l yer polotnosini barpo qilish texnologiyasiga muvofiq o'zida quyidagilarni namoyon qiladi: massivdan ajratib olinganda qarshilik va xossalari o'zgarishlari ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadigan ishlov berish ob'yekti; ommaviy, hajmiy va boshqa ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadigan transportda tashuv ob'yekti; loyihada ko'zda tutilgan shakl va xossalarni inshootda qabul qila olishga qodir o'ziga xos qurilish materiallari.

Gruntlarning tabiiy massivdan ajralishga qarshiligi faqat qazilayotgan muhitning xossalari-gagina emas, balki qazish usullariga va ularni qo'llash shart-sharoitlariga ham bog'liqdir. Shu tufayli qurilish amaliyotida *gruntlarga ishlov berish qiyinligi guruhlar* bo'yicha sinflanish ishlab chiqilgan bo'lib, ularga muvofiq mehnat sarfi, mashina vaqti va h.k. lar me'yorlanadi. Qiyinlik guruhlar odatda, ba'zan esa adabiyotda ham gruntlarning toifalari deb nomlanadi.

Muzlamagan holatdagi alohida zarrali gruntlarga juda ko'p usullar bilan, jumladan qo'l bilan ham ishlov berish mumkin, shuning uchun ishlov berish qiyinligi sinflanishi o'ta differensiallangan bo'ladi. Mexanizatsiyalashgan ishlov berishda gruntlarni bir va ko'p cho'michli ekskavatorlarga, skreperlarga, buldozerlarga, greyderlarga, greyder-elevatorlarga, burg'ilov-kranli mashinalarga, hamda alohida tarzda traktorli pluglar vositasida yumshatishga muvofiq guruhlar bo'yicha bo'linadi. Alohida zarrali

gruntlar asosan I...IV guruhlarga tegishlidir. Bir cho'michli ekskavatorlar bilan bundan qattiqroq alohida zarrali, sementlashgan yoki V va hatto VI guruhlarga mansub zichroq gruntlarga ham, masalan argillit, alevrolit, gips, dresva, zich bo'r va h.k. kabi gruntlarga ham ishlov berish mumkin.

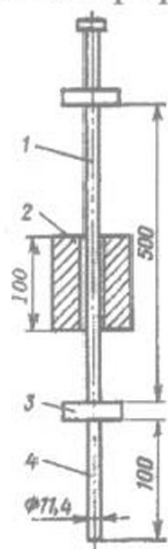
Qo'l bilan II guruhga mansub gruntlarni qisman cho'qichlab olib, kuraklar bilan, III guruh gruntlarini – otboyka bolg'asi, cho'qichlar, lomlar va h.k. lar qo'llab ishlov beriladi. Qo'l vositasida ishlov berishga mo'ljallangan o'ta qattiq gruntlar IV p va V p guruhlariga mansub ajraluvchan qoyatosh gruntlarga kiritiladi. Bunday gruntlar massivdan pnevmatik otboyka bolg'alari yoki zarbali qo'l asbobi (lom, cho'qich va h.k. lar) vositasida bo'lak-bo'lak qilib ajratib olinadi.

Ishlov berishning qiyinligi bo'yicha I guruh gruntlariga ildizlar va aralashmalarsiz o'simliklar o'suvchi gruntlar, aralashmalarga ega bo'lmagan yumshoq sof qum, lyoss, yengil qumoq, torf, qora yer kiradi. Biroq aralashmalarga ega bo'lgan (tarkibida 10% gacha chaqiqto'sh, shag'al, to'sh yoki qurilish axlati mavjud bo'lgan) qumga skeperlar, buldozerlar, greyderlar vositasida ishlov berishda II guruhga kiritiladi, greyder-elevatorlar bilan ishlov berishda esa – hatto III guruhga kiritiladi. Qo'l bilan ishlov berilgan hollarda esa aralashmalarning mavjudligi qiyinlik darajasini orttirmaydi, hamda yuqorida keltirilgan aralashmalarga ega qum I guruhga kiritiladi.

Qoyatosh gruntlar guruhlarga 1 m li silindrsimon o'yma yoki shpurni burg'ilov bolg'asi bilan namunaviy burg'ilash vaqti asosida ajratiladi. Gips, yumshoq mergel, opoka, tuf, yemirilgan slanets va h.k. lar kabi jinslarni burg'ilashga eng kam vaqt sarflanadi; ularni IV guruhga kiritadi. Eng qattiq jinslar, masalan, o'ta qattiq, yemirilishga duchor bo'lmagan diabaz, mayda zarrali kvars, kvars, kremniyli slanets, mikrozarali yemirilishga duchor bo'lmagan tog' jinslar XI guruhga kiradi. Boshqa zich qoyatosh gruntlar V-X oraliq guruhlarga kiritiladi. V-VI guruhlarga mansub gruntlar shartli ravishda qattiq bo'lmagan deb, VII-VIII guruhlarga mansublari – o'rtacha qattiqlikka ega, IX-XI guruhlarga mansublari – qattiq va o'ta qattiq deb hisoblanadi.

Muzlagan gruntlarni ishlov berish qiyinligiga (og'irligiga) ko'ra guruhlar bo'yicha sinflash aylanma burg'ilov dastgohlar va pnevmoparma-lar vositasida o'tkaziladigan sinovlar asosida amalga oshiriladi. Muzlash hatto dispers gruntlarni ham zich holatga keltiradi, shu tufayli ular xuddi muzlamagan alohida zarrali gruntlarga o'hshab to'rt guruhga bo'linadi, biroq guruhning raqamli belgisiga «m» indeksi qo'shib yoziladi (Im-IVm). Muzlagan gruntlar guruhlarga ko'ra taqsimlash ishlov berish usuliga ham bog'liqdir.

O'simlik qatlamli aralashmalarsiz muzlagan grunt I m guruhiga kiritiladi. Xuddi shu gruntning tarkibida chaqiqto'sh, shag'al yoki qurilish axlati mavjud bo'lganida u quyidagi guruhlariga kiritiladi: I m guruhiga – dastlab yumshatib olingan holatda ekskavator bilan kavlashda; II m guruhiga – ekskavator ponasi bilan yumshatishda va III m guruhiga – burg'ilov zanjiriga ega mashinalar bilan qirqishda. Bunday farqlanish ayrim muzlab qotishib qolgan toshlar qo'porish bilan taqqoslanganida qirqish jarayonini sezilarli darajada murakkabligi bilan tushuntiriladi. Buning aksicha bo'lgan misolni ham keltirsa bo'ladi: muzlab qolgan aralashmalarsiz soz yerni dastlab yumshatilgan holatda ekskavator bilan ishlanganida va pona bilan yumshatilganida III m guruhiga, burg'ilov dastgohi bilan qirqishda esa – II m guruhiga kiritiladi. Ushbu grunt kavlanishga yoki yorilib qazilishga nisbatan qirqiluvga moyilroqdir.



1.4-rasm. Dinamik zichlik o'lchagichi

Ishlov berish qiyinligiga ko'ra *gruntlarning to'la sinflanishini* ЕННР, сб. 2 «Земляные работы», вып. 1 «Механизированные и ручные земляные работы»da topish mumkin. Boshqa sinflanishlar ham mavjud, masalan, yer qazish mashinalarini konstruksiyalovda qo'llaniladigan qirqish koeffitsiyenti kattaligi bo'yicha. Qoyatosh jinslar qattiqlik koeffitsiyentining kattaligiga ko'ra ham sinflanadi, u namunaning bir o'qli siqilishdagi mustahkamligini, birlik deb qabul qilinadigan va qattiq gil yerning mustahkamlik chegarasiga mos keladigan 9,81 MPa kattalikka nisbatini o'zida aks ettiradi. V guruhga mansub gruntning qattiqlik koeffitsiyenti 3-5 dan iborat, XI guruhga mansub grunt esa 14-20 gacha boradi.

Gruntlarga ishlov berish qiyinligi guruhini aniq belgilash uchun asboblardan foydalaniladi. Ishlov berish qiyinligi guruhini (grunt toifasini), DorNII zarbalagichi (udarnik DorNII) nomi bilan ma'lum bo'lgan, *dinamikli zichlik o'lchagich* vositasida aniqlash eng oddiy va ishonchli usuldir. Ushbu asbob (1.4-rasm), qaysindaki ikkita cheklovchi g'urrachalar 3 aro massasi 2,5 kg bo'lgan silindrsimon yuk 2 harakatlanishi mumkin bo'lgan, metall sterjenni 1 o'zida aks ettiradi. Pastki g'urrachadan o'z uchigacha sterjen uzunligi 100 sm bo'lgan, hamda gruntga tik botiriladigan, bo'rtiq (uchlik) hosil qiladi. To'la balandligidan pastki g'urrachaga tashlanganida yuk 10 Dj ish bajaradi. Uchlik 4 g'urrachaga qadar botgunigacha zarur bo'lgan zarbalar soni gruntning buzilishiga qarshilik ko'rsata olishining miqdoriy xossasini beradi. I-IV toifalarga mansub (muzlamagan) va V-VIII toifalarga mansub (muzlagan) gruntlar ГОСТ 17343-71 ga muvofiq

buzilishga qarshiligiga ko'ra quyidagi xossalarga ega:

Gruntlarning toifalari	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zichlik o'lgachich zarbalari soni	1-4	5-8	9-16	16-34	35-70	70-140	140-280	280-560

1.2.2. Gruntlarning asosiy qurilish xossalari va ularga qo'yiladigan talablar

Ishlov berishda, ya'ni massivdan qo'porib olishda, gruntlar yumshatiladi, bu esa yumshatilish koeffitsiyenti K_r yordamida e'tiborga olinadi. Qumlar va qumloqlar kamdroq yumshatiladi. Ular uchun yumshatilish koeffitsiyentlarining qiymatlari 1,1-1,18 ni tashkil etadi. Qoyatoshli gruntlar, portlatish usulida monolit buzilishi natijasida eng katta yumshatilishga ega bo'ladi. Ushbu hollarda $K_r = 1,45-1,5$. Gil va qumoq tuproqli gruntlar uchun $K_r = 1,24-1,32$, buning ustiga tabiiy holatdagi material qanchalik zichroq bo'lsa, umuman olganda u ishlov berishda shunchalik ko'proq yumshatiladi.

Yumshatilgan gruntlar zich gruntlarga nisbatan sezilarli darajada kamroq hajmiy og'irlikka ega, qaysiki grunt toifasiga (1.1-jadv.), shuningdek uning namligiga bog'liqdir. Tabiiy holatdagi gruntlarning namligi odatda birlik ulushlarida (b.u.) qumlar uchun 0,07-0,1; qumloqlar uchun 0,1-0,15; qumoq tuproqli grutlar uchun 0,15-0,25; gillar uchun 0,25-0,35 ni tashkil etadi.

Ko'tarmalardagi gruntning zichligi¹ yer polotnosini loyihalash bo'yicha ko'rsatmalar BCH -450 tomonidan tayinlanadigan kattalikkacha yetkazilgan bo'lishi kerak. Zichlik me'yorlarini grunt skeleti hajmiy massasi talab qilinadigan qiymatining, standart zichlantiruv uslubi vositasida aniqlanadigan, maksimal qiymatiga nisbati kabi olinadigan, zichlanish koeffitsiyenti – K_r yordamida baholash qabul qilingan. Ma'lumki, xuddi bir hil zichlantiruv ishi uchun maksimal zichlikka *optimal namlikka* W_0 ega bo'linganida erishiladi. Gruntlarning standart zichlanishini tavsiflaydigan, optimal namliklar va maksimal zichliklar 1.2-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

Yumshatilgan gruntning hajmiy massasi

Grunt	Yumshatilgan gruntning hajmiy massasi, t/m ³			Grunt	Yumshatilgan gruntning hajmiy massasi, t/m ³		
	eng kam	o'rtacha	eng katta		eng kam	o'rtacha	eng katta
I toifa	1,2	1,5	1,80	IV toifali	1,55	1,8	2,1
II »	1,2	1,6	1,95				
III »	1,2	1,7	1,95				
				Qoyatoshli	2,2	2,6	3,0

¹ Bu yerda fizik kattalik bo'lgan – zichlik emas, balki texnik tushuncha – grunt skiletining hajmiy massasi γ_{sk} nazarda tutilmoqda.

Gruntlarning optimal namlik va maksimal zichliklari

Gruntlar	Optimal namlik	Maksimal zichlik, t/m ³	Gruntlar	Optimal namlik	Maksimal zichlik, t/m ³
Qumli	0,08-0,12	1,80-1,88	Qumoq tuproqli (суглинистые)	0,12-0,15	1,65-1,95
Qumloq (супесчаные)	0,09-0,15	1,85-2,08	Og'ir qumoq tuproqli (суглинистые тяжелые)	0,16-0,20	1,67-1,79
Changsimon qumloq (супесчаные пылеватые)	0,16-0,22	1,61-1,80	Changsimon qumoq tuproqli (суглинистые пылеватые)	0,18-0,21	1,65-1,74
			Gillar (глины)	0,19-0,23	1,58-1,80

Temir yo'l ko'tarmalari uchun K_v ning *me'yoriy qiymatlari* BCH-450 tomonidan belgilangan bo'lib, temir yo'l liniyasining toifasiga, zichlanayotgan qatlamning ko'tarma balandligi bo'yicha joylashuv o'rniga (yuqori qatlamda ko'tarmaning pastki qismidagiga qaraganda kuchliroq zichlantiruv talab qilinadi) va boshqa ba'zi ko'rsatkichlarga bog'liqdir. Chunonchi zichlanishning me'yoriy qiymati maksimal standart qiymatidan pastroq bo'lsa ham, zichlantiruv effekti eng katta bo'lishi uchun ko'tarmaga yotqiziladigan gruntlarning namligi optimal qiymatga yaqin bo'lishi lozim. Namlikning, zichlash bo'yicha ishlarning miqdorini oshirish evaziga kompensatsiyalanadigan, qandaydir miqdordagi ortiqchaligiga yo'l qo'yiladi, biroq u talab qilinadigan zichlikka zichlash ishlarini cheksiz ko'payishi evaziga ham erishib bo'lmaydigan *maksimal kattaligidan* ortib ketmasligi kerak. Ushbu chegara BCH -450 ko'rsatmalariga ko'ra aniqlanadi.

Namlikning minimal qiymatiga ko'ra ham cheklanish mavjud. Ko'tarmani ko'tarish uchun ishlov beriladigan gilli gruntlarning tabiiy namligi $0,9 W_0$ dan, qumlar uchun esa – 4 % dan past bo'lsa, gruntlarni optimal namlikka erishishi uchun qo'shimcha tarzda namlamok lozim. Me'yoriy hujjatlarga muvofiq bog'langan gruntlar uchun W_0 dan $\pm 10\%$ va bog'lanmaganlari uchun $\pm 20\%$ chegarasida og'ishi ruxsat etiladi.

Shuningdek ko'tarmaga yotqizilayotgan grunt qattiq, yarim qattiq konsistensiyali holatda bo'lishi lozim, bu esa namlikning miqdori yoki konsistensiya koeffitsiyentiga ko'ra aniqlanadi.

Temir yo'llar ortiqcha namlikka ega hududlarda qurilgan taqdirda tabiiy holatda u yoki bu darajadagi konsistensiya plastikligiga ega bo'lgan ortiqcha namlikka ega gruntlardan foydalanishga to'g'ri keladi. Temir yo'l ko'tarmalarini barpo qilish bo'yicha BCH-450 ko'rsatmalariga muvofiq qattiq plastik bo'lgan gruntlarni qo'llash ruxsat etiladi. Shu o'rinda ko'tarmaning yuqori qismini, qalinligi BCH-450 me'yorlarida keltirilgan, tashib keltiriluvchi drenajlov grundi qatlami bilan albatta to'kib solinishi kerak. Bunday ko'tarmalarning ko'ndalang profili odatdagiga qaraganda biroz

farqlanadi.

Tabiiy omillar ta'sirida holati deyarli o'zgarmaydigan yoki kam darajada o'zgaradigan, ammo ularning mustahkamligiga va yer polotnosining turg'unligiga ta'sir etmaydigan, har qanday gruntlar ko'tarma uchun yaroqlidir. Bunday gruntlarga birinchi navbatda yumshatilmaydigan tog' jinslaridan tashkil topgan qoyatoshli gruntlar, yirik siniq bo'lakli, qumli gruntlar, shu o'rinda mayda va drenajlamaydiganlarini istisno qilib, qumloqlar kiritiladi. Loyihalashda e'tiborga olinuvchi ba'zi cheklanishlar bilan juda ko'pgina boshqa gruntlar ham qo'llaniladi. Ko'tarmalarni, odatga ko'ra, quyidagi gruntlardan barpo qilishga yo'l qo'yilmaydi: ortiqcha sho'rlangan va ruxsat etilganidan ortiqcha namlikka ega bo'lgan gilli gruntlar; balchiqsimon va gumusli torflar, balchiqlardan; ko'p miqdorda o'simlik ildizlariga ega bo'lgan yuqori qatlam soz yer qatlami gruntlaridan (balandligi ko'pi bilan 1 m bo'lgan ko'tarmalar uchun); talkli, neofillitli gruntlardan, trepellardan (ho'l zamin uzra va uzoq vaqt davomida suv turib qolishi mumkin bo'lgan uchastkalardagi ko'tarmalar uchun), BCH-450 ko'rsatmalarida keltirilgan me'yorlardan oshib ketuvchi chegaralarda gipsga ega bo'lgan gruntlardan.

Gidromexanizatsiya usulida barpo qilinadigan ko'tarmalar uchun yaxshi drenajlovchi gruntlarni qo'llash zarur. Gruntlarni drenajlovchi gruntlarga kiritishga imkon beradigan mezonlar BCH-450 ko'rsatmalarida keltirilgan. Barpo qilinishi mobaynida gruntlarni suvga to'kishga to'g'ri keladigan, muttasil suv bosib turadigan ko'tarmalarning pastki qismlari uchun qoyatoshli, yirik siniq bo'laklarga ega gruntlar, yirik va o'rtacha yiriklikdagi qumlar, shuningdek tarkibidagi gilli zarrachalarining miqdori ko'pi bilan 6% (massasiga ko'ra) bo'lgan yengil qumloqlar zarur.

1.2.3. Tez yurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar gruntlarining xususiyatlariga qo'yiladigan asosiy talablar

Gruntlar tasnifi. Gruntlar, ГОСТ 25100-95 ga muvofiq 4 sinfga bo'linadi: qoyatoshli, dispers, muzlan va texnoen.

Yer polotnosini loyihalash sharoitlariga nisbatan qo'llanilganda qoyatoshli gruntlar tabiiy sharoitlarda massivlar ko'rinishida yig'ilib yotadigan (o'ymalarda) va qoyalar massivining buzilishi natijasida maydalangan (ko'tarmalar uchun) turlarga bo'linadi.

Qoyatoshli grunt vaqt davomida mustahkamlik va nuramasligi ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi; massivlarda esa, ulardan tashqari, yoriqlar, ularning holati, maydon sathida joylashishi, blokli ekanligi va b. bilan xarakterlanadi.

Tabiiy omillar ta'sirida vaqt davomida nuramasligi darajasi bo'yicha toshloq gruntlar kuchsiz nuraydigan, nuraydigan va osonlikcha nuraydigan

turlarga bo'linadi.

Nurash xususiyati litologik tarkibi orqali, namunalarning ko'p marotaba namlantirilishi va quritilishi bo'yicha laboratoriya tajribalarini o'tkazib, o'xshash sharoitlarda grunt qurilmalarini kuzatish natijalarini hisobga olgan holda, tekshiriladi.

Ko'tarmalarni qurish uchun ishlatiladigan gruntlarning suv o'tkazuvchanligi bo'yicha drenajlovchi va drenajlanmaydigan turlarga bo'linadi.

Drenajlovchi gruntlarga ΓOCT 22733-2002 bo'yicha standart zichlanishida maksimal zichlikda miqdori 0.5 m/sut bo'lgan filtratsiya koeffitsiyenti va o'lchami 0.1 mm dan kam bo'lgan zarrachalari vaznining kamida 10% bo'lgan grunt kiradi.

Gruntlarning suv o'tkazuvchanligiga baho berish granulometrik tarkibi ko'rsatkichlari bo'yicha amalga oshirilishi mumkin. Drenajlovchi gruntlarga ($K_f \geq 0,5$ m/sut) qum aralash yirik siniq gruntlar, shag'alli, yiriq, o'rta-cha yiriklikdagi qumlar, agar ularda o'lchami 0,1 mm bo'lgan zarrachalar uning vaznining 10% dan oshiq bo'lmasa, kiradi. O'lchami 0,1 mm bo'lgan zarrachalar ko'proq bo'lsa, filtratsiya koeffitsiyentini aniqlash shart.

Texnik iqtisodiy asoslashda buyurtmachi ruxsati bilan drenajlovchi grunt sifatida mayda va changsimon qumlar qo'llaniladi, agar ularda o'lchami 0.1 mm bo'lgan zarrachalar uning vaznining 10% dan oshiq bo'lsa, hamda filtratsiya koeffitsiyenti 0.5 m/sut dan kam bo'lmasa.

Qum aralashgan yirik-siniq grunt uchun filtratsiya koeffitsiyenti aralashmani tajribadan o'tkazish asosida belgilanadi.

Gruntlarning yer polotnosi konstruksiyasidagi murakkab va vaqt davomida o'zgaruvchan ishini hisobga olgan holda, gilli grunt ΓOCT 25100-95 ga qo'shimcha ravishda sho'rlanganligi, cho'kuvchanligi, bo'rtishi va girdobliligi darajasi bo'yicha bo'linadi, buni yer polotnosini loyihalashda hisobga olish lozim.

Ko'tarmalar uchun gruntlar. Ko'tarmalar uchun gruntlarni ularning xususiyatlari va holati, loyihalanayotgan ob'yekt joylashgan uchastkada tabiiy sharoitlarning xos xususiyatlari, shuningdek grunt zaxiralarining joylashishini hisobga olgan holda qo'llash lozim (1.3-jadval).

Barcha sharoitlardagi ko'tarmalar uchun holati tabiiy omillar ta'siridan deyarli o'zgarmaydigan yoki kam o'zgaradigan va yer polotnosining mustahkamligiga ta'sir ko'rsatmaydigan gruntlar qo'llanilishi mumkin.

Yer polotnosini tezyurar va yuqori tezlikda harakatlanish uchun qurish uchun cheklovlarisiz quyidagi gruntlar qo'llaniladi: kuchsiz nuraydigan va oson nuraydigan yumshamaydigan tog' jinslaridan tarkib topgan qoyatosh gruntlar; yirik-siniq, o'rta va yirik qumlar, yarim qattiq va qattik konsistensiyali gilli gruntlar.

Mayda, changsimon qumlar, yengil yirik qumloqlar, yarim qattiq va qattik konsistensiyali gilli gruntlar cheklovlar bilan qo'llaniladi, bo'rtuvchi gruntlar esa qo'llanilmaydi.

Mahalliy gruntlarning, shu jumladan texnogen gruntlar: metallurgiya shlaklari, zoloshlakli aralashmalar, tog' jinslari sinishi materiallari qo'llanilishiga yo'l qo'yiladi.

Holati va xususiyatlari tabiiy omillar ta'sirida ancha o'zgaradigan gruntlar, cheklovlarni inobatga olgan holda ko'tarmalarni qurishda qo'llanilishi mumkin (1.3-jadval).

Bunday gruntlarning qo'llanilishining imkoniyati va maqsadga muvofiqligi mahalliy sharoitlarni va texnik-iqtisodiy maqsadlarni, shuningdek yer polotnosining tabiiy omillar salbiy ta'siridan himoya etish usullarini inobatga olgan holda belgilanadi.

Loyiha ishlab chiqilishida gruntlarning an'anaviy xarakteristikalaridan tashqari (solishtirma birikishi, ichki ishqalanish burchagi, deformatsiya moduli), qo'shimcha ravishda deformativ va mustahkamligi ko'rsatkichlarini (egiluvchanligi moduli, girdobliligi, konsolidatsion parametrlari, vibrodinamika yuklamasiga ta'sirchanligi va h.k.) o'z ichiga oladigan laboratoriya, stendli va tabiiy sharoitdagi kerakli hajmdagi tajribalari nazarda tutilishi lozim.

Murakkab hollarda qabul qilingan qarorlar ilmiy jihatdan asoslanishi lozim.

1.3-jadval

Gruntlarni ko'tarmalar uchun qo'llanilish sohasi va cheklovlari

Grunt turi	Qo'llanilishidagi cheklovlar	Qo'llanilish sohasi
Nuraydigan, kuchsiz nuraydigan, yumshamaydigan qoya toshli, yiriksinig va qum aralashgan yiriksinig, drenajlovchi qumlar, metallurgiya shlaklari	Cheklovlarsiz	Barcha hollarda, shu jumladan ochiq suv havzalarida suvga tashlash uchun
Mayda drenajlanmaydigan va changsimon qumlar, yengil qumloqlar	Nam va ho'l asoslarda ko'tarmalar chetining (qirg'og'ining) eng kam miqdorda ko'tarilib turishi bo'yicha; suvga tashlanishi shartlari bo'yicha cheklovlar; qumloqlar uchun namlik bo'yicha cheklovlar; tezyurar va yuqori tezlikdagi liniyalar uchun	Barcha hollarda, shu jumladan suv bilan to'lgan kotlovanlar uchun botqoqliklarda. Ochiq suv havzalariga tashlanishida qo'shimcha konstruktiv va texnologik yechimlar talab etiladi

Gilli gruntlar, gil aralashgan yirik-siniq gruntlar, oson nuraydigan yumshaydigan qoya toshli gruntlar (pastda keltirilganlar bundan istisno)	Nam va ho'l asoslarda ko'tarmalar chetining (qirg'og'ining) eng kam miqdorda ko'tarilib turishi bo'yicha hamda yer ishlarini bajarish jarayonida gruntlarning namligi bo'yicha cheklovlar, asosiy maydonchada mavjud bo'lishi mumkin emas	Namligi belgilangan me'yordan oshmagan barcha hollarda; quruq asosda – ko'tarmalar balandligi bo'yicha cheklovlarsiz, nam va ho'l asoslarda – balandligi belgilangan balandlikdan kam bo'lmagan ko'tarmalar uchun
$W_L > 0,4$ bo'lgan gilli gruntlar, shamolda nuraydigan slyudali va slyudali slanets, iviydigan va shamolda nuraydigan talkli, xloritli va gilli slanets, texnogen gruntlar va ko'p sho'rlangan va haddan tashqari ko'p sho'rlangan gruntlar	Yakka tartibda loyihalanishi talab etiladi. Asosiy maydoncha uchun, nam va ho'l asoslarga to'kish uchun, qisman g'arq bo'ladigan ko'tarmalar uchun qo'llanilishi mumkin emas	Quruq asosda ko'tarma o'zagini to'kish uchun qo'llanilishi mumkin

Loyihalarda texnogen gruntlar qo'llanilganda asosiy maydonchani barqarorligini ta'minlash va qiyaliklarning shamolli va suvli eroziyasidan himoya qilinishini ta'minlash bo'yicha tadbirlar nazarda tutilishi kerak.

Ko'tarmalar uchun quyidagi gruntlarning qo'llanilishiga yo'l qo'yilmaydi:

- gilli, namligi yo'l qo'yilgan darajadan oshadigan;
- haddan tashqari sho'rlangan va qattiq bo'rtadigan gilli, moyli loylar;
- balchiq, bo'r;
- tarkibida miqdori 30% dan ko'p gips bo'lgan gruntlar – quruq asosdagi ko'tarmalar uchun, 20% – ho'l asosdagi ko'tarmalar uchun, 5% – qisman g'arq bo'lgan ko'tarmalar uchun.

Barpo etilishida gruntning suvga tashlanishi talab etiladigan doimo qisman g'arq bo'ladigan ko'tarmalarning quyi qismi uchun qoyatoshli gruntlar (kuchsiz nuraydigan va nuraydigan yumshamaydigan), yirik-siniq gruntlar (shu jumladan qum aralashgan), shag'alli, yirik, o'rta yiriklikdagi qumlar qo'llanilishi tavsiya etiladi. Shuningdek, qiyaliklarning tikligi va ishlarning bajarilishi texnologiyasi bo'yicha cheklovlarning hisobga olinishi sharti bilan, mayda va changsimon qumlar va yengil qumloqlar ham qo'llanilishi mumkin. Bunday gruntlarning tukilishining ustki qismining belgisi kapillyar ko'tarilish balandligini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

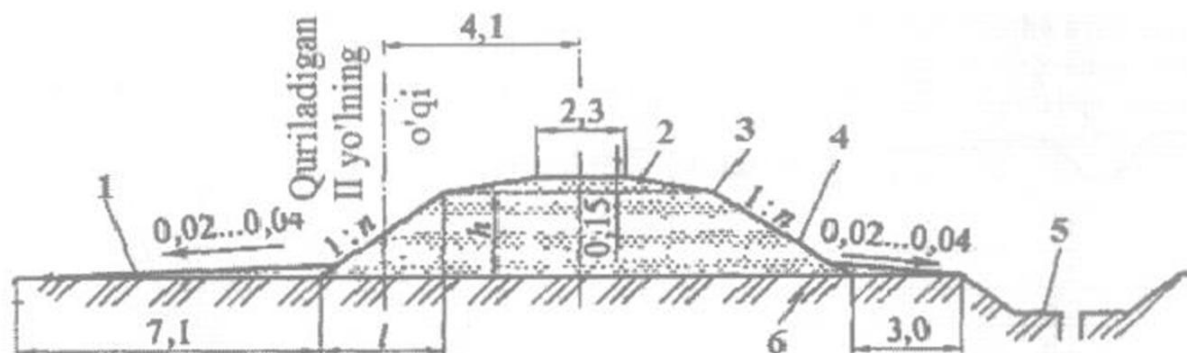
Vaqtı-vaqti bilan qisman g'arq bo'ladigan ko'tarmalar uchun, ularni g'arq bo'lmagan asosga tukilishida, ko'tarmaning quyi g'arq bo'ladigan qismi drenajlovchi gruntdan yoki qumsimon qumloqdan iborat bo'lishi lozim.

2. Temir yo'llar yer polotnosi

2.1. Temir yo'l ko'tarma va o'ymalarini asosiy ko'rsatgich va o'lchamlari

Yer polotnosi konstruksiyalari tayinlash butun qurilayotgan liniya uchastkasi davomida bajarib boradi. Yer polotnosining ko'ndalang profillari ko'tarma va o'ymaning ishchi belgilari o'rtacha qiymatga ega bo'lib, tekis joy sharoitida, keyinchalik ikkinchi yo'l yotqizilishini hisobga olgan holda chiziladi (2.1-2.3-rasmlar). Ushbu ko'ndalang profillar bo'yicha yo'lak kengligi belgilanib, ana shu chegarada daraxtlar kesilib, to'nkalar kavlanib, butalar kesiladi.

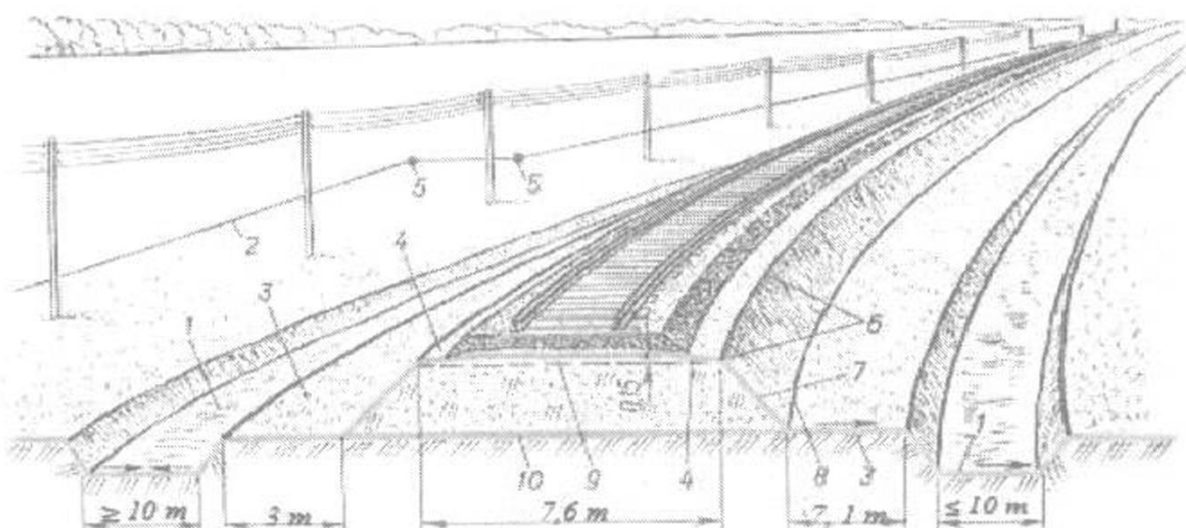
Yer polotnosi ko'ndalang kesimi geometrik asosi trapetsiya shaklidagi figura hisoblanadi (2.1-2.3-rasmlar). Ko'tarmalarda trapetsiyaning kichik asosi yuqorida joylashgan, asosiy maydoncha me'yoriy o'lchamlariga mos bo'ladi (2.1-jadval).



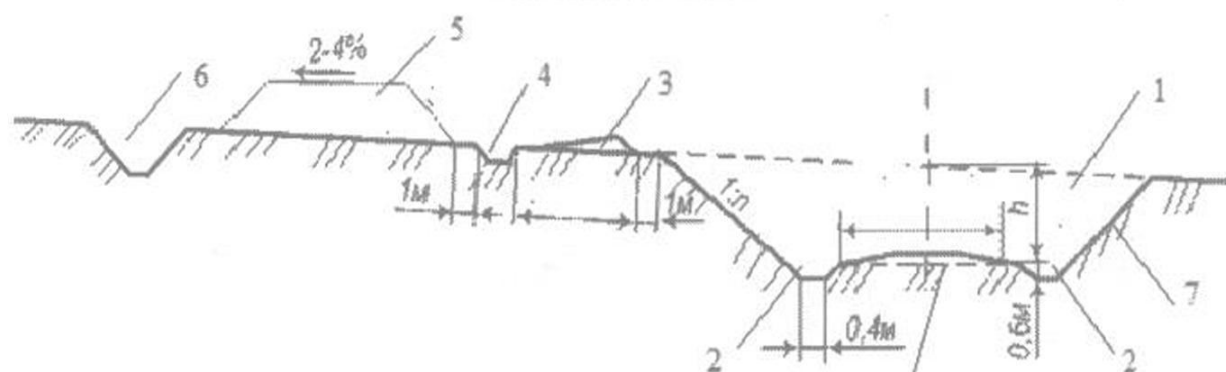
2.1-rasm. Balandligi 6 metrgacha bo'lgan ko'tarmaning ikkinchi temir yo'l izi qurilishini e'tiborga olinganda ko'ndalang kesimi (profili):

1 – berma; 2 – asosiy maydoncha; 3 – brovka (yer polotno qiyaligini qirg'og'i); 4 – yer polotno qiyaligi; 5 – rezerv; 6 – ko'tarma asosi; h – brovka sathidan ko'tarma asosigacha masofa

Yer polotnosini egri uchastkalardagi kengaytirish egrilikning tashqi tomonidan bajariladi. Tashqi tomon relslari balandroq joylashtirilishi natijasida ballast prizmasi o'lchamlari egri uchastkalarda to'g'ri uchastkalarga nisbatan kattaroq bo'ladi. Normal kenglikdan kattaroqqa o'tish asta sekin o'tish egriligi chegarasida amalga oshiriladi. Ikki izli yo'llarda yo'l kengligiga yo'llar orasidagi masofa 4,1 m qo'shiladi, egriliklarda esa qo'shimcha kengayish e'tiborga olinadi.



2.2-rasm. 1 – zaxira; 2 – ajratish yo'lakni chegarasi; 3 – berma; 4 – yo'l cheti; 5 – oraliqdagi ko'rsatkich; 6 – qiyalikning qirg'og'i; 7 – qiyalik; 8 – qiyalikning tagi; 9 – asosiy maydoncha; 10 – ko'tarma asosi



2.3-rasm. Chuqurligi 12 m cha bo'lgan o'ymaning ikkinchi temir yo'l izi qurilishini e'tiborga olingandagi ko'ndalang kesimi (profil):

1 – o'yma; 2 – kyuvet; 3 – banket; 4 – banket orti ariq; 5 – kavalier; 6 – tog'li tomon suv qochiruvchi arig'i; 7 – o'yma qiyaligi

Ko'tarma qiyaliklari andozaviy ko'ndalang profillarda ko'p hollarda 1:1,5 nishablikda bajariladi. Faqat kam nuraydigan qoyatoshli jinsli ko'tarmalarda balandligi $h < 6$ m bo'lsa, qiyalik nishabligi 1:1,3 ruxsat etiladi. Mayda qumlardan qurilgan ko'tarmalar qiyaligi nishabligi 1:2 dan kam bo'lmasligi kerak. Ammo andozaviy nishablik ko'rsatkichi $m_0 = 1,5$ oddiy sharoitlarda ko'tarma balandligi 6 m gacha bo'lganda saqlanib qoladi. Kattaroq balandlikdagi ko'tarmalarda nishablik o'zgaradi va pastki qismida $6 \leq h \leq 12$ bo'lganida qiyalik nishabligi 1:1,75 qiymatida bo'ladi. Ko'tarma umumiy balandligi 12 m dan katta bo'lganida va murakkab sharoitlarda, ko'ndalang profil loyihalash asosida belgilanadi. Ortiqcha namli hududlarda changsimon gruntlardan va mayda qumlardan qurilgan ko'tarmalarda 6 m gacha bo'lgan yuqori qismi qiyaligi nishabligi 1:1,75, pastki qis-

mi esa 1:2 nishablikdagi qiyaliklar o'rnatiladi.

O'ymalarda trapetsiya kichik asosi past tomonda joylashadi. To'la ishlov berilgan o'yma kengligi trassa sathida quyidagicha aniqlanadi:

$$b = b_o + 2b_{kv} + 2b_p \quad (2.1)$$

bu yerda: b_{kv} – kyuvet yuqori tomoni kengligi; ko'p hollarda $b_{kv} = 2.2$ m;

b_p – kyuvet orti polkasi kengligi.

Ayirim hollarda qoyatoshli o'ymalarda kyuvetlar o'zgacha ko'rinishda bajariladi. Kengligi 1-2 m kyuvet orti tokchalari (polkalari) mayda va changsimon qumli gruntlarda, lyoss va lyossimon gruntlarda, shuningdek kuchli nuraydigan qoyatoshlardagi o'ymalarda o'rnatiladi.

2.1-jadval

Yer polotnosi asosiy maydonchasining me'yoriy kengligi

Temir yo'l toifasi	Asosiy yo'llar soni	Yo'lning to'g'ri uchastkalardagi yer polotnosi asosiy maydonchasining kengligi, m, grunt turlariga muvofiq	
		Gilli, yirik-siniqli gilli to'ldiruvchilar bilan, qoyatoshli nuraydigan va oson nuraydigan, drenajlanmaydigan qumli, kichik va changsimon qumli	Qoyatoshli kam nuraydigan, yirik-siniqli qumli to'ldirgichlar bilan va drenajluvchi qumli
Tez yurar va o'ta yuk tashish I	2	11,7	10,7
I va II	1	7,6	6,6
III	1	7,3	6,3
IV	1	7,1	6,2

Oddiy sharoitlarda tokchalar (polkalar) bo'lmaydi ($b_p = 0$). O'yma qiyaligi nishabligini ko'p hollarda 1:1.5 teng qilib qabul qilinadi. Qoyatoshli jinslarda qiyaliklar tikroq qilinadi; kam nuraydigan qoyatoshlarda qiyalik nishabligi 1:0,2 gacha ruxsat etiladi. Mayda, masalan, barxan qumlarda o'yma qiyaligi nishabligi 1:10 gacha bo'lishi mumkin.

2.2. Yer ishlari hajmini aniqlash

Uchastkadagi yer ishlarining hajmlari ko'ndalang profil turi va ishchi belgilarning o'lchamiga bog'liq. Joy biroz qiya tog' yonbag'ri bo'lganida yer ishlari hajmini tegishli jadvallar bo'yicha aniqlanadi, qaysilardagi yer ko'tarmasining har bir namunaviy kengligi uchun ko'tarmalar va handaqlarning turli ishchi belgilarida ko'ndalang kesim yuzalari va yer ishlarining hajmlari hisoblab topib qo'yilgan.

Jadvaldagi hisob-kitoblarning negiziga quyidagi taxminiy formula qo'yilgan

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot L, \quad (2.2)$$

bu yerda: F_1, F_2 – ko'ndalang kesimning chetki yuzalari (2.4-rasm, a), m^2 ;
 L – ko'ndalang kesimlar aro masofa, m.

Ko'tarma ko'ndalang kesimining yuzasi (2.4-rasm, b)

$$F_n = b H + m H^2 + F_{sp}, \quad (2.3)$$

bu yerda: b – ko'tarmaning asosiy maydonchasini kengligi, m;

H – ishchi belgi, m;

m – ko'tarma qiyaligining nishabligi;

F_{sp} – oquvchi prizmasining ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 :

$$F_{sp} = \frac{2,3+b}{2} \cdot 0,15 \quad (2.4)$$

Rezerv ko'ndalang kesimining yuzasi (2.4-rasm, b)

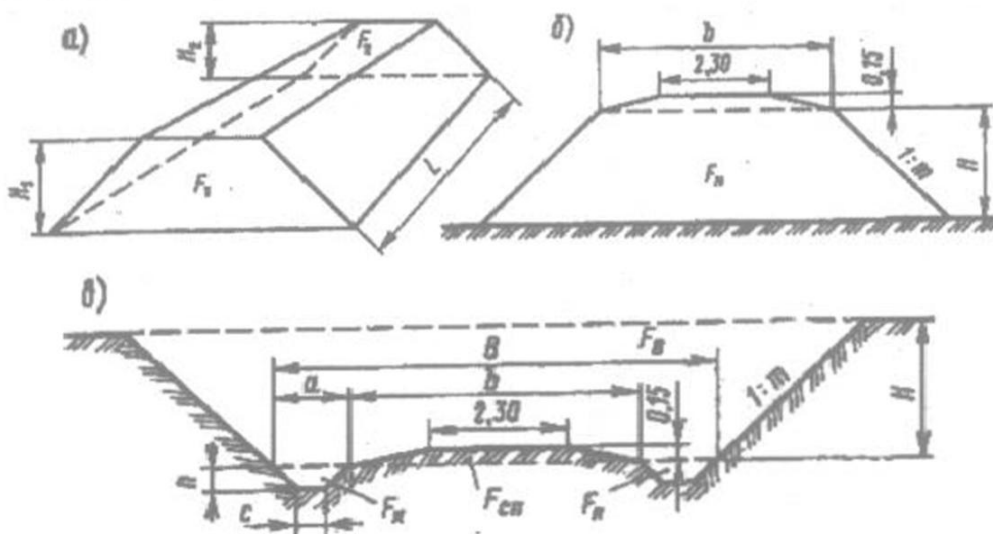
$$F_v = V N + t N^2 + 2 F_k - F_{sp}, \quad (2.5)$$

bu yerda: V – rezervning ko'tarma cheti sathidagi kengligi, m;

F_k – kyuvet ko'ndalang kesimining yuzasi, m^2

$$F_k = \frac{a+c}{2} \cdot h \quad (2.6)$$

Qo'shni ko'ndalang kesimlar ishchi belgilariaro farq sezilarli bo'lganida yanada aniqroq har xil formulardan foydalaniladi, qaysilarningki negizida jadvallar va hatto EHM lar uchun dasturlar ishlab chiqilgan. Yer polotnosi geometrik hajmlarini hisoblab topish – izchillik va ko'p mehnat talab qiluvchi ishdur.



2.4-rasm. Yer ishlari hajmini hisoblash uchun sxemalar:

a – ko'tarma prizmatoidi; b – ko'tarmaning ko'ndalang profili; v – o'ymaning ko'ndalang profili

Trapetsiasimon kesimli har qanday figuralarning hajmini soddalash tilgan hisobi uchun prof. S.P. Pershinning formulasidan foydalanish mumkin

$$V = L \left[\frac{m}{3} (H_2^2 + H_2 H_1 + H_1^2) + \frac{b}{2} (H_2 + H_1) \right], \quad (2.7)$$

bu yerda: N_1 va N_2 – eng chetki ko'ndalang kesimlarning balandliklari, m;
 b – trapetsiya kichik asosining kengligi, m.

Oquvchi prizmasi va kyuvetlarning hajmlarini hisobga alohida-alohida olinadi.

Eng keng tarqalgan shart-sharoitlar uchun belgilangan meyoriy o'lchamlarda bir izli liniyalar uchun ikkita kyuvetning yuzasini $2 F_k = 1,56 \text{ m}^2$, oquvchi prizmasining ko'ndalang kesim yuzasini esa $F_{sp} = 0,075(b + 2,3)$ deb qabul qilinsa, hajm formulasi quyidagicha bo'ladi: ko'tarma uchun

$$V_H = L \left[\frac{m}{3} (H_2^2 + H_2 H_1 + H_1^2) + \frac{b}{2} (H_2 + H_1) + 0,075 \cdot (b + 2,3) \right], \quad (2.8)$$

o'yma uchun

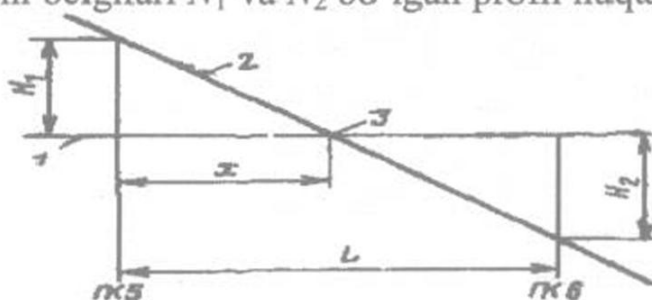
$$V_B = L \left[\frac{m}{3} (H_2^2 + H_2 H_1 + H_1^2) + \frac{b+4}{2} (H_2 + H_1) + 1,56 - 0,075 \cdot (b + 2,3) \right] \quad (2.9)$$

Yer ishlarining hajmini aniqlashdan oldin bo'ylama profil bo'yicha nolli nuqtalar holatini (ko'tarmadan o'ymaga, o'ymadan ko'tarmaga o'tish joylarini), hamda ko'priklar chetki tayanchlari orqa chegarasi holati aniqlanadi.

Eng yaqin piketdan nolli nuqtagacha masofa ifodasi (2.5-rasm):

$$x = \frac{H_1 L}{H_1 + H_2}, \quad (2.10)$$

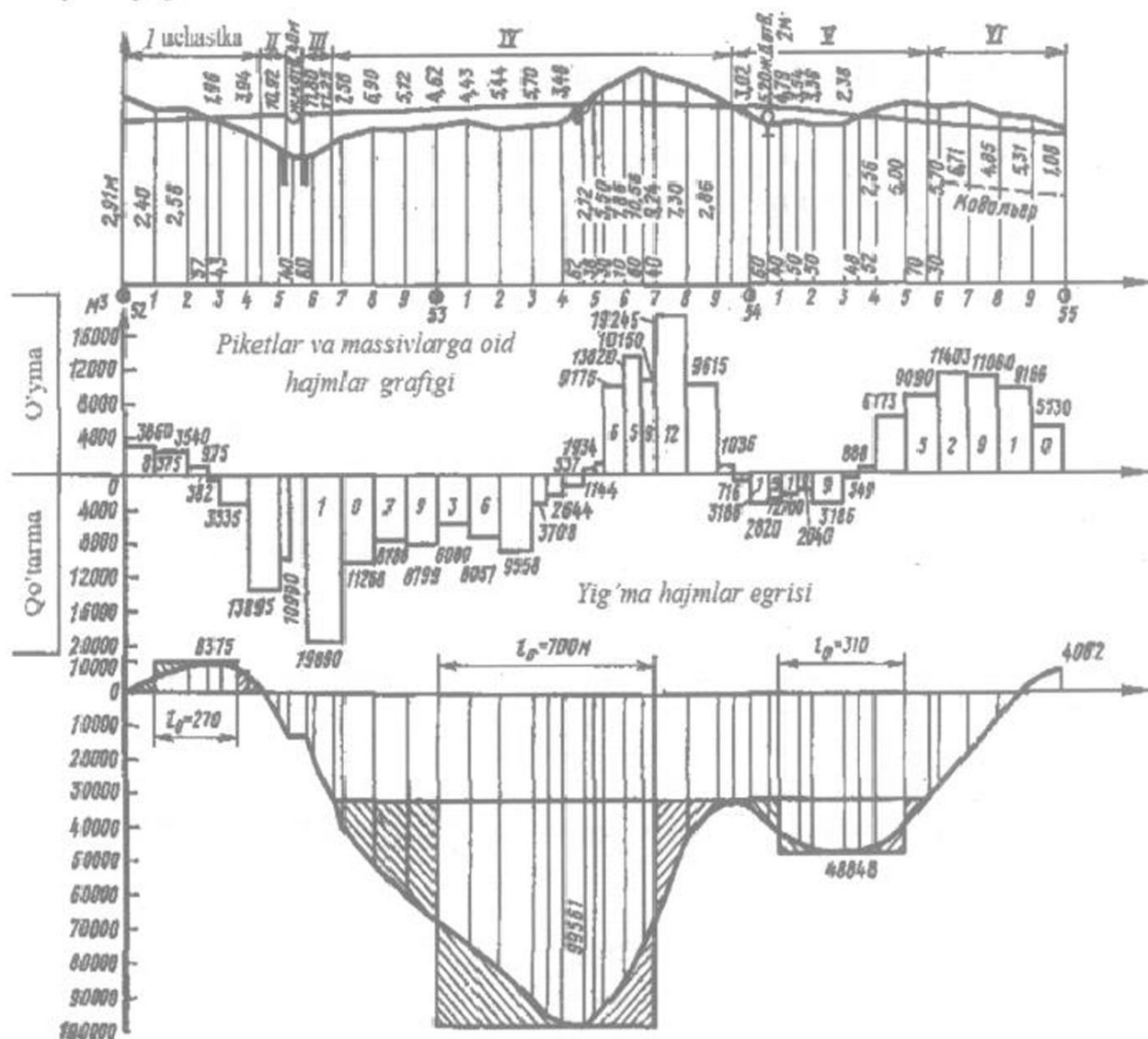
bu yerda L – ishchi belgilari N_1 va N_2 bo'lgan profil nuqtalariaro masofa.



2.5-rasm. Nolli nuqtalarning joyini aniqlash uchun sxema:
 1 – loyiha chizig'i; 2 – yer yuzasi; 3 – nolli nuqta

Hisob-kitoblarning natijalari bo'yicha yer massalarining *piketlararo va yig'ma hajmlar egrisi grafiklari* chiziladi (2.6-rasm). Har bir piketda gorizontal nolli o'qdan shartli masshtabda o'ymalar va ko'tarmalarning to'la

hajmlari vertikal ustunchalar shaklida yotqiziladi. O'ymalar hajmini aks etiruvchi ustunchalarni nolli o'qdan tepaga, ko'tarmalarnikini esa pastga qarab yotqiziladi. Mabodo piketda o'ymalar ham va ko'tarmalar ham mavjud bo'lsa, ushbu piketda ustunchalarni ham tepaga, ham pastga yotqizish lozim. Har bir ustuncha ustiga o'yma yoki ko'tarmaning piketlararo hajmi yozib qo'yiladi, har bir o'yma yoki ko'tarmaning massivga oid hajmi ko'rsatiladi. Piketlararo hajmlar grafigida yer ishlari hajmlarining uchastka bo'ylab joylashuvi ko'rinib turadi.



2.6-rasm. Piketlar, massivlarga oid va yig'ma hajmlar grafiglari

Yer ishlari hajmlari quriladigan temir yo'l uzunligiga va bo'ylama profil uchun o'rtacha ishchi belgilarga asoslangan holda hisoblanadi. Yer ishlari hajmlari hisobi asoslangan holda yer ishlarining profil kubaturasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$V_{pr} = \Sigma V_k + \Sigma V_o \text{ ming m}^3 \quad (2.11)$$

2.3. Tayyorgarlik ishlari

Joyda tozalash talab etilgan hudud o'lchamlarini belgilab olish uchun tegishli bo'limlarga ajratish ishlarini amalga oshirib, buning uchun trassa-ning yer yuzasidagi proyeksiyasi — yer polotnosi o'qi boshlang'ich asos bo'lib xizmat qiladi. Dala qidiruv ishlarida trassani belgilar bilan belgilab, reperlar va mahalliy narsalarga (предмет) "bog'laydilar". Biroq qurilish ishlari boshlanishida, odatda, trassani tiklash va mustahkamlash, shuningdek yer polotnosi, suv o'tkazish quvurlari, ko'priklar, binolar, qurilish korxonalari uchun maydonlarni belgilab chiqish (разбивка) talab etiladi.

Trassani tiklash, mustahkamlash hamda turli o'q, chegara konturlari va boshqa chiziqlarni o'tkazish uchun geodeziya ishlari majmui o'tkazilib, u vaqtiga ko'ra trassaning loyiha-qidiruv tashkiloti tomonidan quruvchilarga topshirish muddatiga to'g'ri keladi. Trassa bo'ylab piketaj tiklanadi, aylana va o'tish egri chiziqlarini batafsil belgilab chiqish bajarilib, tashqi ustunlar, trassaning mustahkamlash (qayd etish) nuqtalari va ko'ndalang kesim o'lchamlari o'rnatiladi.

Temir yo'l inshootlari joylashtirilishi kerak bo'lgan ajratish yo'lagi o'zining boshlang'ich holatida kamdan-kam hollarda yer ishlarini boshlash uchun yaroqli bo'ladi. Odatda unda butazor yoki o'rmon o'sib, to'nkalar, toshlar, turli begona narsalar, ba'zan buzib tashlanishi kerak bo'lgan inshootlar kabi to'siqlar mavjud bo'ladi.

Barcha xalal beradigan, ayniqsa o'ymalar nolinchi ishlar chegaralari orasida, zaxiralar, suv kochiruvchi ariqlar, karyerlar yaqinida joylashgan buyumlar avvaldan olib tashlanishi kerak. Bunda to'siqdan o'tish imkoniyatiga endilikda gruntlarga qaysi mashinalar yordamida ishlov berish rejalashtirilganiga bog'liq ravishda baho berilishini nazarda tutish lozim.

Masalan, o'lchami to'g'ri kurakli ekskavator cho'michining $\frac{2}{3}$ qismidan, skreperning eng katta qazish chuqurligidan, draglayn cho'michi kengligining $\frac{1}{2}$ qismidan, buldozer yoki greyder otvali balandligidan, ag'darma-avtomobillar kuzovi kengligidan katta bo'lgan xarsangtoshlar olib tashlanishi kerak. Bundan kichikroq o'lchamli toshlar yuqorida sanab o'tilgan mashinalar bilan gruntga ishlov berish yoki bittalab ag'darma-avtomobil kuzoviga ortishda to'siq bo'la olmaydilar. O'ymalar va zaxira (rezervlar)ga skreperlar, buldozerlar, greyder-elevatorlar hamda ekskavator-draglaynlar yordamida ishlov berishda barcha to'nkalar olib tashlanishi kerak. Shuningdek balandligi 1 m gacha bo'lgan ko'tarmalar asosidagi barcha to'nkalar tozalab tashlanadi. Mashina yordamida kesib tozalanishi kerak bo'lgan maydonlardagi yirik to'nkalar ham kavlab olib tashlanadi. Ko'tarmalar balandligi 1 m dan katta bo'lganda asosidagi to'nkalar qoldirilishi mumkin, biroq ular yer yuzasi sathi balandligida kesilishi kerak.

Temir yo'lni o'rmon orqali o'tkazib, kengligi ajratish yo'lagiga teng bo'lgan yo'lak qoldirilishi kerak bo'lganida tozalashga alohida shartlar qo'yiladi. Avval trassa bo'ylab daraxtlarni sudrab tashish yo'lagi, ya'ni traktor o'ta olishi uchun eni 3-4 m li yo'lak ochilib, daraxtlardan tozalaniadi. Traktor ag'darilgan va shox-shabballardan tozalangan daraxtlarni olib chiqadi. Bu operatsiya (sudrab tashish) trelyovka deb nomalanadi. Daraxtlar tashish yo'nalishi bo'ylab ag'dariladilar. So'ng sudrab tashish traktori lebyodkasi hamda maxsus tros (choker) yordamida daraxtlar bir bog'lamga yig'ilib, uning bir uchi traktor platformasiga chiqariladi. Traktor bog'lamni ochiq maydonga olib chiqib, u yerda yog'och bo'laklarga ajratiladi. Bir reys davomida quvvati 35-81 kVt ga teng bo'lgan trelyovka traktorlari 5 dan 18 m³ gacha yog'och olib chiqadilar. Tanasining diametri 40-50 sm va undan katta bo'lgan daraxtlar zanjirli benzomotor arralar yordamida kesib olinadi.

Buldozer universal tozalash mashinasi hisoblanadi. Buldozer yordamida diametri 40 sm gacha bo'lgan daraxtlarni ildizi bilan yiqitish, diametri 30-50 sm li to'nkalarini qo'porib olish; yerni butalar va mayda daraxtlardan tozalash; qo'porib olingan to'nkalar, ildizlar, butalarni ajratilgan yo'lak chegarasiga yoki yoqib tashlanadigan joyiga olib borib tashlash; gruntga ishlov berish joylarini yirik toshlar va boshqa xalal beradigan buyumlardan tozalash; alohida o'ralarni tuproq bilan to'ldirish, joyning yopiq past tekisliklaridagi suvni chiqazib yuborish bilan bog'liq mahalliy tekislash ishlarini bajarish mumkin.

Diametri 15-30 sm bo'lgan to'nkalarini qo'porish uchun 73-96 kVt quvvatli, 30-50 sm li to'nkalar uchun esa – 132-184 kVt quvvatli buldozerlar talab etiladi. Bundan yirikroq to'nkalar portlatish yordamida olib tashlanadi. Bu usul shuningdek muzlagan gruntidagi hamda yirik xarsanglarni maydalashda qo'llanadi.

Muayyan ishlarni bajarishga moslashtirilgan ishchi uskunalariga ega bo'lgan ko'plab tozalash mashinalari ham buldozerga o'xshab ishlaydi.

Buta kesish mashinalari oldga chiqib turgan pichog'iga ega bo'lib, kesilgan mayda daraxtlarning kabina ustiga qulashidan saqlaydigan to'sig'iga ega. Buta keskich pichog'i yer yuzasi balandligida yoki undan biroz chuqurroq o'rnatilib, u traktor harakati bilan birga butalarni kesib, qo'porib boradi. O'roq mashinaga o'xshab ishlaydigan faol ishchi organi bo'lgan buta keskichlar supurgisimon mayda butalarni kesish uchun mo'ljallangan.

Qo'porish-yig'ish mashinalari otvaldan chiqib turgan tishlari bilan daraxt to'nkalarini va yerga kirib yotgan xarsanglarni va boshqa olib tashlanishi kerak bo'lgan narsalarni ilib olib, traktorning tortish kuchidan foydalanib ularni qo'poradi. Odatda, zich bo'lmagan gruntidagi 0,15-0,3 m

diametrli to'nkalar mashinani to'xtatmay qo'poriladi. Bunda to'nka qo'porish mashinasi yo'lak o'rtasidan uning chekkasiga tomon taxminan 45° ostida siljiydi. Navbatma-navbat bir chap, bir o'ng tarafga o'tish bilan qo'porish mashinasi asta sekin butun qurilish maydonini tozalab, to'nkalarni uning chekkasiga yig'adi. Diametri 0,3 m va undan katta bo'lgan to'nkalarining har biri, odatda, alohida ko'chiriladi. Bunda to'nka shunchaki siljitilmay, balki u aylantirib ko'chirilib, ildizlarni uzib tashlashga harakat qilinadi. Chuqur vertikal ildiziga ega bo'lgan to'nkalarni o'rtasidan bo'lib, grunt dan bo'laklab ko'chirib olishga intiladilar. Bunday hollarda dastlab to'nka ko'zdan kechirilib, ildizlar joylashishi aniqlanib, qo'porishda mashina to'nkaga bir necha marta yondashadi.

Yoqib tashlash uchun mo'ljallangan to'nkalar va butalar yo'lak o'rtasida tozalangan maydonda uzunasiga qatnaydigan buta kesish mashinasi yordamida va to'nkalar, yog'och qoldiqlari va kesilgan butalarni yo'lagi markaziga keltiradigan buldozer yordamida yig'iladi.

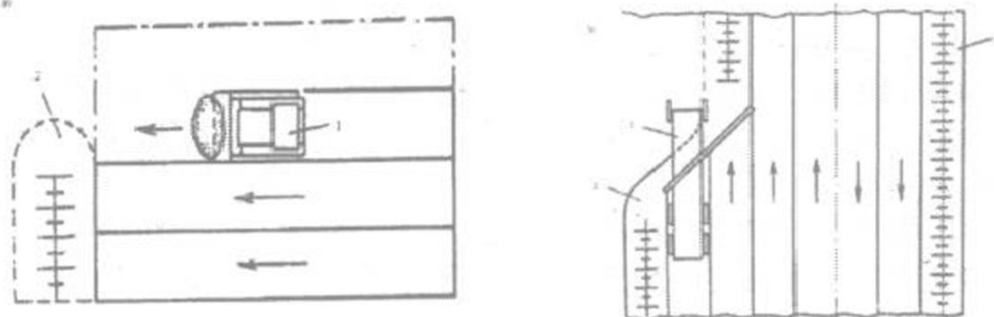
Katta hajmli ishlarni bajarish uchun har bir tishi yoki tishlar tizimiga mustaqil gidroyuritmasiga ega bo'lgan faol tishli va richagli ta'sir ko'rsatish usulida juda yirik to'nkalarni (diametri 1 m va undan katta) qo'pora oladigan qo'porish mashinalari ishlatiladi.

To'nka qazilganidan so'ng qolgan o'ralar o'rni tuproq bilan to'ldirilishi kerak. Yer polotnosi asosi va rezervlardagi tuproqning unumdor qatlamini keyingi ishlarda, buzilgan yoki kam unum qishloq xo'jalik yerlarini tiklash (rekultivatsiya) maqsadida foydalanish uchun butun uzunlik bo'ylab ko'chirib olish kerak. Chim qatlamli uchastkalarda balandligi 0,5 m gacha bo'lgan ko'tarmalar tagidan va tog' yonbag'ri qiyaligi 1:10 dan 1:5 gacha bo'lgandagi ko'tarmalar balandligi 1 m gacha bo'lsa chim butunlay tozalab tashlanadi.

Balandligi 1 m dan katta ko'tarmalarni to'kib ko'tarishda xuddi shunday yonbag'ri qiyaliklarida ko'tarma "tanasi" bilan yaxshiroq jipslashishi uchun yumshatiladi. Nisbatan qiyaroq (1:3) yonbag'irlarda chimni tozalab tashlash va tepa yonbag'ri pillapoya qilib kesish talab etiladi. Tuproqning unumdor qatlami va chimni kesib olish uchun buldozer va avtogreyderlar, shuningdek skreperlar, teskari kurakli ekskavatorlar va tekislash mashinalari qo'llanadi. Buldozer o'simliklar yoki chim qatlamini ko'ndalang yurib, grunt ni ko'tarma asosi o'rtasidan chekkasiga siljitish bilan kesib oladi (2.7-rasm, a).

Avtogreyder o'simlik qatlamini kesishda harakat yo'nalishiga nisbatan taxminan 45° ostida qo'yilgan va gruntga 10-15 sm chuqur kiritilgan otval bilan ishlaydi. Mashina harakatlanganida grunt otval bo'ylab chekkaga qarab siljiydi va valik yordamida tozalangan yo'lak bo'ylab joylashtiriladi.

Shunday qilib, avtogreyder buldozerdan farqli ravishda tozalangan yo'lak bo'ylab ko'ndalang emas, balki uzunasiga harakatlanadi (2.7-rasm,b). Zarur hollarda kirkalovchi buldozer bilan mayda butalar va ildizlarni tozalab tashlash ham mumkin.



2.7-rasm. O'simlik qatlamini (a) buldozer va (b) avtogreyder yordamida olib tashlash:
1 – buldozer (avtogreyder); 2 – o'simlik grundi handagi

Ko'tarma asosi tagidagi yo'lak grundi avtogreyderning traktor plugi yoki kirkalovchisi bilan, ishlov berish murakkabligi III-IV guruh gruntlarida esa 73-184 kVt quvvatli traktorlardagi tirkamali yoki osma yumshatgichlar yordamida yumshatiladi. Asos yo'lagidagi grunt mashinalarning bo'ylama yurishi bilan yumshatiladi.

Yangi temir yo'llarni qurishda tayyorlov ishlariga quyidagilar kiradi: trassa o'qini tiklash va uni mustahkamlash; yer polotnosi asosiy nuqtalarini belgilab chiqish (разбивка); ajratilgan yer yo'laklarini daraxtlar va butalardan tozalash; to'nkalarni kavlash; qir yonbag'ri usti va suv qochiradigan ariqlarini, trassa oldi va grunt tashish avtomobil yo'llarini barpo etish; ko'tarmalar ostidagi yerning unumdorlik qatlamini qirqib olish.

Daraxtdan tozalash ishlari hajmini aniqlash uchun yo'lak kengligi uchastka uzunligiga ko'paytiriladi va tozalash maydonining gektarda ifodalangan maydoni olinib, so'ng daraxtlar qalinligi tozalash maydoniga ko'paytiriladi. Bunda yiqitish va ko'chirish talab etilgan daraxtlar va to'nkalar miqdori aniqlanadi. Ishlar hajmi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$S = k B_{ay} L, \text{ m}^2 \quad (2.12)$$

bu yerda: k – o'tish koeffitsienti m^2 dan gektarga;

L – tozalanadigan uchastka uzunligi, m;

B_{ay} – ajratilgan yo'lak kengligi, m.

$$N = n \cdot S, \quad (2.13)$$

bu yerda: N – barcha tozalanadigan maydondagi daraxtlar soni, dona;

n – 1 gektar maydondagi daraxtlar miqdori, 2.2-jadvalga binoan qabul qilinadi.

Yo'lak kengligi yer polotnosining ishchi belgilari hamda ko'tarmalar ko'tarish va o'ymalarni qazishda gruntni ko'chirish usuli, bermalar, ariqlar, zaxiralar, kaval'yerlar o'lchamlari va ikkinchi yo'lning joylashishini hisobga olib aniqlanadi.

Kesiladigan o'rmon va kovlanadigan to'nkalar yo'lagi kengligi uchastkalardagi o'rtacha ko'tarma balandligi va o'yma chuqurligida aniqlanadi. O'yma va kaval'yer orasidagi berma kengligi shartli ravishda zich gruntlarda kamida 5 m, bo'sh gruntlarda esa kamida 10 m ga teng deb olinadi.

Daraxtlar o'sish qalinligi o'rtacha 1 gektarga to'g'ri keladigan daraxtlar soni orqali, daraxtlarning zichligi va yirikligiga bog'liq ravishda olinadi (2.2-jadv.).

Ag'dariladigan daraxtlarning hajmi V , m^3 navdalar hajmi v ning uchastkadagi daraxtlar soni N ga ko'paytirish bilan aniqlanadi.

$$V = v \cdot N \quad (2.14)$$

To'nkalar balandligi 1 m gacha bo'lgan ko'tarmalar asosini tayyorlashda, shuningdek o'ymalar va zaxiralar chegarasida, ularga skreperlar, buldozerlar, greyder-elevatorlar va ekskavator-draglaynlar bilan ishlov berishda kovlanadi.

To'nkalar daraxtlar ag'dariladigan butun maydon bo'ylab ko'vlab tozalanadi deb qabul qilinadi. Tozalanadigan maydonlar yuzasini hisoblash 2.3-jadvalga kiritiladi.

Bayon etilgan tavsiyalarga muvofiq trassani daraxtlardan, to'nkalar va butalardan tozalash hajmini aniqlash va ish usulini tanlash, ishchi kuchi, mashinalar va mexanizmlarga bo'lgan ehtiyojni aniqlash hamda tayyorlov ishlarini bajarish muddatlarini belgilash talab etiladi.

2.2-jadval

Daraxtlar yirikligi	Daraxt diametri, sm	Navdalari hajmi, v , m^3	1 gektar maydondagi daraxtlar soni, n		
			Qalin	O'rtacha qalinlikdagi	Siyrak
Yirik daraxtlar	≥ 32	0,49	320	200	80
O'rtacha kattalikdagi daraxtlar	24 - 31	0,39	520	340	160
Mayda daraxtlar	16 - 23	0,29	850	500	300
Juda mayda daraxtlar	12 - 15	0,21	1400	850	400
Butalar	≤ 11	-	-	-	-

Ko'tarmalar ostidagi yerning unumdorlik qatlamini qirqib olib taxlab qo'yish. Balandligi 1 m dan katta ko'tarmalarni to'kib ko'tarishda xuddi shunday qiyaliklar yonbag'ri ko'tarma "tanasi" bilan yaxshiroq jipslashishi uchun yumshatiladi. Nisbatan qiyaroq (1:3) yonbag'rilarda chimni tozalab tashlash va tepa qiyaligi pog'anosimon qilib kesish talab etiladi. Yerning unumdor qatlami va chimni kesib olish uchun buldozer va avtogreyderlar,

shuningdek skreperlar, teskari cho'michli ekskavatorlar va tekislash mashinalari qo'llanadi. Buldozer o'simliklar yoki chim qatlamini ko'ndalang yurib, gruntni ko'tarma asosi o'rtasidan chekkasiga siljitish bilan kesib oladi.

2.3-jadval

Tozalanadigan maydonlar yuzasining hisobi

Uchastka chegarasi PK, +	O'rtacha ishchi belgilari № o'rt, m		Ajratish yo'lak kengligi "B _{ay} ", m	Uchastka uzunligi L, m	S, m ²
	Ko'tarma	O'yma			
1	2	3	4	5	6
PK0+00 – PK2+20	2,9	-	29	220	12760
PK2+20- PK4+00		4,72	32	180	11520
...	...		...	...	...

Σ

Mashinalar komplekti unumdorligi va bir ishchi hisobiga bajariladigan ish 2.4-jadvalda ko'rsatilgan.

2.4-jadval

Tayyorlov ishlaridagi mashinalar komplektining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich nomlanishi	Bazaviy mashina dvigatelining quvvati, kVt	
	73	222
Unumdorligi, gektar/smenada:		
to'nka kovlashda	1,0	1,5
buta kesishda	4,0	6,0
yerni unumdorlik qatlamini qirqib olishda, m ³ /smenada:		
tashish masofasi, km: 2	320	
5	320	
10	320	
Bir ishchi bajaradigan ish hajmi, gektar/smenada:		
to'nka kovlashda	0,5	0,75
buta kesishda	2,0	3,0
yerni unumdorlik qatlamini qirqib olishda, m ³ /smenada:		
tashish masofasi, km: 2	54	
5	32	
10	20	

Avtogreyder o'simlik qatlamini kesishda harakat yo'nalishiga nisbatan taxminan 45° yostida qo'yilgan va tuproqqa 10-15 sm chuqur kiritilgan otval bilan ishlaydi. Mashina harakatlanganida grunt otval bo'ylab chekkaga qarab siljiydi va valik yordamida tozalangan yo'lak bo'ylab joylashtiriladi. Shunday qilib, avtogreyder buldozerdan farqli ravishda tozalangan yo'lak bo'ylab ko'ndalang emas, balki bo'ylama harakatlanadi. Zarur hollarda kirkalovchili buldozer bilan mayda butalar va ildizlarni tozalab tashlash ham

mumkin.

Unumdorlik qatlamni qirqib olish ishlarni hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$V = \Sigma(B_i \cdot L_i), \quad (2.15)$$

bu yerda B_i — i -li ko'tarmaning asosidagi kengligi:

$$B_i = b + (H_{yp_i} \cdot m_1) + (H_{yp_i} - 6) \cdot m_2, \quad (2.16)$$

b — ko'tarmaning asosiy maydonchasi kengligi, m;

$H_{o_{ri}}$ — i -li ko'tarmaning o'rtacha ishchi belgisi, m;

m_1 — ko'tarma balandligi ≤ 6 m bo'lganda ko'tarma qiyaligi nishabi, $m_1 = 1,5$;

m_2 — ko'tarma balandligi > 6 m bo'lganda ko'tarma qiyaligi nishabi, $m_2 = 1,75$;

L_i — yerning unumdorlik qatlami qirqib olinadigan i -li ko'tarmaning uzunligi, m (2.3-jadv.)

Ko'tarma asosi tagidagi yo'lak grundi avtogreydning traktor plugi yoki kirkalovchisi bilan, ishlov berish murakkabligi III-IV guruh gruntlarida esa 73-184 kVt quvvatli traktorlardagi tirkamali yoki osma yumshangichlar yordamida yumshatiriladi. Asos yo'lakdagi grunt mashinalarning bo'ylama yurishi bilan g'ovaklanadi. Mashinalar komplektining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari 2.4-jadvalda keltirilgan.

Tayyorlov ishlarini bajarish vaqti quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$t_i = \frac{V_i}{P_i \cdot N_{mi} \cdot n_i}, \quad (2.17)$$

bu yerda: t_i — i -turli tayyorlov ishini bajarish vaqti, kun;

V_i — i -turli tayyorlov ishining hajmi, m^3 ;

P_i — i -turli tayyorlov ishini bajaradigan mashina komplektini ish unumdorligi, $m^3/smenada$;

N_{mi} — i -turli tayyorlov ishni bajaradigan yetakchi mashinalarning soni;

n_i — bir sutkada smenalar soni (1-2).

Tayyorlov ishlarini davomiyligi asosiy ishlar davomiyligini 20% dan oshmasligi lozim. Shart bajarilmaganda mashinalar yoki sutkada smenalar soni oshiriladi.

2.4. Tezyurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar ko'tarma va o'ymalari asosiy ko'rsatkich va o'lchamlari

Yer ko'tarmasini muhandislik-geodezik, muhandislik-geologik, muhandislik-gidrometeorologik, gidrogeologik va gidrologik tadqiqotlar material-

lari asosida loyihalash lozim. Zarur hollarda, murakkab sharoitlarda, muhandislik-seysmologik va boshqa turdagi tadqiqotlarni o'tkazish, shuningdek asos gruntlarining deformatsiyaga moyilligi va mustahkamligini asl holda aniqlash lozim.

Loyihalashda yer ko'tarmasining mustahkamligi, barqarorligi va bardoshliligi bo'yicha belgilangan ishonchliligi darajasini ta'minlash kerak. Kam xarajatlar bilan, shuningdek qimmatli yerlarni iloji boricha saqlab, tabiatga esa eng kam zarar yetkaziladigan holda loyihalash lozim.

Muhandislik himoyasining zaruriy inshootlari va qurilmalari (qordan, qumdan, o'pirilishlardan, ko'chkilardan, sellardan himoyalovchi ixota daraxtzorlari) temir yo'l uchun ajratilgan polosada, shuningdek mahalliy hukumat va yer egalari bilan kelishilgan holda maxsus ajratilgan joylarda ham joylashtirilishi mumkin.

Yer ko'tarmasini loyihalashda:

- yer ko'tarmasining temir yo'l toifasiga, mamlakat hududini mintaqaviy zonalarga bo'linishini hisobga olgan holda muhandislik-geologik va tabiiy sharoitlariga (KMK 2.01.01-94 "Loyihalash uchun klimatik va fizik-geologik ma'lumotlar"; SHNK 2.05.02-07 "Avtomobil yo'llari", ilova M), shuningdek ish bajarish usullariga bog'liq ravishda tuproq ko'tarmasi konstruksiyasining;
- asos gruntlarining turi va holati, loyihalanayotgan ko'tarmaning balandligi, shuningdek tekshirilgan gruntlarning zaxirasi, ular tashilishining uzoqliligi, yaqin atrofda yer ko'tarmasini tayyorlash uchun yaroqli bo'lgan sanoat ishlab chiqarishi chiqindilarining mavjudligi inobatga olingan holda ko'tarma uchun gruntning;
- yuzaki novning hisoblangan xarajati va gidrogeologik sharoitlarga mos bo'lgan suv ketkazadigan qurilmalarning turi va konstruksiyasining;
- mahalliy sharoitlarni inobatga olgan holda yer ko'tarmasi qiyaliklarining va suv ketkazish moslamalarining mustahkamlanishi turining;
- yo'lni tabiiy omillarning zararli ta'siridan himoyalovchi qurilmalar va tadbirlar majmuasining tanlanishi va maqsadi belgilanishi bo'yicha majmuaviy qarorlar qabul qilinishi lozim.

Yer ko'tarmasining loyihalashda harakatdagi sostavning yuklamasini hamda yo'ldan foydalanishning istiqbolli shartlarining hisobga olgan holda yo'lning yuqori tuzilishini inobatga olish lozim. Zarur hollarda qiyaliklarning mahkamligini, asosiy maydonchaning va ko'tarmalarning asoslarining mustahkamligini, ularning muzlashda tekis deformatsiya-lanishi, ko'tarmalarning asoslarining qaytadigan (egiluvchan) va qoldiq cho'kishi jihatidan deformatsiyaga moyilligini tekshrish lozim.

Yer ko'tarmasi konstruksiyalarining ishonchliligini ta'minlash hamda

mahalliy gruntlarning qo'llanilishi sohalarini kengaytirish uchun quyidagilar hisobga olinishi lozim:

- ko'tarmalarda grunt zichligining meyor darajasigacha zichlashishi, zarur hollarda, asosiy maydoncha ostida o'yma va nolli joylarda;
- ballast prizma ostida qurituvchi gruntdan tarkib topgan himoya qatlamining tuzilishi;
- (asosiy maydonchada, qiyaliklarni mustahkamlovchi konstruksiyalarda, shuningdek kuchsiz asoslarda);
- sovuqdan deformatsiyanishini oldini olish maqsadida issiqlik o'tkazmaydigan materiallardan foydalanish (penoplast, shlaklar);
- yuza va yer osti suvlarining yer ko'tarmasidan ketkazilishining ishonchli ta'minlanishi (shu jumladan mayda joylashmali drenajlarni, suvni olib ketadigan lotoklarni qo'llagan holda);
- ko'tarma qiyaliklarini va toshloq o'ymalarni himoya qilishning muhandislik usullarining qo'llanilishi (plyajli qiyaliklar, ekin sepish, temir-beton mustahkamlashlar, gruntning yuza qatlamini kimyoviy ravishda mustahkamlash; betonga pnevmopurkash berish, kiydiruvchi devorlar, anker birikmalar va b.);
- ko'tarma qiyaliklarini va o'ymalarga yirik-siniq va toshloq grunt sepish.

Temir yo'llarni yuqori tezlikda harakatlanuvchi poyezdlar uchun loyihalashda yer ko'tarmasi konstruksiyasining deformatsion ko'rsatkichlarini hisobga olish, shuningdek yer ko'tarmasining tebranishga bardoshlilikini tekshirish lozim.

Himoya qatlami bo'lmagan drenaj qilmaydigan, shuningdek mayda va changsimon qumli gruntdan iborat bo'lgan loyihalanayotgan bir izli yer ko'tarmasi asosiy maydonchasining ko'ndalang kesimi, tepasida kengligi 2,3 m, balandligi 0,15 m va pastki asosi kengligi yer ko'tarmasi kengligi teng bo'lgan trapetsiya shaklida bo'lishi, ikki izli yer ko'tarmasining ko'ndalang kesimi esa asosi yer ko'tarmasi kengligiga teng bo'lgan balandligi 0,2 m bo'lgan uchburchak shaklida bo'lishi lozim (2.8-rasm).

Himoya qatlami uchun mayda va changsimon qumlardan foydalanilganda yer ko'tarmasining ustki qismi oqizadigan prizma ko'rinishida loyihalash lozim (gilli (глинистые) gruntlardan tarkib topgan yer ko'tarmasi singari)).

Tezlikda va yuqori tezlikda harakatlanish sodir bo'ladigan yangi temir yo'llarda yer ko'tarmasining (asosiy maydonchaning) kengligi peregonlar chegarasida to'g'ri uchastkalarda BCH-450-H 4.1-jadvalida keltirilgan me'yorlar bo'yicha qabul qilinishi lozim.

Tezlikda harakatlanish sodir bo'ladigan temir yo'llarda yer ko'tarmasining (asosiy maydonchaning) kengligi peregonlar chegarasida to'g'ri uchastkalarda, gilli, gil aralashgan yirik-siniq, oson nuraydigan va nuraydigan toshloq, drenaj qilmaydigan, mayda va changsimon qumlardan foydalanilgan holda, ikki izli yo'l uchun – 11,7 m, bir izli yo'l uchun – 7,6 m qabul qilinadi.

Kuchsiz nuraydigan toshloq, qum aralashgan yirik-siniq va drenajlovchi (mayda va changsimondan tashqari) qumlardan tarkib topgan gruntlarida – ikki izli yo'l uchun – 10,7 m, bir izli yo'l uchun – 6,6 m qabul qilinadi.

Qoyilgan tezlikda harakatlanish sodir bo'ladigan yo'llarda kengaytirilishi hisob-kitob bilan belgilanadi.

Peregonlarning to'g'ri uchastkalarida va stansiyalarda bosh izlar o'qlari orasidagi masofa kamida 4,10 m bo'lishi lozim.

Uch va to'rt bosh izlari bo'lgan peregonlarda 140 km/soat harakatlanish bo'ladigan ikkinchi va uchinchi izlar orasidagi masofa 10,0 m bo'ladi. Qiyin sharoitlarda yirik uzellarning bosh uchastkalarida va stansiyalarda "O'TY" AJ bilan kelishilgan holda bu masofa 6,0 m gacha kamaytirilishi mumkin, bunda poyezdlarning harakatlanishi tegishli ravishda kamaytiriladi.

Uchinchi va yangi yotqizilayotgan to'rtinchi iz orasidagi masofa kamida 4,10 m bo'lishi lozim.

Yuqori tezlikda harakatlanish sodir bo'ladigan temir yo'lning yangi uchastkalarida birinchi va ikkinchi iz orasidagi masofa kamida 4,5 m bo'ladi.

Poyezdlar yuqori tezlikda harakatlanganida yer ko'tarmasi asosiy maydonchasi mustahkamlanishi lozim. Bu himoya qatlami tarkibi hisobiga ta'minlanadi. Himoya qatlami ikki qismdan iborat bo'ladi.

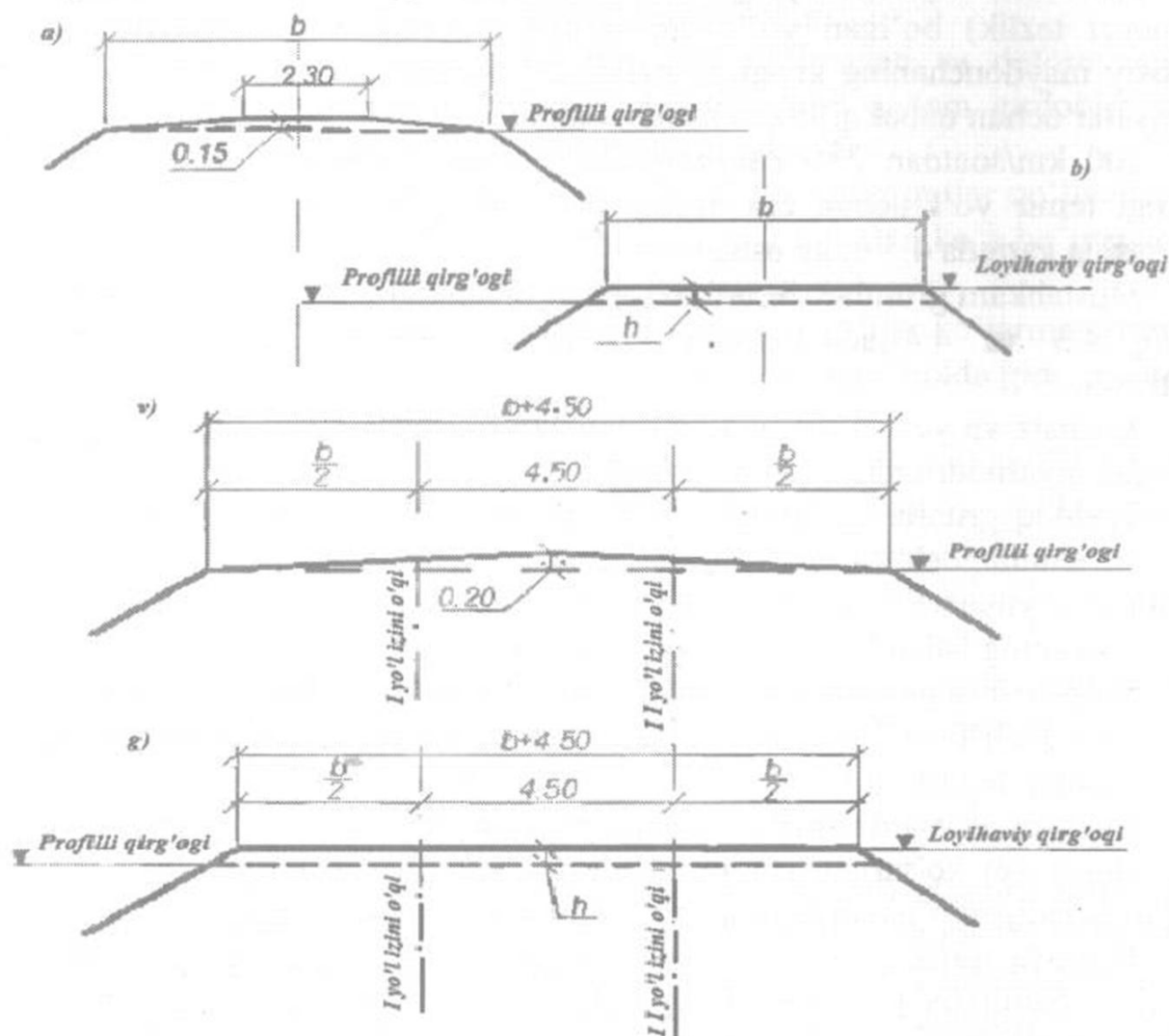
Uning yuqori qatlami belgilangan granulometri tarkib bilan shag'alli-qumli aralashmalardan tashkil topadi. Himoya qatlamining yuqori qismi gruntining zichlanishi koeffitsiyenti kamida 1,0 bo'lishi lozim.

Himoya qatlamining pastki qismi uchun ГОСТ 25100-95 bo'yicha ravon bog'lanishli bo'lmagan gruntlarning foydalanilishiga yo'l qo'yiladi: yirik va o'rta yiriklikdagi shag'alli qum, qum aralashgan yirik-siniq gruntlar, shag'al ishlab chiqarish chiqitlari. Pastki qatlam uchun zichlanish koeffitsiyenti ko'tarmalar uchun kamida 1,0, o'ymalar uchun esa kamida 0,98 bo'lishi lozim.

250 km/soatgacha yuqori tezlikda harakatlanuvchi poyezdlar uchun yo'llar yer ko'tarmalarining rekonstruksiya qilinayotgan va yangi barpo etilayotgan uchastkalarida, yer ko'tarmasining ishchi (ballastosti) zonasi-

ning gruntining bo'yicha aniqlangan deformatsiyasi moduli kamida 65 MPa bo'lishi lozim.

Yer ko'tarmasi ishchi zonasining quvvati asosiy maydonchadan 3.0 m ga past qilib olinadi. Mavjud bo'lgan yer ko'tarmasi rekonstruktsiya qilinayotgan uchastkalarda asosiy maydonchani kengligi, me'yoriy o'lchamdagi ballast prizma joylashtirilgan holda kengligi kamida 0.5 m bo'lgan yo'l chekkasining mavjudligini ta'minlashi lozim.



2.9-rasm. Peregonlardagi yo'lni to'g'ri uchastkalarining yer ko'tarmasi asosiy maydonchasining ko'ndalang kesimlari:

a – himoya qatlamli drenaj qilmaydigan gruntlardan tarkib topgan bir izli yer ko'tarmasi uchun; b – xuddi yuqori sharoitdagidek lekin drenajlovchi gruntlardan; v – drenaj qilmaydigan gruntlardan tarkib topgan yuqori tezlikda harakatlanadigan yangi yo'lni ikki izli yer ko'tarmasi uchun; g – xuddi yuqori sharoitdagidek lekin drenajlovchi gruntlardan

(b – yer ko'tarmasi asosiy maydonchasining BCH 450-H 4.5-jadvaldagi ma'lumotlar bilan muvofiq bo'lgan kengligi; h – miqdori 0.15 m bo'lgan kattalik, agar drenajlovchi grunt ballast materialga bo'lgan talablarga javob bersa, plyus shu uchastkadagi va drenaj qilmaydigan gruntlardan tarkib topgan yon-atrofdagi uchastkalardagi ballast qatlamining qalinligi farqlari)

Izoh: b va g-rasmlar quruq iqlimli zonalarida barxanli mayda qumlar uchun taalluqli, bunda h miqdori 0.15 m ga teng qilib qabul qilinadi.

Katta ko'priklarga kelish yo'laklaridagi yer ko'tarmasi har tarafdan ko'prik ustunlarining orqa chegarasidan boshlab 10 m masofada 0,5 m ga kengaytirilishi, undan keyin esa 25 m masofada davomida borib-borib yana 0,5 masofagacha toraytirilishi lozim.

Rekonstruksiya qilinayotgan tezligi 200 km/soatdan 250 km/soatgacha (yuqori tezlik) bo'lgan yo'lovchi tashish poyezdlari uchun liniyalarda asosiy maydonchani kengligi tezligi 200 km/soatgacha (tezlik) bo'lgan liniyalar uchun qabul qilingan kenglikday olinadi.

200 km/soatdan 250 km/soatgacha bo'lgan harakatlanish bo'ladigan yangi temir yo'l uchun esa asosiy maydoncha kengligi I va II yo'llar o'rtasida kamida 4,5 m ga oshadi.

Mustahkam gruntlardan tarkib topgan qiyaliklarning tikligi BCH-450H ning 4.3 va 4.4-jadvallaridagi namunaviy konstruksiyalardek qabul qilinadi.

Kuchsiz va yetarli darajada mustahkam bo'lmagan gruntlardan tashkil topgan qiyaliklarning tikligi hisob-kitob bo'yicha qabul qilinadi.

Toshloq gruntlarda joylashgan chuqurligi 6 m dan ortiq bo'lgan o'ymalar, shuningdek tik qiya tog'liklarda va daryolarda qirg'oqlarida joylashgan o'ymalar, tezlik va yuqori tezlik da harakat bo'ladigan liniyalarda qiyaliklarning balandligidan qat'iy nazar ikki yo'l osti uchun loyihalalanadi.

Ko'p izli temir yo'llar uchun yer ko'tarmasi kengligi ikkinchi va uchinchi (to'rtinchi) iz o'qlari orasidagi kengaytirilgan masofani hisobga olgan holda belgilash lozim.

Kuchsiz asoslarda barpo etiladigan va cho'kish hisobga olinib, barpo etiladigan yer ko'tarmalarining kengligi to'liq cho'kib bo'lganidan so'ng talab etiladigan o'lchamlarning ta'minlanishi bilan belgilanadi.

Himoya qatlami. Oquvchanligi chegarasi $W_L > 0,23$ bo'lgan barcha turdagi namlikda bo'lgan gilli gruntlardan tarkib topgan yer ko'tarmasi uchun, tarkibida o'lchami 21 dan 0.05 mm gacha zarrachalar vaznining 50% ortig'ini tashkil qiluvchi supeslardan tashqari, muzlashdan bo'ladigan girdoblanish deformatsiyasining oldini olish uchun asosiy maydoncha zonasida (VSN 448-N) konstruksiyani kuchaytirish lozim: drenajlovchi yoki drenaj qilmaydigan gruntdan tarkib topgan, yohud geotekstil materiallar bilan aralashtirilgan drenajlovchi gruntdan tarkib topgan himoya qatlamining ballast prizmasida qurilma.

Alohida yuklangan tezlikda va yuqori tezlikda harakatlanuvchi yo'lovchilar poyezdlari uchun liniyalarda himoya qatlami ikki qatlamli bo'ladi.

Asosiy maydonchani belgilangan mustahkamligini ta'minlovchi, relsning mumkin bo'lgan cho'kishidan ortiq cho'kishining oldini oladigan ustki qatlami zichlanish koeffitsiyenti kamida 1.0, deformatsiya moduli 120 MPa bo'lgan shag'alli-qumli aralashmadan hosil qilinadi va kerak bo'lganda geomateriallar (geotekstil, georeshetkalar, geosetkalar) yotqiziladi.

Drenajlovchi grunt dan (geotekstil materiallari bilan yoki ularsiz) tarkib topgan himoya qatlami yuqori namlikda ($I_L > 0.25$) barcha turdagi gilli gruntlardan foydalanganda ham hosil qilinishi lozim.

Zichlanish koeffitsiyenti 0.98 dan kam bo'lmagan va deformatsiya moduli 80 MPa dan kam bo'lmagan ikkinchi quyi qatlam girdobliligini yo'q qilish uchun drenajlovchi grunt dan hosil qilinadi.

Himoya qatlamini hosil qilish uchun drenajlovchi gruntlar qo'llanilishi lozim: qum aralashgan yirik-siniq (fraksiyasi 0.2 mm dan ko'p bo'lmagan) qumlar (mayda changsimon qumlar bundan mustasno).

Yuqori tezlikda harakat sodir bo'ladigan temir yo'llar ko'tarmalarining himoya qatlami tarkibida miqdori 0.2% ko'p bo'lmagan holda gips bo'lishi mumkin.

Drenaj qilmaydigan mayda va changsimon qumlarning qo'llanilishi ayrim hollarda sodir bo'lishi mumkin. Bunda himoya qatlamining konstruksiyasi va qalinligi alohida loyiha bilan belgilanadi.

Himoya qatlamining ustki qismi shpala ost qismidan kamida 0.4 mm past bo'lishi lozim.

Yangi liniyalarda himoya qatlamining asosidagi gilli gruntning yuzasini qiyaliklar tarafga ko'tarmaning o'qidan 0.04 miqdorda ikki tarafdin qiyalanishi bilan rejalashtirish lozim.

3. Yer massalarini taqsimlash

Temir yo'l liniyasining biron-bir uchastkasi chegarasidagi ko'tarma va o'ymalar hajmlarining yig'indisi yer ishlarining *profil kubaturasi* deb yuritiladi. Mazkur uchastkada ishlov berilayotgan gruntning amaldagi hajmi (*ishchi kubaturasi*) deb barcha o'yma, rezerv, karer, kotlovan va kanalardagi umumiy hajm aytiladi.

Yer massalarini taqsimlashda ishchi kubaturani kamaytirish maqsadida o'ymalarni qazishda xosil bo'lgan gruntlarni kutarmalarni kutarish uchun maksimal ravishda foydalanishga harakat qilish kerak. Ushbu holatda grunt ishchi kubaturasi miqdori eng kam bo'ladi. Yer polotnosini qurishning bunday usuli *bo'ylama tashuv* deb nomlanadi. Yer massalari hajmi va kuchirish yo'nalishini aniqlash masalalarini yechish yer massalarini taqsimlashning mohiyatini tashkil etadi.

Ortiqcha grunt o'ymadan kavalyerlarga yoki handaklarga ko'chirib yotqiziladi. O'ymalar grunti ko'tarmalarga to'kish uchun yetmasa yoki uni o'ymadan tashib keltirish samarasiz bo'lgan taqdirda, ko'tarmalar uchun gruntlarni rezervlar yoki karyerlardan kavlab olinadi. Bunday usul *ko'ndalang tashuv* deb nomlanadi.

Yer polonosini qurishda gruntni bo'ylama va ko'ndalang tashuvning maqsadga muvofiq chegaralarini aniqlash – yer massalarini taqsimlashning o'ta ma'suliyatli vazifasidir. Yer massalarini taqsimlash mobaynida qaysi bir o'ymadan va qancha miqdordagi gruntni ko'tarmaning yondosh uchastkalarini qurish uchun ishlatish foydali ekanligi, gruntning qancha hajmini kavalyer va handaklarga tashib o'tish lozimligi, hamda ko'tarmaning qaysi qismi karyer va rezervlardan olingan gruntedan bunyod qilinishi aniqlanadi. Buni yig'ma hajmlar egrisi grafigiga asoslangan usulda bajarish maqsadga muvofiq (2.6-rasm).

Yig'ma hajmlar egrisi – bu yer ishlari yig'ma hajmining temir yo'l uzunligi bo'ylab o'zgarishi grafigi. Ushbu egrini qurish uchun gorizonttal o'q bo'ylab masofalarni (piketlarni, plyus nuqtalarni), vertikal o'q bo'ylab esa – uchastkaning boshidan boshlab barcha elementlari bo'yicha gruntning yig'ma hajmi yotqiziladi. O'ymalarning hajmi musbat, ko'tarmalarning hajmi esa – manfiy deb hisoblanadi. Yig'ma hajmlar egrisini piketlararo va massivlararo hajmlarning grafiklari ostiga u bilan bir xil bo'lgan bo'ylama masshtabda joylashtiriladi. Hajmlarning vertikal masshtabi egrini o'zi uchun ajratilgan joyda qulay joylashuvi shartidan kelib chiqib belgilanadi.

Yig'ma hajmlarning grafigi bilan ishlash davomida quyidagilarni e'tiborga olish kerak:

- 1) egrining ko'tarilib boruvchi qismi o'ymalarga, pasayib boruvchilari esa – ko'tarmalarga, maksimum va minimum nuqtalari – nolli nuqtalarga mos keladi;
- 2) hajmlar egrisining ko'tarilib va pasayib boruvchi qismlarini kesib o'tadigan ixtiyoriy gorizonttal to'g'ri chiziq ko'tarma va o'ymaning teng-barobar hajmlarini qirqadi. Bunday to'g'ri chiziq *taqsimlovchi chiziq* deb nomlanadi. Taqsimlovchi chiziqdan egrining tegishli cho'qqisigacha masofa gruntning mazkur uchastkadagi ishchi kubaturasiga teng;
- 3) taqsimlovchi chiziqning yig'ma hajmlar egrisi bilan kesishuv nuqtalari ishchi kubaturani bo'ylama tashuv chegarasiga, ushbu nuqtalararo masofa esa gruntning mazkur uchastkadagi maksimal ko'chishiga tengdir.

Yig'ma hajmlarning grafigini tahlil qila turib, dastavval o'ymalardan kavlab olinayotgan gruntni ularga yondoshgan ko'tarmalarga tashish mumkinligini aniqlash, hamda bo'ylama tashuv ishchi uchastkalarini ajratib

olish kerak. Sun'iy inshootni (quvurlar bundan istisno) ishchi uchastkasining chegaralaridan biri sifatida qabul qilish maqsadga muvofiq. Bo'ylama tashuv ishchi uchastkalari chegaralarini ajratib olishning bir necha varianti mavjud bo'lganida ulardan eng samaradorini tanlab olinadi. Uchastkalarining belgilab olingan chegaralari profildan yig'ma hajmlar grafigiga tushiriladi, hamda kesishuv nuqtalari taqsimlovchi chiziqlar bilan tutashtiriladi. Hajmlar egrisi va taqsimlovchi chiziq bilan chegaralangan maydon o'yma hajmining o'ymadan ko'tarmaga tashib o'tiladigan gruntning o'rtacha masofasiga ko'paytmasini aks ettiradi. Undan kelib chiqib bo'ylama tashuvga ega uchastkalar uchun gruntni tashishning o'rtacha masofasini aniqlasa bo'ladi. Hajmlar egrisining har bir qirqilgan to'lqinida taqsimlovchi to'g'ri chiziqda joylashgan asosga ega bo'lgan to'g'ri to'rtburchak shunday hisob bilan quriladiki, bunda yarim to'lqin chegarasidagi har bir yon tarafidan o'ng va chap tomondagi shtrixlangan maydonlar taxminan barobar bo'lishi kerak. To'g'ri to'rtburchakning asosi uzunligi o'yma va ko'tarmalarning teng-barobar hajmlari og'irlik markazlariaro masofaga l_0 tengdir. Gruntni bo'ylama tashish o'rtacha masofasi

$$l_{o'rt} = l_0 + \Delta l, \quad (3.1)$$

bu yerda Δl – burilishlar va manevr uchun qo'shimcha yurish yo'lini e'tiborga oluvchi masofa, m ($\Delta l = 100 \dots 200$ m).

O'ymalarning qolgan grundi kavalyerlar va handaklarga tashib o'tiladi. So'ngra ko'ndalang tashuv bilan quriladigan ko'tarmalar ko'rib chiqiladi. Unchalik baland bo'lmagan (6 m gacha) ko'tarmalar rezervlardan qurilsa, baland ko'tarmalar uchun karyerlar belgilanishi kerak. Karyerlar odatda temir yo'l trassasining yaqin-atrofida balandroq joylarda yoki o'ymalarda ularni kengaytirish evaziga hosil qilinadi. Kavalyerlar, rezervlarni vujudga keltirish va karyerlarni ochish joylari o'rtacha tashish masofasini ko'rsatgan holda bo'ylama profilga tushiriladi. Rezerv va ko'tarma, kavalyer va o'ymalarning ko'ndalang kesimlarini e'tiborga olgan holda tashishning o'rtacha masofasi quyidagichadir

$$l_{o'rt} = A + l, \quad (3.2)$$

bu yerda A – ko'tarmaga chiqish va rezervlarga tushish yoki o'ymadan chiqish va kavalyerga chiqishlararo masofa, m (skreperlar uchun chamasi $H = 1$ m bo'lganida $A = 50$ m, $H = 6$ m bo'lganida $A = 130$ m);
 l – o'yma va kavaler yoki ko'tarma va rezerv o'qlari aro masofa, m.

Yer massalarini taqsimlab bo'linganidan so'ng qurilayotgan temir yo'l yer polotnosining butkul uchastkasi bir necha ishchi uchastkalarga (zaxvat-

kalarga) bo'linadi. Ularning har biri uchun ishchi kubatura va o'rtacha tashuv masofasi aniqlanadi.

Yer massalari hisoblagandan keyin me'yoriy hujjatlarga asoslangan holda yer ishlari uchastkalarga taqsimlanadi, uchastkalarda ishchi kubatura yer hajmlari aniqlanib, bajarish uchun yetakchi mashinalar soni, uchastkalarda ishlash muddatlari aniqlanadi. Uchastkalarda yer ishlari hajmi, yetakchi mashina soni, ishlash muddati keltiriladi.

Yer massalarini taqsimlash ishlari quyidagilarga asoslangan holda bajariladi:

1. O'yma va rezervlardagi gruntning ko'tarmalarga yaroqliligi aniqlanadi.
2. Trassada rezervlar joylashtirish mumkin bo'lmagan uchastkalar chegarasini aniqlash.
3. O'ymadagi gruntlarni minimal tashish masofa bilan ko'tarmalarda maksimal foydalanish.
4. Karyerlarga nisbatan o'ymalardan ko'tarmalarga grunt tashish masofasi katta bo'lganda tashish usuli texnik-iqtisodiy hisob bo'yicha taqqoslanishi lozim.

Yer qazish-tashish asosiy yetakchi mashinalardan foydalanishga asoslangan holda uchastkalar belgilanadi.

Yer polotnasini qurish muddati har bir uchastka uchun quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$t_i = v_i \mu_{em} / \beta N 8,0, \text{ kun} \quad (3.3)$$

bu yerda v_i – uchastkada ishchi kubatura, ming m^3 ;

μ_{em} – yetakchi mashinalarning me'yori vaqti, mash.-soat;

β – bir kunda ish smenalar soni;

N – mashinalar komplektida yetakchi mashinalar soni;

8,0 – sмена davomiyligi, soat.

Yetakchi mashinalar soni quyidagi ifoda orqali hisoblanadi

$$N = v_i \mu_{em} / \beta t_i 8,0 \text{ mash.} \quad (3.4)$$

3.1. Yer polotnosini qurishda ishlarni kompleks mexanizatsiyalash variantlari

Yer polotnosini qurish ishlari mexanizatsiyalashgan kolonnalar yordamida tayyorlov, asosiy va mustahkamlash ishlarining kompleks mexanizatsiyasini qullagan holda bajariladi. Yetakchi mashina ishi unumdorligini maksimal ta'minlash, ishlar narxi va mehnat sarfining eng kam bo'lgan hisobiga muvofiq mashinalar komplekti tanlanadi (3.1-jadval). Yer polotnosini qurish ishlari yil bo'yi bajarilishi kerak.

Yer polotnosini qurishining asosiy ishlarini bajarishda komplektidagi yetakchi mashina sifatida buldozer, skreper va ekskavatorlar qo'llaniladi.

Buldozer komplekti bilan

- balandligi 2 m gacha bo'lgan ko'tarmalar rezervlardan quriladi;
- o'ymalardan ko'tarmagacha masofa 100 m dan kam bo'lsa, o'ymalarda qazilgan grunt ko'tarmaga tashiladi.

O'zi yurar va tirkamali skreperlar quyidagi sharoitlarda qo'llaniladi:

- rezerv va karyerlardan ko'tarmalarni qurish;
- o'ymalarni qazib gruntni ko'tarmalarga yoki kavalerlarga tashish.

Tushib-chiqadigan joylarni o'rnatish kerak bo'lgan hollarda balandligi 4-5 m dan katta ko'tarmalarda skreperlarni ishlatish tavsiya etilmaydi.

Tirkamali skreperlarni gruntni tashish masofasi 500 m gacha bo'lganda ekskavatorlarga nisbatan, masofasi 300 m gacha bo'lganda esa o'ziyurar skreperlarga nisbatan ishlatish tavsiya etiladi. O'ziyurar skreperlarni gruntni tashish masofasi 3000 m gacha bo'lganda ishlatish tavsiya etiladi.

Yer polotnosini qurishda cho'michining hajmi $q=0,65 \div 1,6 \text{ m}^3$ va $2,5 \text{ m}^3$ bo'lgana ekskavatorlar tavsiya etiladi.

Qoyatoshli gruntlarda cho'michining hajmi $q \geq 1 \text{ m}^3$ ekskavatorlardan foydalanish lozim. Ekskavatorlarni tanlashda cho'michining hajmi yer ishlari hajmi bilan quyidagi jadvaldagi nisbiylikda bo'lishi tavsiya etiladi:

3.2-jadval

Ekskavator cho'michi hajmini tanlash

Ekskavator cho'michining hajmi, m^3	0,65-0,8	1,25 gacha	1,6 gacha	2,5 gacha
Yer ishlarining hajmi, ming m^3	20	40-50	70-80	100
Texnik ish unumdorligi 300-400 m^3/soatda bo'lgan rotorli ekskavator	50			

Hajmi jadvaldagi hajmlardan kam bo'lgan uchastkalarda bu ekskavatorlardan foydalanilganda komplektlarni ko'chirishda sarf -xarajatlarning oshib borishi e'tiborga olinishi zarur.

Traktorli frontal yuk ko'targichlarni yumshoq va avval yumshatilgan gruntlarda ishlatish tavsiya etiladi.

Barxanli qumlarda yer polotnosini qurishda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

- ko'tarma zaxira (rezerv)dan barpo etilishida va grunt ishlov berilgan o'ymadan kavalyerga tashlanishida asosiy yer qazish mashina deb cho'michini hajmi $q=0,8 \text{ m}^3$ va $q=1,2 \text{ m}^3$ ekskavator-draglaynlar tanlanadi;
- tashish masofasi 150 m gacha bo'lganda grunt zaxiradan ko'tarmaga va o'ymadan ko'tarmaga tashilishida buldozerlarni ishlatish tavsiya etiladi;

Yer poltnosini barpo etishda tavsia etiladigan yetakchi mashinalar

Mashinalar	Cho'mich sig'imi, m ³	Gruntni tashi- shning maksimal uzoqligi, m	Ko'tarma, o'y- maning ishchi belgilari, m	Zaxvatkaning tav- siya qilinadigan mi- nimal uzunligi, m	Qo'llash shartlari
Tirkamali skreperlar quyidagi quvvatli traktorga ulangan holda 73,6 – 95,7 kVt, 220,8 kVt	4,5-7,0 15	350 1500	5 gacha 5 dan katta	200 reglamentlanmaydi	O'ymadan kavaleriga, grunt ni ko'ndalang va bo'ylama tashigan holda yon rezervlar va karerlardan ko'tarmalarni qurish
O'ziyurur skreperlar	9, 10, 15	300 gacha	5 gacha 5 gacha 5 dan ko'p	reglamentlanmaydi	Yon rezervlar hisobiga qurilgan ko'tarmalar
shuning o'zi	9, 10, 15, 25	3000 gacha		reglamentlanmaydi	O'yma va karerlardan grunt ni bo'ylama tashiladigandagi qurilgan ko'tarmalar
Buldozerlar	-	100	1 gacha	250 gacha	Yon rezervlardan grunt ni ko'ndalang tashiladigandagi ko'tarmalar
Buldozerlar	-	100	1 gacha	reglamentlanmaydi	O'ymalardan grunt bo'ylama tashila- digandagi qurilgan ko'tarmalar
greyder-elevatorlar va yer (tuproq) strugalari	-	15-18	2 gacha	500	Ikki tomonlama yon rezervlardan grunt ni ko'ndalang tashiladigandagi quriladigan ko'tarmalar
Shuning o'zi, transport vositalari bilan	-	3000 dan ko'p	ko'tarma – 4 gacha	500-800	O'ymalardan grunt ni bo'ylama tashiladigandagi qurilgan ko'tarmalar
To'g'ri cho'michli, grunt ni avtomobil-samosvallarga yuklaydigan ekskavatorlar	0,65-2,5	5000 dan ko'p	4 dan ko'p	reglamentlanmaydi	O'ymalar va karerlardan tiklangan ko'tarmalar
Ekskavator-draglaynlar	0,8-1,2	hisobiy	3 gacha	reglamentlanmaydi	O'ymadan kavaler yoki baland bo'lmagan ko'tarmaga
Teskari mexanik cho'michli ekskavatorlar	Suv ketkazish ariqlari, transheyalar qazishda, sun'iy inshootlar o'zanlarini qurishda qo'llaniladi				

- qumlar kuz, qish va erta bahorda yog'in-sochinlar tufayli nam bo'lgan davrida yer ko'tarmasini qurish, ayniqsa notekis barxanlarning balandligi katta joylarda va ajratish punktlarida gruntni tashish masofasi ≤ 500 m bo'lganda cho'michi hajmi $6-8 \text{ m}^3$, gruntni tashish masofasi ≤ 800 m cho'michi hajmi 10 m^3 li o'ziyurar skreperlar ishlatilishi mumkin;
- yuzasi o'simlik qatlami qoplagan va yarim qoplagan qumli joylarda gruntning tabiiy mustahkamligini buzilishini kamaytirish uchun zaxiralar chuqur va qiyaliklari vertikal shaklda bajariladi. Berma kengligini 1,5 baravar zaxira chuqurligiga oshirish zarur;
- zaxira (rezerv) chuqurligi chegaralanmagan joylarda qo'shimcha tashlanishlarsiz cho'michi hajmi $0,8 \text{ m}^3$ bo'lgan draglayn yordamida gruntlarni qatlama-qatlam zichlab, balandligi 4 m gacha ko'tarmalarni, cho'michining hajmi $1,2 \text{ m}^3$ bo'lgan draglayni yordamida esa – balandligi 5 m gacha ko'tarmalarni qurish mumkin. O'ymalarni kavalyerga o'rnatishda chuqurligi mos ravishda 7,5 va 9 m bo'lishi mumkin;
- namligi kam quvurlarda, zichlanishi maqsadga muvofiq bo'lmagan holalarda ko'tarmalar buldozer yordamida balandligi 2,5 m gacha bo'lgan, va qo'shimcha (tashishlar) tashlanishlar orqali draglayn yordamida balandligi 12 m chaga ko'tarmalar zaxiradan barpo etiladi.

Yetakchi mashinalarni tanlashda quyidagi jadvaldagi nisbiylik bajarilishi lozim.

3.3-jadval

Qurilish sharoitlariga muvofiq tavsiya etiladigan ish bajarish usullari

Sharoit	Ish bajarish usuli, %		
	ekskavator komplekti	skreper komplekti	buldozer komplekti
Tog'li	75	15-20	5-10
Qirli	50	55-40	5-10
Tekis	20-30	60-75	10-15

Avtosamosvallar soni va modelini tanlashda qarama-qarshi ikki faktor ta'sir etadi. Yuk ko'tarish oshishi bilan ekskavatorning avtosamosvallar almashishida bo'sh turishi kamayadi va ishlab chiqishi oshadi. Shu bilan birgalikda quvvatli avtosamosvallar komplekt narhini oshiradi. Ekskavator va avtosamosvallarning asosiy parametrlarining (cho'mich sig'imi q , m^3 vayuk ko'tarish qobiliyati Q) ratsional nisbati q/Q taxminan 1:10ga teng. Gruntni tashish avtosamosvallarning tavsiya etiladigan soni 3.4-jadvalda keltirilgan.

3.4-jadval

Gruntni tashish avtosamosvallarining tavsiya etiladigan soni

Tashish masofasi, km	Ekskavator cho'michining hajmi, m ³										
	0,6-0,65		0,75			0,8			2,0-4,0		
	Avtosamosvallarning yuk ko'tarish qobiliyati, t										
	7	10	7	10	12	7	10	12	10	12	25
0,5	3	3	4	4	3	5	5	3	7	5	2
1	4	4	5	5	4	7	6	4	8	6	2
2	6	6	7	7	5	9	8	5	12	9	3
3	7	8	9	9	6	11	10	7	14	11	4
4	9	10	11	11	7	13	12	9	18	13	5
5	11	12	13	13	8	15	14	10	21	16	6
6	12	14	16	15	9	17	16	12	24	19	6
7	14	16	18	17	10	20	18	13	27	22	7
8	16	18	20	19	11	23	20	15	30	25	8
9	17	20	22	21	12	26	22	17	33	28	9
10	19	22	24	23	13	29	23	18	35	31	10

Yetakchi mashinalar komplekti va brigadalar tarkibini shakllantirish to'ldiruvchi mashinalar soni va modelini texnologik sxemalarga muvofiq tanlashdan iborat. SHundagina ob'ektdagi ishlar hajmi samarali bajariladi. Yetakchi mashinalar komplekti va brigadalar tarkibi 3.5-3.7 jadvallarda keltirilgan.

3.5-jadval

Skreperlar va buldozerlar yordamida o'ymalar qazish va ko'tarmalarni ko'tarish uchun mashinalar komplekti

Mashina nomlanishi	Komplekt uchun mashinalarga bo'lgan ehtiyoj					Buldozerlar yordamida o'ymalarni qazish va ko'tarmalar ko'tarish
	tirkamali		o'ziyurar			
	Cho'mich sig'imi, m ³					
	8	10	15	9-10	15	
Skreper tyagach bilan	2-6	2-6	2-6	3-9	3-9	-
T-100 traktori asosidagi buldozer	1	1	1	1	1	-
T-180 traktori asosidagi buldozer (tolkach)	-	-	-	1	1	-
Tirkamali yumshatgich	II guruh gruntlariga ishlov berishda-1					III guruh gruntlariga ishlov berishda-1
Massasi 25-30 t ga teng pnevmokatok tyagach bilan	1	1	1	1	1	1
Ko'chma elektrostansiya, 5-7 kVt	1	1	1	1	1	-
T-74, T-75, T-100, T-130, T-180, DET-250, T-4AP1 traktorlari asosidagi buldozer	1	1	1	1	1	1

Skreperlar va buldozerlar yordamida o'ymalarni qazish va ko'tarmalarni ko'tarish uchun kompleks brigadalarining tarkibi

Kasb	Toifa	Skreperlar komplektida ishchilar soni												Buldozerlar yordamida o'ymalarni qazish va ko'tarmalarni ko'tariish			
		tirkamali						o'zi yurar									
		Cho'michini hajmi, m ³															
		8		10		15		9-10		15							
Komplektida skreperlar soni		2	4	6	2	4	6	2	4	6	3	5	8	3	5	8	-
Skreper mashinisti	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	3	5	8	3	5	8	-
Buldozer mashinisti	6	1		1		1		2		2		1					
Zichlash mashina mashinisti	5	1		1		1		1		1		1					
K o'chma elektrostansiya mashinisti	5	1		1		1		1		1		-					
Yumshatish mashina mashinisti	5	II – guruh gruntlarga ishlov berishda - 1												III-chi guruh gruntlarga ishlov berishda - 1			

3.2. Yetakchi hamda transport mashinalarining ekspluatatsion ish unumdorligini aniqlash

Ishchi uchastkalaridagi asosiy yer ishlarini bajarish uchun mashina komplektlari yetakchi hamda transport mashinalarining ekspluatatsion ish unumdorligini hisobga olgan holda tanlanadi. Mashinalarning ekspluatatsion ish unumdorligining hisobi darslikda

3.2.1. Buldozerlar ish unumdorligini aniqlash

Buldozerlar ish unumdorligi boshqa siklik harakatli mashinalar unumdorligi kabi aniqlanadi, ammo ayirim boshlang'ich qiymatlari qo'shimcha belgilanadi. Agar, misol uchun, skreper, ekskavator va boshqa shu kabi mashinalar siklik sig'imi q ishchi organi-cho'mich sig'imi bilan aniqlansa, buldozer uchun uni *sudrash prizmasi* hajmi almashtiriladi. Prizma ko'rinishi noaniq bo'lsa ham, uni shaklini otval o'lchamlari bilan bog'lash mumkin. Agar yumshoq grunt oddiygina otvalga to'kilgan bo'lsa, birinchi yaqinlashuv tartibida uni uzunligi B_0 va balandligi H_0 bo'lgan vertikal devor sifatida ko'rish mumkin. Unda to'kilma hajmi

$$q_b^1 = \frac{H_0^2}{2tg\varphi} \left(B_0 - \frac{2H_0}{tg\varphi} \right) + \frac{\pi H_0^3}{6tg^2\varphi} \quad (3.5)$$

Ushbu ifodadagi birinchi hadi φ tabiiy qiyalik burchagidagi va $B_0 - 2H_0/tg\varphi$ uzunlikdagi uchburchakli prizma hajmini bildiradi, ikkinchisi-prizma chetidagi tukilma hosil qilgan konus hajmining yarmi. Natijada (3.5) ifoda qayta o'zgartirilib, quyidagi ko'rinishga keltiriladi

$$q_b^1 = \frac{B_0 H_0^2}{2tg\varphi} \cdot \frac{1}{tg\varphi} \left(1 - \frac{2H_0}{B_0 tg\varphi} \right) + \frac{\pi H_0}{3B_0 tg^2\varphi} \quad (3.6)$$

3.7-jadval

Asosiy yer ishlarini ekskavator yordamida bajarishda mashinalar komplekti va kompleks brigadalar tarkibi

Kasb va mashinalar nomi	Toifasi	Ekskavator-draglayn				To'g'ri yoki teskari cho'michli ekskavator yordamida rezerv, kar'yer, o'ymalarda gruntga ishlov berish va ko'tarmalarni avtosamosvallar yordamida barpo etish	
		Gruntga o'ymada ishlov berib kavalerga ko'chirish		Rezervda gruntlarga ishlov berib ko'tarmani barpo etish		Mashinalar komplekti	Ishchilar soni
		Mashinalar komplekti	Ishchilar soni	Mashinalar komplekti	Ishchilar soni		
Mashinalar komplekti:							
Ekskavator	-	1	-	1	-	1	-
Buldozer	-	1	-	1	-	1	-
T-74 kVt traktor	-	1	-	1	-	1	-
Massasi 25-30 t pnevmokatok	-	-	-	1	-	1	-
Avtogreyder	-	-	-	-	-	1	-
Avtosamosvallar	-	-	-	-	-	Hisob bo'yicha	
5-7 kVt ko'chma elektrostansiya	-	-	-	-	-	1	-
Kompleksli brigadaning tarkibi:							
Ekskavator mashinisti	6	-	1	-	1	-	1
Mashinist yordamchisi	5	-	1	-	1	-	1
Mashinistlar:							
Buldozerda	6	-	1	-	1	-	1
Zichlash mashinada	5	-	-	-	1	-	1
Avtogreyderda	6	-	-	-	-	-	1
Elektrostansiyada	5	-	-	-	-	-	1
Avtosamosval xaydovchilari	-	-	-	-	-	Hisob bo'yicha	

Otval balanligining uning uzunligiga nisbati – doyimiy kattalik. Keng tarqalgan buldozerlar uchun u o'rtacha 0.35 ni tashkil etadi. Yumshoq gruntlar uchun tabiiy qiyalik burchak tangensi birga yaqin. Shu sababli (3.6) ifodadagi ikkinchi ko'paytma barqaror miqdoriy 0.62-0.72 qiymatga keltiriladi. Shunday qilib to'kilma hajmi $B_0 \cdot H_0^2$ ko'paytmasiga proporsi-

onal bo'ladi. Harakatlanishda tabiiy qiyalik burchagi kamayadi va statik qiymatning 2/3 qismini tashkil etadi. Proporsiorallik koeffitsiyenti $B_0 \cdot H_0^2$ ko'paytmasida 0.775 ga teng bo'ladi. Umumiy holatda

$$q_b = k_b B_0 H_0^2 \quad (3.7)$$

Odatda, $k_b=0,7-0,8$ ga teng qabul qilinadi. Kichik qiymati to'kiluvchan gruntlardagi ishga taalluqli, kattasi – bog'langan gruntlardagi ishga. Tashish jarayonida gruntni yo'qotish muhim ahamiyatga ega. Gruntni kesishda prizma kerakli shaklni birdaniga emas, buldozer bilan 5-10 m masofani o'tgandan egallaydi. Quvvati 73 kVt va undan ko'proq bo'lgan traktorlardagi buldozerlar 40 m masofagacha gruntni ko'chirishda sezilarli yo'qotishlarsiz ishlaydi. Katta masofaga tashishda oraliq uyumlar hosil qilib, ishlash tavsiya etiladi, ular unumdorlikni 10-15% ga oshirishga imkon beradi.

Buldozer ish unumdorligi ma'lum siklikda qazich gruntida quyidagicha

$$Q_b = \frac{60 q_b k_v}{t_s k_r} \quad (3.8)$$

Sikl vaqti t_s daqiqada

$$t_s = 0,06 \left(\frac{S_k}{v_k} + \frac{S_{yu}}{v_{yu}} + \frac{S_q}{v_q} \right) + t_m \quad (3.9)$$

bu yerda: s_k, s_{yu}, s_q – to'ldirish (kesish), yuk bilan yurish va zaboyga qaytish yo'li masofasi, m;

v_k, v_{yu}, v_q – to'ldirish (kesish), yuk bilan yurish va zaboyga qaytishdagi harakat tezligi;

t_m – mashina va otval bilan manevr qilish vaqti, odatda

$t_m = 0.1-0.4$ min (orqaga burilib qaytish holatida ko'proq vaqt qabul qilinadi).

Odatda v_{yu} va v_q tezliklari bir-biridan kam farq qiladi va traktorning birinchi uzatmasidagi tezligi v_{np} bilan bir xil qabul qilish mumkin. Qaytishda buldozer maksimal tezlikda orqaga yurish bilan amalga oshiradi. Undan tashqari, odatda $s_k + s_{yu} = s_q = s_b$ – gruntni qazish va kuchirib tashlash joyi oralig'idagi o'rtacha masofa. Shu sababli sikl vaqti daqiqada quyidagicha

$$t_s = 0,06 \frac{S_b}{v_{o'rt}} + t_m \quad (3.10)$$

bu yerda $v_{o'rt} = 2v_{yu}v_k / (v_{yu} + v_k)$ – tomonga o'rtacha harakat tezligi, km/s.

So'ngi vaqtlarda quvvatli g'ildirakli traktorlar bazasidagi buldozerlar kengroq tarqalgan. Bunday traktorlar gusenitsalilarga nisbatan harakat tezliklari ancha yuqori bo'lganligi uchun buldozerlar unumdorliklarini o'rtacha 45-50% gacha ko'tarish imkonini beradi.

3.2.2. Skreperlarning ish unumdorligini aniqlash

Skreperlar unumdorligi, siklli harakatlanadigan boshqa mashinalar kabi, sikl paytidagi sig'imi vaqt sikliga bo'lishning xususiy natijasi sifatida umumiy formulalar bo'yicha aniqlanadi. Sikl vaqtining tarkibiy qismlari yuqorida aytib o'tildi; ular sikl alohida qismlari va vaqt sarfini (burilib olish, uzatmani o'tkazish va h.k.) aniqlash uchun nisbatan maydaroq tabaqalashtirilishi mumkin bo'lib, bu gruntga skreperlar yordamida ishlov berish texnologiyasiga ta'sir ko'rsatadigan omillarni belgilab olish imkonini beradi.

Cho'mich sig'imi q_s ga teng bo'lgan skreper unumdorligini aniqlash formulasi yoyiq holda quyidagi ko'rinishga ega:

$$Q_s = 60 q_s k_t k_v / t_s k_{yum} \quad (3.11)$$

Cho'michni to'ldirish koeffitsiyenti k_t quyidagi me'yorlarda qabul qilinadi: itargichsiz ishlaganda 0,5-0,9 – grunt turiga bog'liq holda; itargich bilan ishlaganda 0,8-1,2 (kichikroq qiymatlar qumlar va bog'lanmagan gruntlar uchun, kattaroq qiymatlar – qumoq tuproqlar uchun). Yumshatish koeffitsiyenti $k_{yum} = 1,1 \div 1,3$, skreperni vaqt bo'yicha ishlatish koeffitsiyenti $k_v = 0,8 \div 0,9$.

Skreper siklining vaqti (soniyalarda):

$$t_s = 0,06 \left(\frac{S_t}{v_t} + \frac{S_{yu}}{v_{yu}} + \frac{S_b}{v_b} + \frac{S_q}{v_q} \right) + \frac{n_b t_b}{60} \quad (3.12)$$

$\left. \begin{matrix} S_t, S_{yu} \\ S_b, S_q \end{matrix} \right\}$ – to'ldirish, yuk bilan harakatlanish, bo'shatish, bo'sh qaytish yo'li uzunligi, m;

$\left. \begin{matrix} v_t, v_{yu} \\ v_b, v_q \end{matrix} \right\}$ – to'ldirish, yuk bilan harakatlanish, bo'shatish, bo'sh qaytishdagi harakat tezliklari, km/s;

n_b – sikl davomidagi burilishlar soni;

t_b – skreper burilib olishi uchun zarur vaqt (12-15 s).

To'ldirish yo'li uzunligi s_t to'ldirish koeffitsiyenti va qatlam qalinligi ortishi bilan kamayib borib, bunga itargich qo'llash ham ta'sir ko'rsatadi. To'kish yo'li uzunligi s_t to'kib ko'tarilayotgan qatlam qalinligi ortishi bilan qisqarib boradi. Biroq real ishlab chiqarish sharoitlarida barcha hisobiy parametrlarning aniq, muayyan qiymatlarini topishning umuman iloji yo'q. Shuning uchun texnologik hisob-kitoblarda eng muhim parametrlarni ajratib ko'rsatgan holda mashinaning tipik sharoitlarda ishlashini aks ettiradigan normativ ma'lumotlarga tayanadilar. ЕНП da birinchi

navbatda grunt turiga va tashish uzoqligiga bog'liq ravishda skreperlarning itargichni qo'llagan holdagi bir soatdagi ekspluatatsion ish unumdorliklari keltirilgan. Ushbu ma'lumotnoma ma'lumotlarini umumlashtirish skreper unumdorligi uchun quyidagi ifodani olish imkonini berdi, m^3/s :

$$Q_s = \frac{100}{a_s + b_s(S_s - 100)} \quad (3.13)$$

bu yerda: s_s – grunt tashish masofasi, m;

a_s va b_s – normativ unumdorlikka ishlov berish orqali chiqarilgan parametrlar.

Keltirilgan formula bo'yicha hisoblab aniqlangan unumdorliklar skreper agregatlarining quyidagi o'rtacha tavsiflariga muvofiq keladi:

Cho'mich sig'imi, m^3	6	8	10	12	15
Traktor quvvati, N_b , kVt	$\frac{73}{(-)}$	$\frac{96}{(136)}$	$\frac{118}{(162)}$	$\frac{151}{(206)}$	$\frac{210}{(257)}$

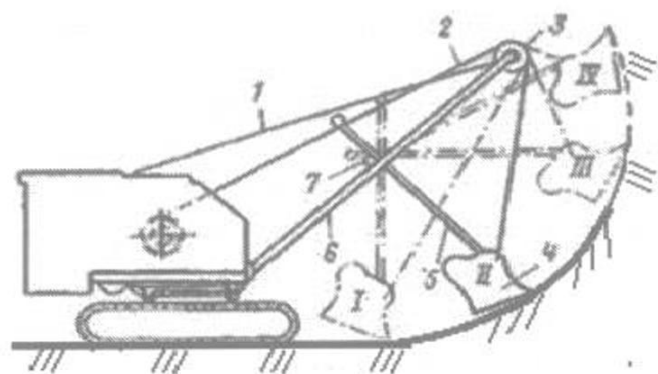
(3.13) formuladan ko'rinib turibdiki, skreperlar unumdorligi gruntni tashishga to'g'ri keladigan masofaga bog'liq ravishda tez pasayib borar ekan. Ushbu jarayon tirkamali skreperlarda yarim tirkamalilarga nisbatan jadalroq kechib, cho'mich sig'imi ortishi bilan sekinlashadi. II guruh gruntlariga nisbatan qattiqroq gruntlar dastlab yumshatilgan so'ng, ish unumdorlikni hisoblashda shartli ravishda II guruh gruntlari tarkibiga kiritilishi mumkin.

3.2.3. Bir cho'michli ekskavator ish unumdorligini aniqlash

Ish unumdorligi hisob-kitobining o'ziga xosligi birinchi navbatda sikl vaqtini aniqlashdan iborat.

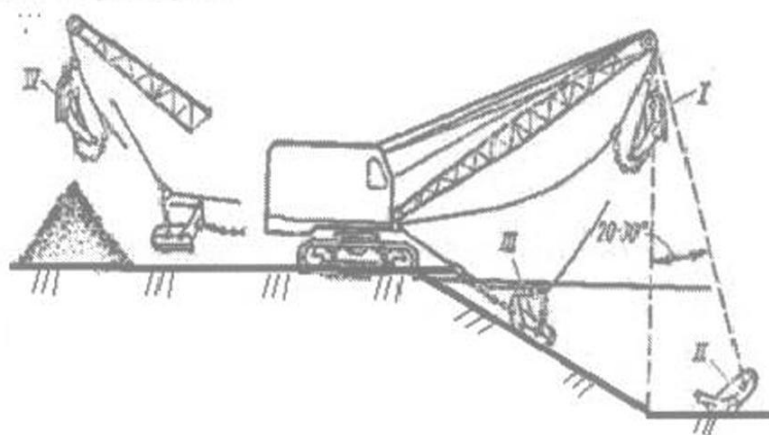
To'g'ri kurak uchun sikl cho'michni dastlabki holatga I keltirishdan boshlanadi (3.1-rasm). Bu holatdan kurak qazishni boshlaydi; gruntni kesish momenti cho'michning II holatini tavsiflaydi. So'ng tutqich oldinga surilgan holda cho'mich ko'tariladi va qazish natijasida cho'mich to'ladi (III holat). Cho'mich zaboydan chiqariladi (IV holat), va ekskavator gruntni to'kish uchun buriladi. Nihoyat, cho'michi bo'shagan ekskavator I holatni egallaydi va yangi sikl boshlanadi.

Draglayn (3.2-rasm) ishchi siklining boshlanishi cho'mich zaboy ustida ko'tarilgan va qazish uchun tayyor bo'lgan I holat bilan tavsiflanadi. So'ng cho'mich o'z og'irligi ta'sirida pastga tushib, gruntga uriladi. Normal ishlash jarayonida cho'mich dastlabki holatni burilib egallaganligi sababli markazdan qochuvchi kuch ta'sirida u strela kallagidan o'tadigan vertikal-



3.1-rasm. To'g'ri kurakli ekskavator ish siklini operatsiyalari

dan uzoqlashadi va pastga tushishda II holatni egallaydi. So'ng cho'mich ekskavatorga tortish arqoni yordamida yaqinlashtirilib, bunda gruntga san-chiladi (III holat) va gruntga to'ladi. Cho'michning strela kallagiga ko'ta-rilishi ekskavatorning burilishiga to'g'ri keladi. Tortish arqoni tarang bo'l-ganida cho'mich to'lgan holatda, qo'yib yuborilganida esa – bo'shatish (IV holat) holatini egallaydi. Cho'michi bo'shagan ekskavator zaboy tomonga buriladi va xuddi shu operatsiyalar bilan yangi siklni boshlash uchun dastlabki vaziyatni egallaydi.



3.2-rasm. Draglayn ish siklining operatsiyalari

Ko'rib chiqilgan ikki misolning o'zi siklning alohida operatsiyalar yig'indisi sifatida shakllanishini tushunib olish uchun yetarli. Ushbu operatsiyalar davomiyligi juda ko'p omillarga bog'liq. Tipologik, tip-o'lchamli va konstruktiv belgilar hal qiluvchi ahamiyatga ega. To'g'ri kurak siklining vaqti bir xil sharoitlarda draglayn sikli vaqtidan farq qilib, kichik ekskavator sikli katta ekskavatorga nisbatan kamroq davom etadi. Sikl vaqtiga ishchi uskunalari konstruksiyalari va ekskavatorning boshqa konstruktiv xususiyatlari ta'sir ko'rsatadi. Umuman sikl vaqti cho'mich sig'imi kattalashishi bilan birga barqaror tarzda ortib borib, biroq uning kichikroq qiymatlarida muayyan yakuniy kattalikka ega bo'ladi. Bu kabi bog'liqlikning eng sodda shaklini quyidagi ifoda beradi

$$t_{se} = a + bq_e \quad (3.14)$$

Sikl vaqti ikki qismdan hosil bo'ladi: cho'mich sig'imiga bog'liq bo'lmagan vaqt - a qism va funktsiyadagi vaqtning proporsional ravishda oshishini ifodalaydigan q qism. Sikl vaqtini ana shunday umumlashtirilgan ko'rinishda ifodalash taxminiyligiga qaramay, chuqur mantiqiy ildizlarga ega va t_{se} shakllanishi turli variatsiyalarini hisobga olishda yetarlicha moslashuvchanlikni ta'minlaydi. Shunday qilib, ekskavatorlarning ish unumdorligi quyidagi formulaga ko'ra topish mumkin:

$$Q_e = (K_{pr}K_{vk}q_e)/(a + bq_e) \quad (3.15)$$

a – soniyalarda o'lchanadigan vaqt, b esa soniya taqsim bir m^3 o'lchanadi. Shuning uchun (3.15) formulasidagi K_{pr} koeffitsiyenti 3600 ga teng deb olinadi. Cho'michning sig'imi q , m^3 larda bo'lganida, ekskavatorning unumdorligi m^3 /soat larda ifodalanadi.

3.8-jadvalda a va b parametrlar qiymatlari, shuningdek ekskavator cho'michining sig'imidan foydalanish K_{vk} koeffitsiyenti ko'rsatilib, ular uchun foydalanish unumdorligining hisobiy qiymatlari to'g'ri bo'ladi. Agar bo'lg'usi ish sharoitlarida K_v va K_{vk} ning o'zgacha qiymatlari taxmin qilinsa, tegishli o'zgartirishlar kiritish zarur bo'ladi. Arqon yuritmalari teskari kuraklar sikli vaqti xuddi shunday to'g'ri kuraklarga nisbatan 1,3-1,35 marta, gidravlik yuritmalari kuraklarga nisbatan 1,1-1,3 marta katta. Foydalanish unumdorligining hisobiy qiymatlari grunt to'kish burilish burchagi taxminan 90° ga teng bo'lganida to'g'ri bo'ladi. Burilish burchagi 110° bo'lganda esa sikl vaqti 1,1 koeffitsiyenti, 135° bo'lganda 1,2 koeffitsiyenti, 150° bo'lganda 1,3 koeffitsiyenti qabul qilinadi.

Amaliyo'tda yetakchi mashinalar ish unumdorligini BCH bo'yicha qabul qilish yoki EHP bo'yicha aniqlashga ham yo'l qo'yiladi.

3.8-jadval

Parametr	Ishlov berish murakkabligi va K_{vk} koeffitsiyentlari bo'yicha grunt guruhlari uchun parametrlar qiymatlari			
	I	II	II, III	IV
Tishli cho'michlar				
a	$\frac{24,5(24,4)}{31,9(24,0)}$	$\frac{31,0(24,7)}{34,7(28,5)}$	$\frac{32,9(26,5)}{42,6(32,5)}$	$\frac{38,0(33,4)}{44,4(33,9)}$
b	$\frac{9,15(4,1)}{6,0(7,0)}$	$\frac{8,2(6,6)}{6,8(8,1)}$	$\frac{9,1(7,7)}{4,12(5,6)}$	$\frac{11,3(8,0)}{11,5(12,1)}$
K_{vk}	0,66	0,68	0,70	0,72
Bir tekis kesish qirrasiga ega bo'lgan cho'michlar				
a	$\frac{17,1(13,2)}{17,4(13,3)}$	$\frac{20,4(15,7)}{18,9(14,8)}$	$\frac{22,6(17,4)}{25,9(18,4)}$	— — —

b	$\frac{12,8(11,1)}{17,4(15,3)}$	$\frac{13,7(13,2)}{19,9(17,2)}$	$\frac{16,4(14,5)}{18,0(15,8)}$	— — —
K _v	0,65	0,66	0,68	-

Izoh. Keltirilgan a va b parametrlari suratda to'g'ri kuraklarga, maxrajdagilari esa – draglaynlarga tegishli; birinchi ko'rsatkich transportga ortishga, ikkinchisi – (qavs ichidagisi) chetga chiqarishda.

ЕНиР параграфларида quyidagilar keltirilgan: mashinalarning qisqacha tavsifi, alohida qurilish jarayonlari uchun me'yorlarni qo'llash bo'yicha ko'rsatmalar, me'yorlashtirilayotgan jarayon ishlari tarkibi, zvenolarning hisobiy tarkibi (kasb nomlari va ishchilarning razryadlar bo'yicha nisbati), vaqt me'yorlari (H_{vaqt}) va kasr son ko'rinishidagi narxlar; chiziq ustida qavs ichida mashina ishiga H_{vaqt} ko'rsatilgan, mash.-soat; qavslarsiz - H_{vaqt} ishchilar, kishi-soat.

Yer qazish-transport mashinalarining ekspluatatsiya soatlar va smena ish unumdorligi ЕНиР dan foydalanib, quyidagi ifodalar bo'yicha aniqlashga yo'l qo'yiladi:

$$\Pi_e = \frac{E}{H_{vaqt}}, \text{ } M^3 / \text{soat} \quad (3.16)$$

$$\Pi_{sm} = \frac{E \cdot t}{H_{vaqt}}, \text{ } M^3 / sm \quad (3.17)$$

bu yerda: E – ishlarning o'lchov birligi, ЕНиР jadvallarida tegishli ish turlari uchun qabul qilingan, m^3 yoki m^2 ;

t – ish smenasi davomiyligi, t = 8 soat;

H_{vaqt} – o'lchov birligi uchun vaqt me'yori, mash.-soat.

Asosiy yer ishlarini bajarishda etakchi mashinalar ishi muddati direktiv muddat asosida xar bir uchastkada tayyorlov va yakunlovchi ishlar davomiyligidan tashqari aniqlanadi (3.9-jadval shaklida keltiriladi). Xar bir uchastka uchun hisob-kitoblar ko'yidagi ketma-ketlikda aniqlanadi:

- komplektidagi yetakchi mashinaning smena ekspluatatsion ish unumdorligi aniqlanadi;
- bitta yetakchi mashinaning ishi smenasi belgilanadi;
- bitta yetakchi mashina ishining muddati bir, ikki va uch smenali etib tashkillashtirilganda aniqlanadi. Agar ikki yoki uch smenali ishlagandagi muddat asosiy yer ishlariga ajratilgan muddatdan ko'p bo'lsa, u holda komplektidagi etakchi mashinalar soni belgilanadi.

**Yer massalarini taqsimlash, yer ishlari bo'yicha mehnat va mexanizm
sarfini aniqlash qaydnomasi**

№ t. r.	Uchastka, Km+	Ishchi kubatura, ming m ³				Ishlar hajmi, ming m ³				Grunt guruhi, yetakchi mashina, cho'mich hajmi, tashish masofasi	O'lchov birligi, ming m ³	Mehnat sarfi, kishi-soat		Mashina sarfi, mash-soat		Yetakchi mashina	Smenalar soni	Ish davomiyligi, kun
		O'yma	Zaxira	Karyer	Umumiy	Ko'tarma	Kavalyer	Handaq	Umumiy			Birlik	Umumiy hajm	Birlik	Umumiy hajm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Jami

3.3. Ekskavator ishlari

Yer ishlarini ishlab chiqarish usulini tanglash yer inshootlari hajmi va o'lchamlari, grunt xususiyati, yer osti suvlari mavjudligi va boshqa sharoitlarga bog'liq. Bir cho'michli ekskavatorlar eng universal yer qazish mashinalari bo'lib hisoblanadi. Ular gruntga ishlov berib gruntни chetga chiqarib tashlaydi, yoki transport vositasiga yuklaydi. Bir cho'michli ekskavatorlar ishchi uskunasi turi, xarakatlanuvchi moslamasi konstruksiyasi, yuritma turi, podveska va burilish qismi aylanishi bo'yicha sinflanadi.

To'g'ri kurakli ekskavator turish sathidan yuqorida joylashgan gruntlarga ishlov beradi (3.3 a, b -rasm). Ishchi uskunasi mustahkam, bikir va kesish quvvati katta bo'lganligi tufayli gruntlar har xildagi turda, shu jumladan zich va qoya toshli maydalangan bo'lishi mumkin.

Teskari kurakli ekskavator turish sathidan pastda joylashgan gruntlarga ishlov beradi (3.3 v, g - rasm). Yondama teskari kurakli tor sharoitda ishlashga mo'ljallangan.

Draglayn ekskavator turish sathidan pastda joylashgan gruntlarga ishlov berib chetga chiqaradi yoki transport vositasiga yuklaydi. Draglayn cho'michi egiluvchan osmasi gruntни tashlash masofasini oshirishga, suvlangan yoki suv osti gruntlarga ishlov berishga, shuningdek rezervdan ko'tarma qurishga va o'ymadagi qazilgan gruntни kavalerga tashlashga imkon yaratadi.

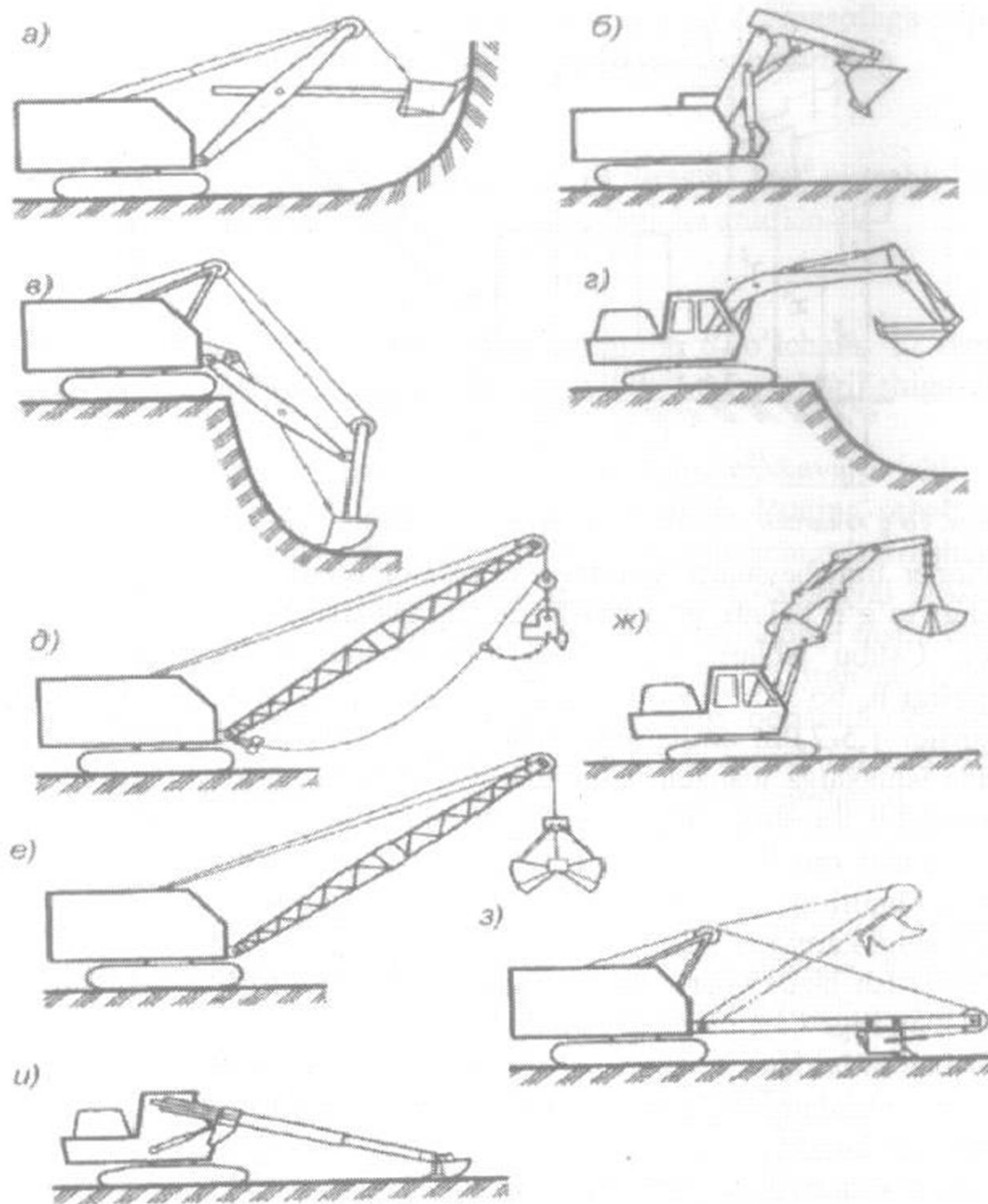
Greyferlar sochiluvchan gruntlar va maydalangan jinslarni ortish va tushirish jarayonlarini bajarishga shuningdek vertikal quduqlarni qazishga, kanal va ariqlarni tozalashga mo'ljallangan. Arqonli greyfer (3.3 e - rasm) cho'michi arqonga osilgan bo'lib, grunt olishdagi cho'mich bosimi kuchi

cho'mich og'irligi orqasida hosil bo'ladi. Qattiq greyfer (3.3 j - rasm) cho'michi ishchi uskunaning qattiq elementlarining biriga sharnirli osilgan bo'lib, gruntga bosim kuchi yuritma qurilmasi orqali hosil bo'ladi.

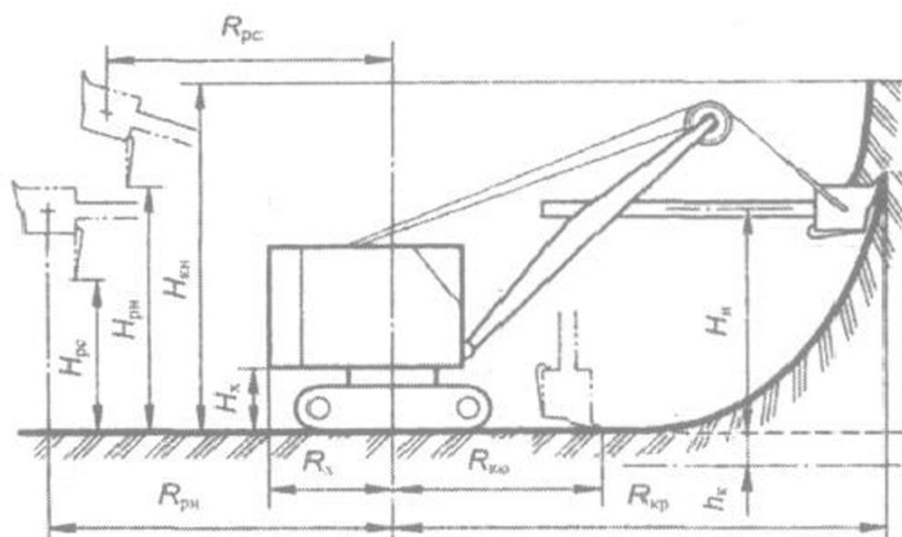
3.3.1 Ishlarni to'g'ri kurakli ekskavatorlar bilan ishlab chiqarish

To'g'ri kurakli ekskavatorning zaboyda joylashuvi va asosiy texnologik o'lchamlari 3.4 - rasmda keltirilgan. Rasmda ko'ringanidek, grunt qazishda cho'mich o'zgaruvchan kesimdagi qatlamni kesib yuqoriga harakatlanadi. Ekskavator dastagi gorizontol holatni egallaganda, kesish qatlami va gruntni kesish kuchi maksimumga etadi. Odatda ushbu holatda cho'mich to'laligicha grunt bilan to'ladi. SHu sababli uning ushbu holatdagi balandligi qazish (to'ldirish) balandligi deyiladi va H_n bilan belgilanadi. Kerak hollarda cho'mich ko'tarilishini ekskavator konstruksiyasiga muvofiq aniqlanadigan eng yuqori qazish balandligigacha H_{KH} davom ettirish mumkin. To'kish balandligi H_{PH} muhim parametr hisoblanadi.

Cho'michni to'ldirishdagi zaboy balandligi gruntni qazish qiyinligiga bog'liq bo'lib, ekskavator cho'michi hajmi $0,5-2,5m^3$ bo'lganida I, II guruhdagi gruntlarda 2-3m, III guruh uchun 3,5-4,5m, IV guruh uchun 5-6m oralig'ida bo'ladi. Zaboy balanligi kam bo'lganida arqonli yuritmal ekskavator cho'michi bitta harakatda to'lishiga ulgurmaydi, shu sababli ish unumdorligi kamayadi. Dastgohida cho'mich burilishi mexanizmga ega gidravlik ekskavatorlar ushbu kamchilikdan bekam-ko'st.



3.3-rasm Bir cho'michli arqonli (a, v, d, e, z) va gidravlik (b, g, j, i) yuritmal
 ekskavatorlarning ishchi uskunalarining asosiy turlari:
 a, b – to'g'ri kurakli; v, g – teskari kurakli; d – draglayn; e, j – greyferlar; z – tekislagich;
 i – teleskopik o'qli tekislagich.



3.4-rasm. To'g'ri kurakli ekskavatorning zaboyda joylashuvi va asosiy texnologik o'lchamlari

Pioner transheyalarni qazishda ekskavator bilan grunt massasini o'yib kesishga to'g'ri keladi, yani turish sathiga nisbatan pastroq qazishga to'g'ri keladi. Ushbu ishlarni bajarishdagi ekskavator xarakteristikasi qazish chuqurligi h_k bo'ladi. Arqonli-blokli yuritmalik ekskavatorlar uchun qazish chuqurligi 1,5-2,0m oralig'ida bo'lib ekskavator ish unumdorligi normal holatda ishlashiga nisbatan taxminan uch baravar pasayishiga olib keladi. SHu sababli transheyaning boshlang'ich uchastkasi ekskavator ishlashiga tayyorlanishi mumkin, masalan buldozer bilan. Xuddi shunday hollarda qazish chuqurligi 3,5-5,0 metr ga ega bo'lgan gidravlik ekskavatorlar ish unumdorligi kamaymaydi.

Portlatish usuli bilan yumshatilgan gruntni ortishda zaboyning eng katta balandligi $1,5H_{kh}$ teng qilib qabul qilinadi.

Balandliklardan tashqari ekskavator burilish platformasi vertikal aylanish o'qidan bo'lgan radiuslar katta ahamiyatga ega. O'larga quyidagilar kiradi:

- ✓ qazish radiusi R_{kp} — cho'mich kesish kirasining eng uzoq nuqtasigacha bo'lgan masofa;
- ✓ bo'shatish radiusi R_{ph} — cho'michni bo'shatish teshigi markazigacha bo'lgan masofa.

Ushbu radiuslarga ekskavator o'qi va dastgohi gorizontol holatga yaqin bo'lib maksimal surilgandagi eng katta qiymati ko'rsatiladi. Bo'shatish eng katta radiusiga mos ravishda bo'shatish balandligi H_{pc} to'g'ri keladi va u H_{ph} dan kichik bo'ladi. Qazish eng kichik radiusi R_{ko} bo'lib, u ekskavator turish sathidagi qazish radiusidir.

Ekskavator kuch qurilmalari zo'riqishini optimallashtirish nuqtai nazarda eng katta qazish radiusida ishlash foydali emas, shuning uchun qazish ishchi radiusi R_p odatda R_{po} dan 15-20% kam bo'ladi. Qazish radiusi

ushbu qiymatdan oshganda ekskavator zaboy tomon L_{n3} masofaga siljiydi, uni cho'mich sig'imiga q_3 muvofiq quyidagicha aniqlash mumkin

$$L_{n3} = 1,7\sqrt{q_3}.$$

Bunda qazish frontining to'la burchagi (3.5-rasm) 160° ni tashkil etadi va hosil bo'lgan transheya yuqori qismi quyidagicha aniqlanadi

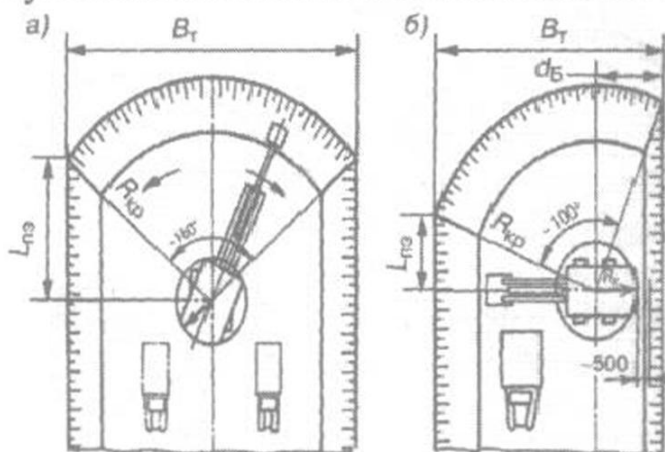
$$B_T = 2\sqrt{R_{kp}^2 - L_{n3}^2}.$$

Ekskavatorlarning cho'michi odatiy sig'imida B_T o'lchami 12 dan 25 metrgacha bo'ladi va bu avtosamosvalni yuklash uchun burilishiga etarli hisoblanadi.

Burilish burchagini kamaytirish uchun zaboyning ekskavator ishlov berib turgan tomoniga avtosamosval yuklashga beriladi. Buning sababi ekskavator ishchi sikli vaqtining $\frac{2}{3}$ qismi uning yuklash uchun burilishlariga sarflanadi. Ekskavator platformasi orqa qismi va avtosamosval orasidagi masofa yarim metr dan kam bo'lmasligi kerak. Platforma orqa qismi radiusi R_x bilan belgilanadi (3.4-rasm). SHu radius asimmetrik transheya kengligini aniqlashda qo'llaniladi (3.5b-rasm). Uni ishlov berishda ekskavator $R_x + 0.8$ teng bo'lgan d_6 masofaga siljiydi. Bu holda qazish fronti burchagi tahminan 100° ni, transheya kengligi B_T esa quyidagicha aniqlanadi

$$B_T = d_6 + 2\sqrt{R_{kp}^2 - L_{n3}^2}.$$

Agar avtosamosval burilishi uchun transheya kengligi etarli bo'lmasa, unda zaboydan 100 metr dan ko'p bo'lmagan masofada ekskavator yordamida transheya devorida burilish uchun xaltasimon o'yi kesiladi.



3.5-rasm. To'g'ri kurakli ekskavator bilan frontal zaboyni qazish va yuklashi:
a – ikki tomonlama; b – bir tomonlama.

Ekskavatorlar bilan o'ymani qazishni loyihalashtirish butun massiv bo'ylab ro'para va yondama proxodkalar ni joylashtirishdan iborat. Proxodkalar bo'ylama profildagi o'ymalarni qazish usuliga muvofiq yaruslar bo'-

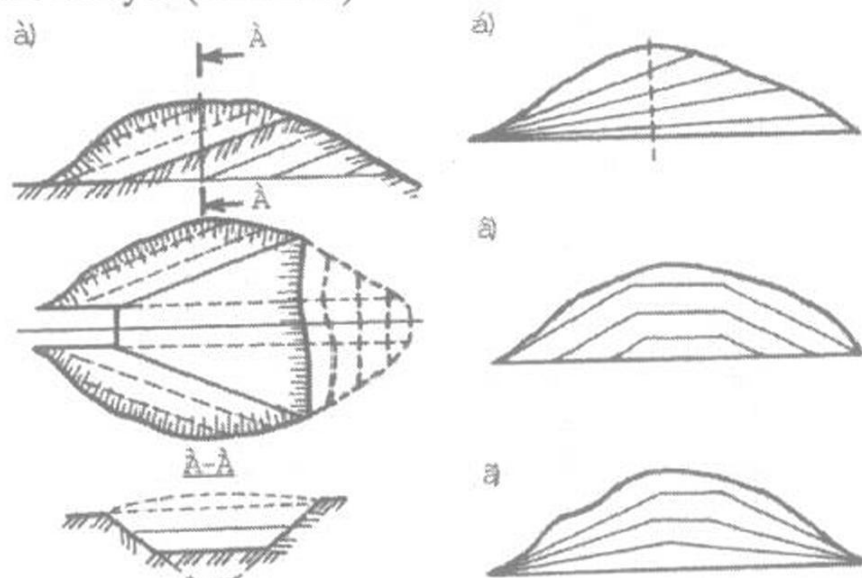
yicha paralel yoki nurli shaklida loyihalashtiriladi. Paralel yaruslar (3.6a-rasm) bir xil balandlikdagi zaboylarni hosil qilish imkonini yaratadi, ammo ekskavator va avtosamosvallarning tik qiyaliklarda ishlash murakabliklari vujudga keladi. Nurli yaruslar (3.23b-rasm) proxodka bo'ylama kiyaligi to-bora kamayib borganligi uchun qulay hisoblanadi.

Gruntlarni ikki tomonlama tashishda shu kabi proxodkalar joylashtiri-ladi. Yer sathi shakliga muvofiq ma'lum bir masofada proxodka paralel, boshqa qismida nurli shaklida bo'lishi mumkin.

3.3.2 Gruntlarga teskari kurak ekskavator bilan ishlov berish

Teskari kurakli ekskavator va greyferlar uskunalaraning turlaridan hisoblanib, ularning texnologik xossalarini yuritma tipidan ayri holda ko'rib chiqish mumkin emas.

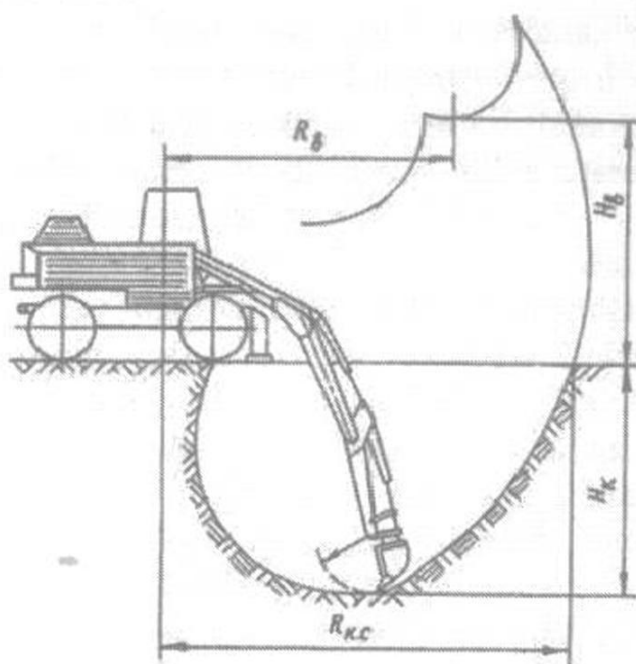
Arqon yuritmalı teskari kurak – bu asosan transheya qaziydigan ekska-vator bo'lib, u ko'p cho'michli bo'ylama qaziydigan ekskavatorlardan farqli o'laroq nafaqat tor (cho'mich kengligidagi), balki yuqori qismining o'lchami R_{kc} gacha bo'lgan yetarlicha enli transheyalarni ham ishlashga qo-dir. Bunda grunt ekskavatorning yon tomonida joylashgan o'zto'kkich av-tomobillarga oriladi. Shuningdek tuproqni otvalga ag'darish ham mum-kin. Biroq otvallar sig'imi shartiga ko'ra bunda transheyaning eni, odatda, $0,5 R_{kc}$ dan ortmaydi (3.7-rasm).



3.6-rasm proxodkalar joylashuvi: a, v – paralel bir yoki ikki tomonlama tashishda;
b, g – nurli bir yoki ikki tomonlama tashishda.

Teskari kuraklardan kotlovanlarga ishlov berishda ham foydalanadilar. Bunda ishlov berilayotgan devordagi transheya – “cho'ntak” eni yetarlicha katta bo'lishi mumkin, ammo strelasi eng quyi darajaga tushirilgan ekska-vatorning burilishida ishlanayotgan devor chekkasi va mashinaning yurish

qismlari halaqit beradi. Natijada kotlovanlarga ishlov berishda teskari kurakning maksimal kavlash chuqurligi nisbatan tor transheyalarni qazishga nisbatan kichikroq bo'ladi. Teskari kurak bu holda bir to'xtash joyidan ikkinchisiga zaboydagi harakatlanishga nisbatan ko'ndalang yo'nalishda xuddi draglayn ko'ndalang qaziganida siljigani kabi siljib boradi. Tuproq ekskavator bilan bir darajada ishlayotgan va orqa tarafdin keladigan (bunda katta burilish burchaklariga ega bo'lish talab etiladi) transportga, yoki kotlovan tubi bo'ylab harakatlanayotgan avtomobillarga ortiladi. Tuproq to'kish paytida cho'mich o'z tutqichi bilan birga burilgani sababli, tuproq ortish radiusi va balandligi o'zgarib, shuning uchun texnologik tavsiflar qatoriga boshlang'ich va yakuniy radiuslar qiymati va tuproq ortish balandligi kiritiladi.

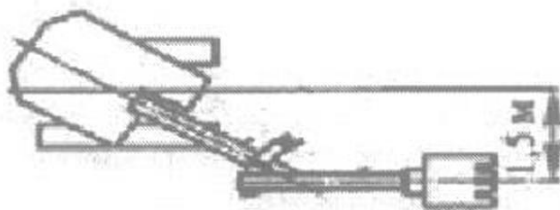


3.7-rasm. Teskari kurakli ekskavator zaboyining sxemasi

Kichik va o'rtacha gidravlik ekskavatorlar uchun teskari kurak – eng keng tarqalgan va uneversal uskuna turidir. Ko'pincha uch qismdan iborat strela-tuqichning biriktirish mexanizmi cheklovsiz pasport chuqurliklariga, katta kesish kuchini qo'llagan holda, cho'michning to'lishini, devorini mashinaning bevosita tayanch bazasiga yaqinlashtira olinadigan zaboyning tik trayektoriyasini ta'minlash imkoniyatini beradi. Ba'zi teskari kuraklar tutqichni silindrlar bilan birga rejada strelaga nisbatan o'ng yoki chap tarafga ma'lum burchakka burish imkonini beradi. Qazish o'qi o'zgartirilgan bunday ekskavatorlar o'ta tor va noqulay sharoitda: bino devorlari, poydevorlar tagida transheya qazish imkonini beradi (3.8-rasm).

Ana shu fazilatlar gidravlik teskari kuraklarning keng tarqalishiga sabab bo'ldi. Ularni nafaqat turli-tuman kotlovan va transheyalar qazish,

balki otkoslar va maydonlarni tozalash, draglaynlarni va to'g'ri kuraklar o'tganidan so'ng o'yiqlarga ishlov berish, shuningdek to'liq profilli nisbatan sayoz (odatda 5-6 m gacha) o'yiqlarni qazishda qo'llaydilar.



3.8-rasm. Teskari kurakli ekskavatorning qazish o'qini siljitib ishlash sxemasi

So'nggi holatda gidravlik teskari kurak yon zaboyda tuproq to'kish uchun kichikroq burilish burchaklariga ega bo'lgan holda ko'ndalang qazishni amalga oshiradi. Shuning uchun teskari kurak ishchi sikli to'g'ri kurakka nisbatan biroz katta bo'lsa ham, biroq burilishga ketadigan vaqt sarfi qisqarishi oqibatida u qazish fronti bo'ylab tez-tez harakatlanishiga qaramay, bir muncha samarali bo'lishi mumkin. Transport ishlashi uchun ham qator qulayliklar yuzaga kelib, o'zi to'kkich avtomobillar ekskavator oldiga zaboyning g'ovaklashib qolgan tubidan emas, balki yetarlicha zich tabiiy yer yuzasidan keladi.

Gidravlik rejalashtiruvchi-ekskavatorlar ham teskari kurakka yaqin. Ularda cho'mich teleskopsimon strela uzunligi qisqarishi bilan to'g'ri chiziqli trayektoriya bo'ylab harakatlanib, zaboy qazish yuzasida sektorial ishlanma ko'rinishini oladi. Ushbu ekskavatorning eng katta qazish radiusini so'nggi holatiga qadar chiqarilgan va maksimal ko'tarilgan streladagi cho'michning holatiga qarab belgilaydilar.

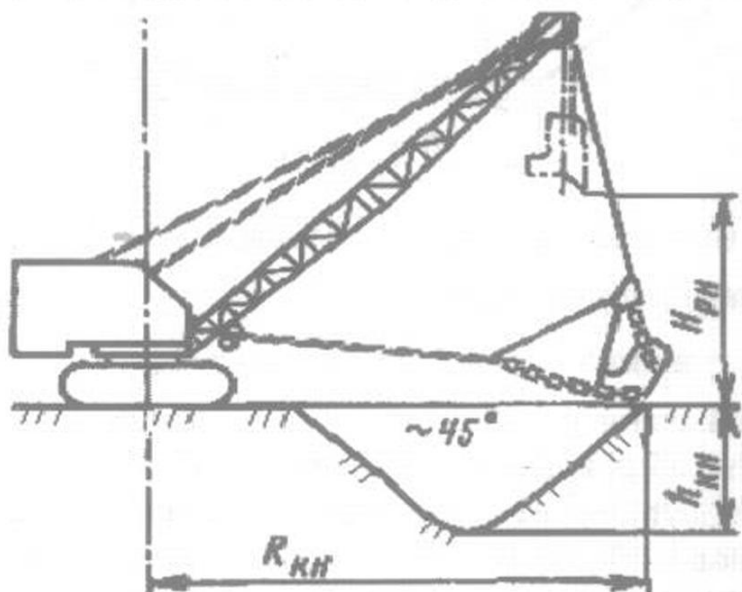
“Jag'lari” arqon yordamida o'z og'irligi ta'sirida tuproqqa uriladigan arqonli greyferlar (1,5-2,0 kN) faqat ancha yumshoq gruntlar, masalan, qumlarga ishlov berishi mumkin. Arqonli greyferlar chuqur kotlovanlar qazish, tuproq olib tashlash, suv tubini chuqurlashtirish ishlari, suv tubidan noruda materiallarni qazib olishda, ko'pincha esa to'kiladigan materiallarni ortish-tushirishda, yoki boshqa mashinalar kam unumli va samarasiz bo'lgan hollarda murakkab tuzilishga ega bo'lgan kotlovanlarni qayta to'ldirishda ishlatiladilar. Cho'mich vaznidan qat'i nazar, gruntga ishlov bera oladigan gidravlik kuch greyferlari, cho'mich shtangasini oraliq kiritma bilan uzaytirgan holda zich gruntlar va tor sharoitda yetarli darajadagi chuqur (8-10 m gacha) quduqlar qazish uchun qo'llaniladi.

3.3.3 Ekskavator-draglayn yordamida o'yma va karyerlarda gruntlarga ishlov berish

Draglaynlarni uchun qazuv joyi-zaboy va qazuv o'tishi-proxodkalarini loyihalash. Draglayn jihoziga ega bo'lgan ekskavatorlarni, yoki odatga

ko'ra draglayn deb nomlanuvchi dastgohlarni temir yo'l qurilishida draglayn o'yma tubi yoki o'yma cheti tashqarisi bo'ylab harakatlanganib, gruntни kavalyerlarga olib tashlash yoki transportga yuklashda, turli kotlovanlar, rezervlarni kavlab gruntни ko'tarmaga tashlashda, shuningdek tubni chuqurlashtiruv ishlari va suv ostidan qum yoki shag'al kavlab olish uchun ishlatiladi.

Draglaynlarni bunchalik keng qo'llanish sohasiga ega ekanligi ular kavlashni yuqoridan turib bajara turib, kichik kavlanmalar (zaboylar)ni ham kavlash imkoniyati bilan birga, zarurati bo'lganida 10...12 m chuqurlikkacha yetib boruvchi yetarlicha yirik kavlash chuqurligini ta'minlay olish qobiliyatiga ham ega. Draglaynlar to'g'ri kurakli ekskavatorlardan farqli o'laroq, sezilarli darajada katta kavlash va to'kish radiuslariga, to'kish balandliklariga ega. Shu vaqtning o'zida draglaynlar kavlanma (zaboy)ning o'ziga xos bo'lgan shakliga (3.9-rasm) ega bo'lib, ularning old devorlari nisbatan nishabdir (qiyalik burchagi 45° atrofida), ya'ni ishchi zonada to'g'ri kuraklarga nisbatan kamroq hajmdagi gruntни kavlab olishadi, hamda ishning kamroq aniqligiga ega. Kavlanmalar (zaboy)ning tugal shaklini beixtiyor buzilib qolishini istisno qilish uchun loyihaviy sathlargacha 0,1-0,2 m gruntни kavlanmay qolishi tavsiya etiladi.



3.9-rasm. Draglayn zaboy (qazuv joyi)ning asosiy o'lchamlari

Draglayn o'yma o'qi bo'ylab bo'ylamasiga surilib harakatlanganida yonbag'rilarining qiyaligi taxminan 45° bo'lgan trapetsiyasimon kesimli qarama-qarshi kavlanmasi (zaboy) shakllanadi. Ro'para kavlanmalar (zaboy)ni draglaynlarga qiyos berib, ba'zan yon tomondagi kavlanma (zaboy)lari deb ham nomlanadi. Kavlab o'tishning eng katta kengligi xuddi to'g'ri kuraklardagi kabi formula bo'yicha aniqlanadi. Biroq ushbu kenglik

kesish radiusining kattalashishi, hamda eng katta kesish radiusidan amalda foydalanish imkoniyati mavjudligi tufayli sezilarli darajada kattaroq bo'lib qoladi. Qazuv o'tishining chuqurligi (3.10-rasm) o'yma hisobiy chuqur-
ligidan h oquvchi prizma balandligi H_{sp} va chala qaziluv Δ_n balandliklariga
barobar kamroq bo'lmog'i lozim, ya'ni

$$h_t = h - H_{sp} - \Delta_n. \quad (3.18)$$

transheyaning pasti bo'ylab kengligi

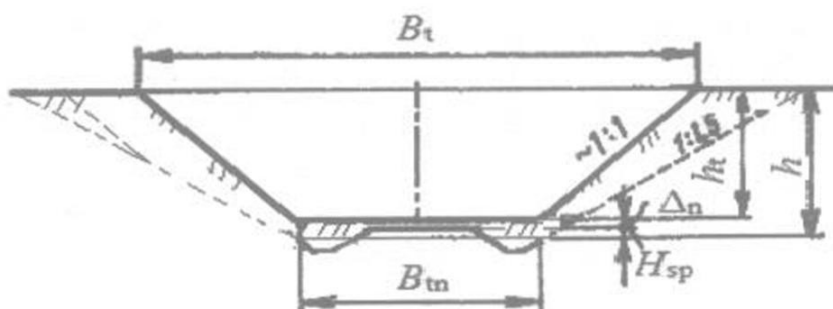
$$B_{\text{tr}} \approx B_t - 2h_t. \quad (3.19)$$

Ko'ndalang kesim yuzasi

$$S_i = (B_m + h_i) h_i. \quad (3.20)$$

transheyaniy pasti bo'ylab kengligi chala qazishni e'tiborga olinganida ham asosiy maydoncha cheti sathidagi o'yma hisobiy kenglikdan unchalik keskin farq qilmasligi kerak. Shuning uchun $B_m \approx b$, qaydanki

$$h_t = (B_t - b)/2. \quad (3.21)$$



3.10-rasm. Draglayn bilan ro'para proxodka (qazib o'tuv)dagi o'ymaning ko'ndalang kesimi

O'ymaning chegaraviy chuqurligi

$$\max h = [(B_t - b) / 2] + H_{sp} + \Delta_n \quad (3.22)$$

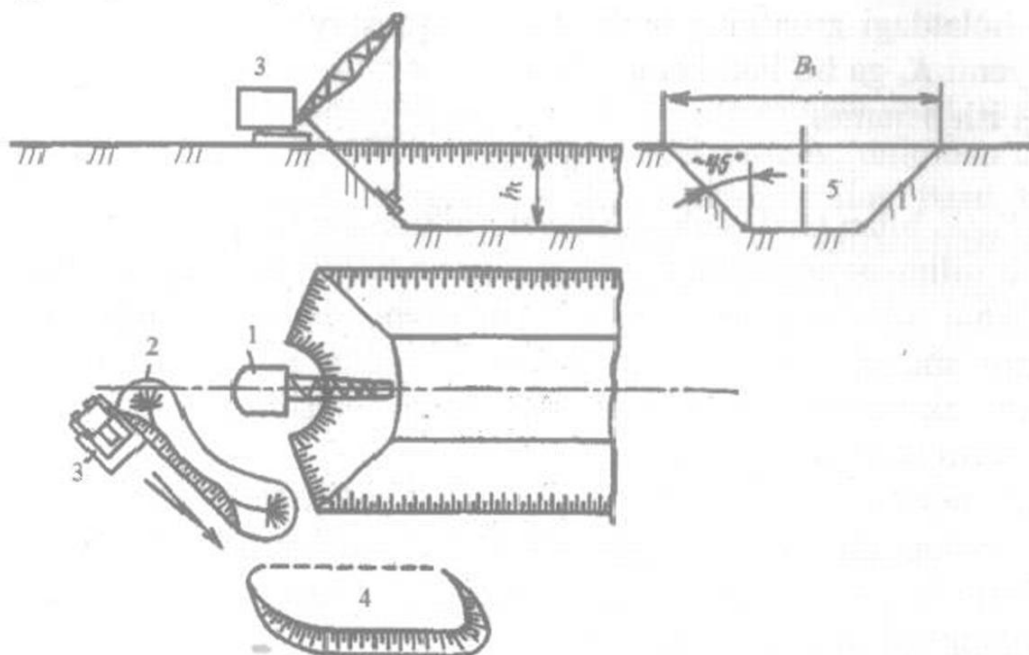
qabul qilingan ekskavator uchun ro'para kazib o'tishdagi *eng katta qazuv chuqurligidan* oshmasligi kerak. (3.22) formulaga binoan bajarilgan hisob-kitob mazkur draglaynning avvaldan ma'lum bo'lgan o'lchamli o'ymani qazish uchun mutanosibligini belgilash imkonini beradi. Biroq yodda tutmoq lozimki, B_t kattalik bog'liq bo'lgan kavlash radiusi ekskavator stre-lasining turli qiyalik burchaklarida va uzunliklarida o'zgarib turadi.

Draglaynlar bilan chuqurligi 6...10 m gacha bo'lgan bir izli o'ymalarni qoralama qazishga erishib bo'ladi, bu esa shunga o'xshash ishlarning tekislikka va past-tepalikka oid joylarda bajarishning mavjud variantlarini amalda cheklab qo'yadi. Nisbatan chuqurroq kavlanmalar bu yerda judayam kamdan-kam uchraydi, hamda faqat tog'li sharoitlardagina ularning salmog'i yer ishlarining umumiy hajmida 9% gacha yetib boradi. Biroq o'y-

ma o'qi bo'ylab yurib ketayotgan draglayn gruntni bevosita kavalyerlarga mustaqil tarzda tashlay olmaydi, chunki u kavlash uchun strelasining eng katta qulochini ishlatadi. Gruntni oraliq tashlamaga to'kib olinib, kavalyerlarga buldozerlar bilan surib o'tiladi (3.11-rasm).

Kavalyerlarning ikki taraflama joylashuvida ekskavator dastavval kavlash joyining bir tomonini kavlaydi, bunda gruntni xuddi shu tarafga tashlaydi, so'ngra boshqa tarafga tashlaydi, tashlanmada esa dam o'ng, dam chap tarafda buldozer oldinma-ketin ishlaydi.

Bir tomonlama tashlanmalardagi grunt hajmini buldozer ishining qulayligidan kelib chiqib aniqlanadi.



3.11-rasm. Buldozer yordamida o'ymani kavalyerga ishlov berishdagi draglaynning ro'para proxodkasi (kazib o'tuvi):

1 – ekskavator; 2 – oraliq tashlanma; 3 – buldozer; 4 – kavalyer; 5 – qoralanma ishlov berishdagi o'yma

Draglaynning arqonlarda lapanglab turgan cho'michi muayyan joyga qayd qilib to'kish imkonini bermagani tufayli sochilib ketgan grunt parabola segmentiga yaqin shakldagi ko'ndalang kesimli figurani hosil qiladi. Segment balandligining asosiga nisbati 1:1,5...1:2 atrofida o'zgarib turadi.

Parabolik segment yuzasi integrallab, osongina topiladi, chunonchi mazkur holatda natijani soddalashtirish uchun segmentning bitta teng yarmi uchun parabola formulasini eng sodda shaklda yozib olgan maqul (3.12-rasm): $y^2 = 2pr$ yoki $y = \sqrt{2p}\sqrt{z}$. Segment yuzasi

$S_c = 2 \int_0^{H_{ot}} y dz = 2\sqrt{2p} \int_0^{H_{ot}} \sqrt{z} dz = (4/3)\sqrt{2p}H_{ot}\sqrt{H_{ot}}$. p parametrining ifodasini yer yuzasi sathida $z=H_{ot}$ bo'lganida, o'lchami $y=m_{ot}H_{ot}$ ekanligi shartidan

osongina topsa bo'ladi, qayerdagi m_{ot} – tashlama asosining balandligiga nisbati. Shunday qilib, $(m_{ot}H_{ot})^2 = 2pH_{ot}$, yoki $p = m_{ot}^2 H_{ot}/2$, segment yuzasi esa

$$S_c = (4/3) \cdot m_{ot} H_{ot}^2. \quad (3.23)$$

$m_{ot} = 1,75$ deb qabul qilib, $S_c = 2,34 \cdot H_{ot}^2$ olamiz. Odatdagi sharoitlarda tashlanma uzunligi R_m radiusli aylananing taxminan choragiga teng bo'lishi mumkin. Shu o'rinda tashlamadagi yumshatilgan to'kma gruntning hajmi quyidagicha bo'ladi

$$V_{ot} \approx 1,85 \cdot H_{ot}^2 R_{ph}. \quad (3.24)$$

Zich holatdagi gruntning hajmi bilan taqqoslov uchun uni yumshatish koeffitsiyenti K_r ga bo'lish kerak. Ekskavator bitta turish joyidan quyidagi hajmdagi ish bajaradi

$$V \approx S_t L_{pe}, \quad (3.25)$$

V ni V_{ot}/K_r bilan taqqoslab, ekskavatorni bundan keyingi navbatdagi siljishi talab qilinmagunigacha necha marotaba to'kib tashlash taraflamasini o'zgartirishni almashtirishga to'g'ri kelishini osongina topsa bo'ladi. Buldozerni shunday hisob bilan tanlash kerakki, bunda u bir tarafdagi tashlamani ekskavator gruntini boshqa tarafga tashlagunigacha bemalol surib tashlash imkoniyatiga ega bo'lsin.

O'yma qiyaligi gruntini qazish xuddi shu draglayn yordamida qiyalik chetidan tashqarida harakatlangan holda, 3.13-rasmida shtrixli chiziq bilan ko'rsatilganidek, yoki gidravlik tekislovchi ekskavator bilan bevosita kavalyerga to'kib amalga oshiriladi.

Ko'rib chiqilgan o'ymaning draglayn bilan butun balandlik bo'yicha ro'para kavlab o'tish bilan bir qatorda, asimmetrik ro'para kavlab o'tish ham mumkin. Bunday hollarda ekskavatorni o'ymaning unga yaqin bo'lgan faqat bitta tarafga taxminan 45° burchak ostida me'yorida ishlov berishi mumkin bo'lgan, bir yonbag'ri tomon siljiriladi (3.13-rasm). Qarama-qarshi taraf yonbag'ri ancha katta qiyalikka ega bo'lib qoladi, qazishning umumiy masofasi kamayadi, hamda chuqurlik ro'para qazishdagiga qaraganda kamroq bo'lib qoladi. Biroq u ishlov berilayotgan o'ymaning chuqurligini ham cheklab qo'yadi, qaysiki sezilarli darajada kamayadi. Shu bilan birga asimmetrik ro'para qazib o'tishda, gruntini handaqqa ishlov berishdan qat'iy nazar kavalyerga keyinroq yotqizish mumkin bo'lgan, sezilarli hajmdagi tashlamani transheya yonbag'ri chetidan tashqarida joylashtirish-ga erishiladi.

Xandaq transheya chetidan tashqarida joylashishi uchun $d_b = R_m - H_{ot} - 1$ deb olib, (3.23) formulaga ko'ra topiladigan B_t kenglikni to'g'ri aniqlamoq lozim. Ushbu formulada tashlama yonbag'ri qiyaligining asosi balandligiga

teng, ko'ndalang kesimi esa uchburchak shaklida deb qabul qilingan, bu esa baland tashlamalar kurinishiga javob beradi. Bort cheti va qiyalik to'voni oralig'ida kengligi 1 m bo'lgan bo'sh yo'lak qoldiriladi. Handaq balandligi $H_{ot} \leq H_m$ shartiga javob berishi kerak. Shu o'rinda tashlama ko'ndalang kesimining yuzasi yumshatiluvni e'tiborga olingani holda transheya yuzasidan kam bo'lmasligi kerak, ya'ni $S_{or} \leq H_{or}^2/K_p$. Transheyani ko'ndalang kesimi trapetseidal shaklda bo'lishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak

$$B_t = d_b + \sqrt{R_{kr}^2 - L_{pe}^2} \quad (3.26)$$

$$B_m = B_t - k_t h_t > 0 \quad (3.27)$$

k_t koeffitsiyent ekskavatoridan eng uzoq joylashgan bort qiyaligiga bog'liq. Qiyalik burchagi 60° bo'lganida u 1,58 ga teng, umuman olganda esa 1,5...1,65 chegarasida o'zgarib turadi. Transheyani pasti bo'ylab kengligi ma'lum bo'lganida $S_t = (B_t + B_m) h_t / 2$. B_m kattalikning o'rniga uning (3.28) ifodasini qo'yib, oddiy shakl almashtiruvlardan so'ng quyidagini topamiz:

$$S_t = \left(B_t - k_t h_t \frac{k_t h_t}{2} \right) h_t \quad (3.28)$$

Ushbu tenglamani yechib, h_t ning asimmetrik ro'para qazib o'tish chuqurligini namoyon qiluvchi ifodasini topamiz:

$$h_t = (B_t/k_t) \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot S_t k_t / B_t^2} \right). \quad (3.29)$$

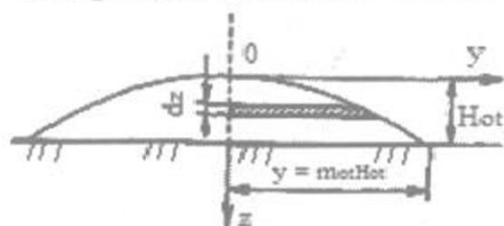
Hisob-kitobni tashlama H_{ot} balandligini oldindan tayinlab olib, bu S_t ni aniqlash imkonini beradi, so'ngra esa ko'rsatilgan barcha shartlarni tekshira turib bajarish qulayroqdir.

Asimmetrik ro'para qazib o'tishning (3.13-rasm) qo'llanilishi o'ymalarning nisbatan chuqur bulmasligi bilan shartlanadi; sig'imi 0,8...1,5 m³ bo'lgan cho'michli oddiy draglaynlar uchun o'ymalarning chuqurligi 2,5...3,5 m atrofidadir. Bunday chuqurlik tashlamalarni transheya bortida joylashtirish imkoniyati bilan bog'liq. Chunonchi bunga o'hshash chuqurliklarda draglayn kattaroq B_t kenglik evaziga o'yma kesimining asosiy qismiga ishlov berish imkoniga ega. O'ta qiya bort ortidagi ishlov berilmay qolgan massivni u qarama-qarshi tarafdin yon taraflama qazib o'tish bilan kavlab olishi mumkin.

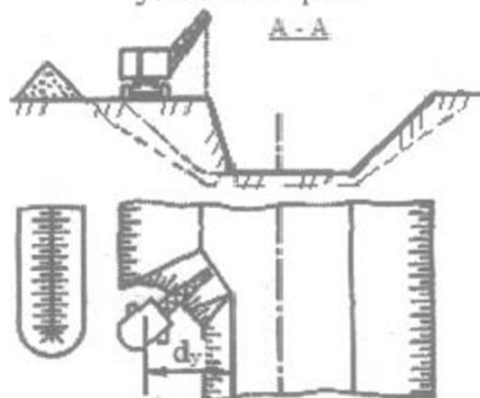
Yon taraflama qazib o'tishda draglayn, xuddi to'g'ri kurakli ekskavator singari, biroq turish joyidan pastroqni kavlashda, kavlanish boshidagi devor ortida shakllanadigan pog'onaga ishlov beradi. Ekskavator o'qidan pog'onaning pastki chetigacha bo'lgan masofa:

$$d_y = \sqrt{R_{\text{KH}}^2 - L_m^2} \quad (3.30)$$

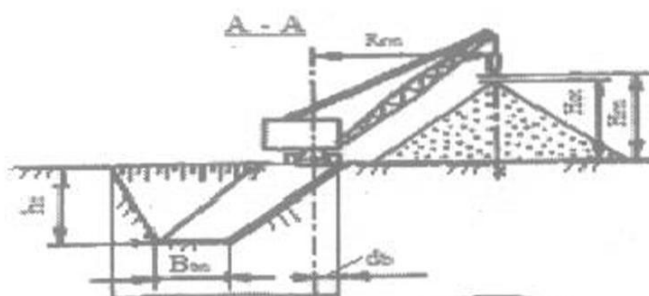
Pog'onaning tepasi bo'ylab kengligi avval kavlab o'tilgan transheyaning ochiq borti qanday burchak ostida bo'lganligiga bog'liq. Yon taraflama qazib o'tishda shakllanadigan bort ko'ndalangiga 45° ga yaqin qiyalik burchagiga ega. Tashlama hajmi imkon bergan taqdirda o'ymaning chuqurligi yon taraflama qazishdagi eng katta kavlanish chuqurligigacha yetib borishi mumkin (3.14-rasm).



3.12-rasm. Parabolik kesimli handaq yuzasini aniqlash

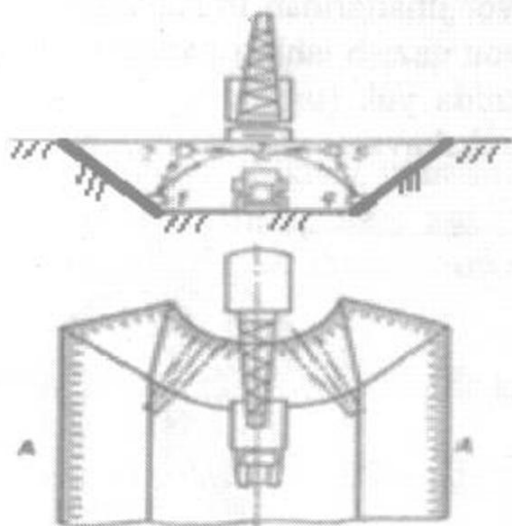


3.14-rasm. O'ymani handakga tashlab ishlov berishdagi draglaynning yonma-yon proxodkasi (qazib o'tuvi)



3.13-rasm. O'ymani handaqqa tashlab ishlov berishdagi draglaynning asimmetrik ro'para proxodkasi (qazib o'tuvi)

Draglaynlar bilan birga transport vositalarini qo'llash ikki xil ta'sir ko'rsatadi. Bir tarafdin, temir arqonda silkinib turgan cho'michni maydon jihatidan nisbatan kichkina o'zi to'kadigan avtomobil kuzoviga to'kishda "mo'ljal olish" uchun ma'lum qo'shimcha vaqt va mashinistdan yetarli darajada mahorat talab etadi. Boshqa tarafdin, transport vositalari ishlov beriladigan joydan tashqarida harakatlanganida ularning ishini tashkil etish ancha soddalashadi. Ko'p hollarda yuk ortish joyiga maneversiz kirib borish imkonini mavjud bo'ladi. Transport ekskavator bo'ylab **uzluksiz (сквозной)** harakatlanganida avtomobillar doim yon tomonda joylashadilar va yuk to'kish uchun burilish burchagi kichik bo'lib qoladi. Yakuniy natija yuk ortishga ketadigan vaqt uzayishi qay darajada burilish burchagi kamayishi va transport ishining tezlashishi sababli kompensatsiyalanish darajasiga bog'liq.

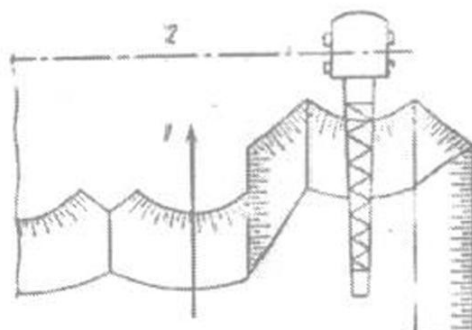


3.15-rasm. Ro'pora proxodka (qazib o'tish)da mokisimon (chelnokli) ishlash usuli:
 1-2 – birinchi qazish hududida cho'mich harakati; 2-3 – bo'shatish harakatlari;
 3-4 – ikkinchi qazish hududiga harakat; 4-5 – cho'michning ikkinchi qazish hududidagi harakati; 5-3 – bo'shatish harakatlari; 3-1 – birinchi hududga harakat

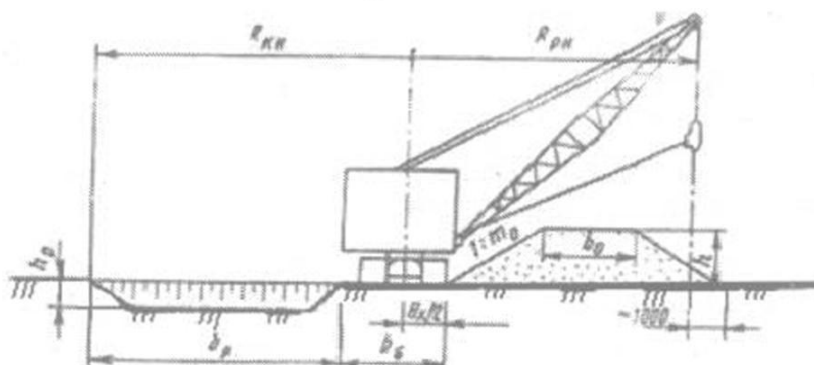
Lekin ayirim hollarda draglaynlarni transport vositalari bilan qullash sezilarli darajada ish suratini oshiradi. Bunga transport vositasi transheya tubidan harakatlana olgani holida erishilib, bu esa yuk tushirishga burilish burchagini keskin kamaytirish imkonini beradi. Ayniqsa moki uslubi (3.15-rasm) yaxshi samara berib, bunda ekskavator gruntni to o'zi to'kkich avtomobillar to'xtash joyining to o'ng, to chap tarafidan kavlab, gruntни harakat mobaynida, bir kavlash hududidan boshqasiga burilayotgan paytida bo'shatadi. Ekskavator ishi unumdorligini deyarli ikki baravar oshirish mumkin, biroq bunga faqat o'zi to'kadigan avtomobillar yuk ortishga vaqtida uzatib turilganida erishiladi. Temir yo'l o'ymalari qurilishida tor transheyalarda o'zi to'kadigan avtomobillarning tezda burilib olishi qiyin bo'lib, butun majmua ish unumdorligi avtotransport ishi sharoitlari tufayli cheklab qo'yiladi.

Draglaynlar yordamida kotlovanlarga ishlov berish ekskavator ishlari texnologiyasi jihatidan o'yma hamda karyerlarga ishlov berishdan biron-bir jiddiy farqi yo'q (3.16-rasm). Agar kotlovanga transport tushishi (kirishi) ko'zda tutilmagan bo'lsa, odatda kotlovanni uning shakli yo'l qo'ygan hollarda, butun uzunligi bo'ylab ro'pora va yon taraflama, transport vositalarini ekskavatorning yon tomonida joylashtirib ishlov beriladi. Kotlovanga tushish imkoni bo'lganida esa ko'pincha kotlovan kengligi bo'yicha devorlardan biriga frontal ishlov beriladi. Bunda ekskavator bir turish joyidan ko'ndalang yo'nalishda "cho'ntak"dan "cho'ntak" tomonga harakatlanib, nisbatan kalta "cho'ntak"lar qaziydi. Avtomobillar avvaldan burilib olishi uchun yetarlicha keng maydon hosil bo'lgan sharoitda

mokisimon ishning ustuvor jihatlaridan foydalanish imkoni paydo bo'ladi. Aytish kerakki, yonma-yon qazish ishlari hamda transport vositalari kotlov tubida joylashtirilganida yuk (tuproq) ortish uchun burilish burchagi ham ancha kichik bo'lib, ekskavator yuqori unumdorlik bilan ishlaydi.



3.16-rasm. Ko'ndalang qazishda kotlovga draglayn bilan ishlov berish:
1 – kotlovga ishlov berishning umumiy yo'nalishi; 2 – ko'ndalang qazishda ekskavatorning siljish o'qi



3.17-rasm. Draglayn bilan zaxiradan ko'tarma ko'tarish sxemasi

Draglaynlar bilan zaxiralarga ishlov berilganida gruntни bevosita ko'tarma "tana"siga to'kish imkoniyati ham katta ahamiyatga ega. Grunt ishlari jarayonida faqat bitta ekskavator qo'llash bilan cheklanilsa, u gruntning butun ko'tarma kengligi bo'ylab qatlamma-qatlam to'kib borilishini ta'minlashi talab etiladi. Faqat u qadar keng bo'lmagan (1 m atrofida) yo'lakni grunt tushirish paytidagi grunt yoyilishi hisobiga qoplash mumkin. Bu holda ekskavatorni ko'tarmaga imkon qadar yaqinroq keltirish kerak bo'lib, zaxira kegligi, demak, undan olinayotgan grunt hajmi ham shuni hisobga olgan holda belgilanadi.

Ko'tarma asosining kengligi

$$b_{no} = b_o + 2m_0h_n \quad (3.31)$$

grunt yoyilishi hisobiga to'ladigan bir metrlik yo'lak hamda unga ekskavator yurishi eni uning gusenitsalari tashqi qirrasi bo'ylab yarmini qo'shganida grunt tushirish eng katta (to'kish) R_m radiusiga teng. Bundan uning ba-

landligi kelib chiqadi

$$h_n = \frac{R_{pn} - b_o + 1 - B_x / 2}{2m_o} \quad (3.32)$$

(3.32) formula bo'yicha draglayn to'kishi mumkin bo'lgan ko'tarmaning eng katta balandligi aniqlanadi. Biroq unga zaxiralarda ko'tarma uchun grunt miqdori yetarli bo'lganidagina erishish mumkin, ya'ni

$$S_r = K_{nr} S_n \quad (3.33)$$

bu yerda: S_r, S_n – mos ravishda zaxira va ko'tarma ko'ndalang kesimi maydonlari;

K_{nr} – ko'tarmadagi gruntning zaxiradagiga nisbatan zichlash koef-fitsiyenti.

Ko'tarma va zaxira – trapetsiyasimon kesimli figuralar maydonlari quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$S_n = (b_o + m_o h_n) h_n \quad (3.34)$$

$$S_r = (b_r + m_{or} h_r) h_r \quad (3.35)$$

Formulalardagi turlicha belgilar sababi shundaki, birinchi holda ko'tarma asosiy maydonchasi kengligiga teng trapetsiya yuqori (kichikroq) asosining o'lchami, ikkinchisida esa zaxiraning yuqorisi bo'ylab kengligi, ya'ni katta asos o'lchami ma'lum deb hisoblanadi. 3.12-rasmdan ma'lum bo'lishicha, bu o'lcham

$$b_r = R_{kn} - b_b + V_x / 2 \quad (3.36)$$

bu yerda b_b – berma kengligi.

Biroq analitik (tahliliy) hisob-kitoblar odatda ancha katta bo'ladi. Draglaynlarning turli ish sharoitlarini hisobga olib qurilgan nomogrammalardan foydalangan qulayroq.

Bir tomonlama zaxiradan draglayn ishi sharoitlarini aniqlash nomogrammasi [2] keltirilgan. Qabul qilingan sharoitlar birmuncha tipik bo'lib, shu sababli nomogramma ko'rib chiqilayotgan usul yordamida quriladigan ko'tarmalar balandligi to'g'risida tasavvur hosil qiladi. Yuqori o'ng kvadrantda b_o ma'lum bo'lganida (3.29) formula bo'yicha aniqlanadigan h ga bog'liq ravishda maydonning o'zgarish egri chizig'i S_r keltirilgan. Yuqori chap kvadrantda shu kabi maydonlarning S_r o'zgarishi ko'rsatilib, biroq ular zaxiraning bir necha doimiy chuqurliklari hamda uning o'zgarib turadigan yuqori qismi bo'ylab kegligida hisoblangan. Shu sababli S_r maydonlari yuqorida va o'ng tarafdin parabola yoyi bilan cheklangan yotiq to'g'ri chiziqlar turkumi bilan ifodalanadi. Ushbu cheklov mohiyati shundaki, h_r chuqurlik ortishi bilan zaxiraning tubi bo'ylab kengligi kamayib

boradi va oqibatda nol qiymatiga tushishi mumkin: bunda trapetsiya uchburchak shaklini oladi. Bunda hajm ortishdan to'xtaydi. Cheklovchi parabola maydoni b_r asosli va balandligi $b_r/2m_{or}$ bo'lgan uchburchak maydoni sifatida hisoblab topiladi. $m_{or} = 1,5$ bo'lganida $u b_p^2/6$ ga teng.

Nomogramma pastki yarmi h va b_r o'lchamlarini ekskavator xarakteristikalar bilan bog'lanadi. Jamlovchi xarakteristikalarini $R_m - V_x/2$ va $R_{kn} + V_x/2$ birdaniga hisoblash, (3.35) va (3.36) formulalari bo'yicha pastki ung va chap kvadrantlarda keltirilgan chiziqli bog'liqlikni qurish maqsadga muvofiq.

Nomogrammadan foydalanish ko'tarmani bir tomonlama zaxiradan E-10011 ekskavatori yordamida qurish misolida keltiriladi. U uchun $V_x = 3$ m; $R_m = 10.2$ m; $R_{kn} = 12$ m, shu sababli $R_m - V_x/2 = 8,7$ m; $R_{kn} + V_x/2 = 13,5$ m. Birinchi qiymat bo'yicha ushbu ekskavator bilan ko'ndalang kesimi maydoni taxminan $8,5 \text{ m}^2$, balandligi 1 m dan kattaroq ko'tarma qurish mumkinligini aniqlaymiz. Agar zaxira grundi qumoq tuproqdan iborat bo'lsa, $K_{nr} = 1,15$ deb qabul qilish va zaxiradan $1,15 \times 8,5 = 9,77 \text{ m}^3$ grunt olinadi. $S_r = 9,77$ m nuqtadan chap tarafga gorizontaal chiziq o'tkazib, uning quyi chap kvadrantdan chiqqan chiziq bilan kesishish A nuqtasida $R_{kn} + V_x/2 = 13,5$ m qiymati bo'yicha 1 m dan chuqurroq bo'lgan zaxira chuqurligini topamiz. Bu yerda katta aniqlik talab etilmaydi, faqat zaxirada grunt yetarliligiga ishonch hosil qilinsa bo'ldi.

Temir yo'l qurilishida ko'proq qo'llanadigan cho'michining hajmi 1 m^3 bo'lgan oddiy draglaynlar bilan bir tomonlama zaxiralardan balandligi $1-1,2$ m bo'lgan ko'tarmalarni ko'tarish mumkin. Ba'zan juda yirik, masalan, E-2505 tipidagi, to'g'ri kurakli, cho'michi sig'imi $2,5 \text{ m}^3$ ga teng ekskavatorlarda sig'imi $1-1,5 \text{ m}^3$ ga bo'lgan draglayn cho'michlari va 25 m ga yetadigan uzaytirilgan strela qo'llaydilar.

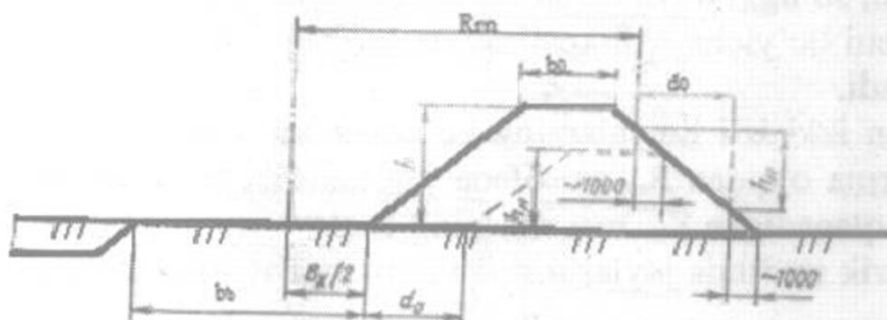
Bunday ekskavatorlar bilan balandligi $5-6$ m ga teng ko'tarmalarni ko'tarish mumkin, biroq odatdagi chuqurlikka ($1,5$ m gacha) ega bo'lgan zaxiralardan kerakli miqdorda grunt olishning iloji yo'q.

Agar zaxiralar ikki tomondan qoldirilgan bo'lsa (3.18-rasm), draglaynlar bilan zaxiralardan ko'tariladigan ko'tarma balandligi ancha oshirilishi mumkin. Kichikroq berma tomonida joylashgan zaxiradan h_n ko'tarma to'kib ko'tariladi. Xuddi shu sharoitda to'kish radiusidan foydalanib ko'tarma ko'tarish uchun ekskavatorni ko'tarma o'qidan zaxira tomonga kamida $d_0 = m_0 h_n$ masofaga uzoqlashtirish talab etiladi. Bunda ko'tarma quyi asosining kengligi quyidagiga teng:

$$b_{no} = b_0 + 3m_0 h_n \quad (3.37)$$

Ko'tarmaning to'liq balandligi

$$h_n = (b_{no} - b_0)/2m_0 = 1,5h_n \quad (3.38)$$



3.18-rasm. Ikki tomonlama rezervlardan quriladigan ko'tarma o'lchamlari

Shunday qilib, kengaytirilgan berma tomonidagi zaxira hisobiga ko'tarma balandligini, qarama-qarshi tarafga nisbatan 1,5 barobar ko'tarishga erishish mumkin. [2] da ko'rsatilgan nomogrammadan foydalanish uchun to'kishning eng katta radiusiga d_0 ni qo'shish va kengroq berma mavjudligi oqibatidagi b_r kamayishi e'tiborga olinishi kerak. Buning uchun kengaytirish eniga muvofiq quyi chap kvadrantda asosiyga parallel, undan o'ngroqda joylashgan yangi chiziqli o'tkaziladi (rasmda uzun chiziqli bilan ko'rsatilgan). Masalan, berma 4,1 m ga kengaytirilganda asosiy chiziqlining barcha absissalarini ana shu qiymatga kichraytirish talab qilinadi.

Aytaylik, bir tomonlama zaxiradan kichikroq berma tomonidan ko'tarilgan ko'tarma balandligi $h_n = 1,075$ m. Ko'tarmaning qarama-qarshi tomonidan ishlash uchun ekskavatori qiyalik tagidan $d_0 = 1,5 \cdot 1,075 = 1,62$ m masofaga uzoqlashtirish kerak. R_m ni ham shu qiymatga kattalashtirish kerak bo'lib, buning oqibatida quyi o'ng kvadrant uchun ordinatani $8,7 + 1,62 = 10,32$ m ga teng deb olish mumkin. Biroq qo'shimcha qurilmalar talab etilmaydi, chunki ko'tarmaning yangi balandligi $h = 1,5 h_n$ ma'lum. Ushbu holda qiyalik nishabi ko'rsatkichi $m_0 = 1,5$, bo'lgani sababli, u d_0 bilan son jihatidan bir xil bo'lib qoldi. $h = 1,62$ m bo'lganida, quyi o'ng kvadrant egri chiziqli bo'yicha fikr yuritganda (qurilmalar uzun chiziqli bilan ko'rsatilgan), maydon $S_n \approx 15$ m² ga teng. Demak, ikkinchi zaxiradan zichlikdagi farqlarni hisobga olgan holda kamida $1,15 (15 - 9,77) = 6$ m³ grunt qazib chiqarilishi kerak. Ushbu qiymatni mustaqil hajm sifatida S_r o'qida joylashtirib, hamda ma'lum qurilmani, chap quyi kvadrantdagi uzun chiziqlidan boshlab, chap yuqori kvadrantda A' kesishuv nuqtasiga ega bo'lib, uning holatiga bog'liq ravishda zaxiradagi grunt miqdorining ko'tarma qurish uchun yetarliligi to'g'risida xulosaga kelamiz. Kengroq berma tomonidagi zaxira chuqurligi 1.25-1.3 m ni tashkil etadi.

Ko'tarmani muayyan qalinlikdagi qatlamlar to'kib tiklash draglaynning ish fronti bo'ylab ko'p marotaba o'tishini talab qiladi. Bir izli liniyalarning ko'tarmasini tiklashda kichik bermaning normativ eni yetarli bo'lmay

qolishi mumkin. Shu sababli ishlar paytida talab etilgan kenglikdagi bermani qoldirib, so'nggi o'tishda uni normaga qadar kamaytiradilar. Zaxirani ko'ndalang eni bo'yicha uzil-kesil rejalashtirish ishlari buldozerlar yordamida bajariladi.

Zaxiradan ikki izli liniyalarning ko'tarmasini to'kib ko'tarishda draglaynni ko'tarma o'qidan R_m masofada joylashtirib, hisob-kitobga formula bo'yicha aniqlanadigan b_{no} masofasining faqat yarmini kiritadilar; zaxiralarni simmetrik ravishda joylashtirish mumkin. Bu holda ko'tarma balandligi

$$h = (2R_m - B_x - b_0)/2m_0 \quad (3.39)$$

Bundan tashqari, S_n maydonini yarim o'lchamida oladilar. Qolgan formulalar o'zgarishsiz qoladi.

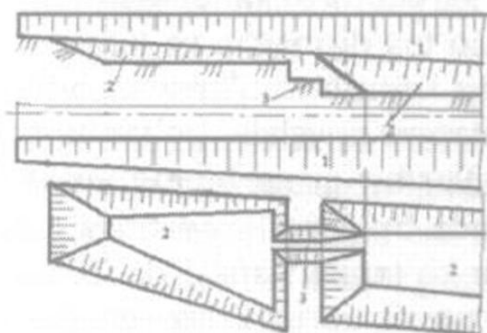
Ko'pincha balandligi formulaga ko'ra aniqlanadigan balandlikdan yuqori bo'lgan bir izli qo'tarmalarni ham shunga o'xshash tarzda (o'qqa) to'kish usulida tiklab, bu quyidagi koeffitsiyent bilan hisobga olinadi

$$K_{uv} = 2 + \frac{b_0}{R_{pm} - b_0 + B_x/2} \quad (3.40)$$

Biroq endi draglayn tuproqni qatlamma-qatlam to'kmaydi. Ko'tarma-ning o'rta qismidagi tuproq uyumini uning eni bo'yicha buldozer bilan taqsimlaydilar. Ikkinchi buldozer zaxirada ishlaydi, chunki, odatda, ekskavatorning ish zonasidagi grunt yetmay qoladi. Buldozer ekskavatorning ish zonasiga tuproqni surish bilan zaxiraga mustaqil ishlov beradi. Mahalliy shart-sharoitlar yo'l qo'ysa, zaxira yetarli darajada keng qilib ishlanishi mumkin bo'lib, shundan so'ng zaxiradagi tuproq tanqisligi masalasi hal etiladi.

Zaxiraga alohida buldozer bilan ishlov berish unga rejada va profilda zarur shakl berib, bunda nafaqat mazkur yerda zarur miqdordagi gruntga ega bo'lish, balki uning tubiga yuvilib ketishining oldini oladigan bo'y-lama qiyaligini ta'minlash imkonini beradi, chunki yuqorida aytilganidek agar qiyalik joy qiyaligidan kichikroq bo'lsa, zaxiralar pog'onama-pog'ona joylashtirilib, ularning sayozlashuvi tuproqqa bo'lgan ehtiyojga mos ravishda rejadagi kengayish bilan kompensatsiyalanadi. Zaxiralarning bunday murakkab shakliga (3.19-rasm) dastlabki taqsimlangan yer maydonchalari bo'yicha buldozer ishlaganida erishilib, u ko'tarmani tiklayotgan draglaynni kerakli miqdorda grunt bilan ta'minlaydi. Tegishli o'lchamli draglayn bilan, zaxirada ishlayotgan buldozer yordamida ancha baland ko'tarmalarni tiklash mumkin. Ko'tarmalarni draglaynlar yordamida transport-siz qurish yo'li bilan tiklash temir yo'l qurilishida tuproq ishlarini yuritish-ning ancha samarali usullaridan bo'lib, biroq zaxira yotqizish imkoniyatlari

bilan cheklangan.



3.19-rasm. Rel'yef nishabligi va ko'tarma balandligi katta bo'lgan joylarda pog'onali zaxiralar: 1 – ko'tarma; 2 – rezervlar; 3 - oqova suvlarni o'tkazuvchi joy

3.3.4. Grunt tashiydigan avtosamosvallar

Ekskavatordan grunt tashish va uni ko'tarma "tanasi"ga to'kishda ag'darma avtomobillar grunt tekislagich vazifasini ham bajarib, bu ulardan nafaqat qatlam hosil qilish maqsadida gruntni kerakli joyga to'kish, balki uni tekislash va zichlash kabilarni ta'minlaydigan ishlarning muayyan tartibiga rioya qilinishini talab qiladi. Ag'darma avtomobillar endi to'kilgan yumshoq va g'ovak tuproqdan yurmasligi (chunki bu yurishni qiyinlashtirib, transport xarajatlarini ko'paytirib, keyingi ishlarni murakkablashtirib, gruntni qatlamma-qatlam yotqizish yomonlashtiradi), balki buldozer tomonidan rejalashtirilgan va zichlashtirilgan grunt bo'ylab harakatlanishlari lozim.

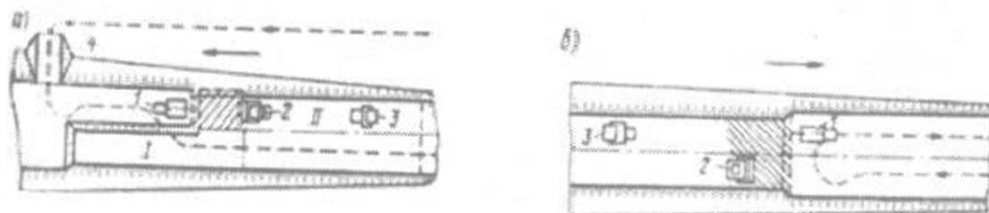
Ko'tarmalarni ag'darma avtomobillar yordamida qatlamma-qatlam to'kib ko'tarish aylana bo'ylab yurishda yoki ko'tarma ustida aylanib olish bilan amalga oshiriladi. Dastlabki holatda ag'darma avtomobillar to'kilgan qatlam bo'yicha faqat bir yo'nalishda: o'yiqdan yoki karyerdan yuk bilan harakatlanib, ortga esa ma'lum bir joydan pastga tushib, ko'tarmadan chekalanib qaytadilar. Bu maqsadda vaqtinchalik tushish joyi jihozlanadi. Ko'tarmani nafaqat uzunligi, balki eni bo'yicha ham tarkibiy bo'lak (zaxvatka)larga bo'ladilar. Polosaning bir qismi mashinalar yurishi uchun ishlatilib, bunda ag'darma avtomobillar uni to'lig'icha o'tib, orqasi bilan yurib tuproq to'kishga uzatiladilar va so'ng yana oldi bilan tushish joyiga siljiydilar. Ikkinchi yarmida esa tuproq to'kish ishlari (bosh qismida), grunt buldozer bilan tekislash va qatlamni zichlash ishlari amalga oshiriladi. Tuproq qatlami to'kilib, tekislangan hamda zichlanganidan so'ng undan mashinalar yurishi uchun foydalanib, birinchi polosada tuproq to'kish ishlarini boshlaydilar. Halqa bo'ylab harakatlanishda tuproq to'kish ko'lam (fronti) tuproq ortgan ag'darma avtomobillar harakatlanayotgan tarafga tomon siljib, umuman olganda o'yiq yoki karyerdan tobora uzoqlashib bo-

radi (3.20-rasm, a).

Halqa bo'ylab yurish ag'darma avtomobillarning ko'tarmadan tashqarida harakatlanishi muammo tug'dirmagan va tuproq tashish yo'lini saqlash maqsadida jiddiy xarajatlar keltirib chiqarmagan hollarda qo'llanishi mumkin. Tushish joylari muntazam ravishda, ko'tarma balandligi ortib borishi bilan ag'darma avtomobillar bir qismi tuprog'ini asosiy to'kish frontidan chetroqda to'kdirish hamda buldozer yordamida rejalashtirish (tekislash) orqali hosil qilinadi. Agar ko'tarma "tanasi"da frontal tuproq to'kish ishlariga vaqtincha yo'l qo'ymaydigan uzluksiz (сквозной) suv o'tish quvuri jihozlangan bo'lsa, tushish joyi sifatida quvur tomonida hosil bo'ladigan otkosdan foydalaniladi.

Otkos qiyaligi, quvur hududidagi ko'tarmaning bir qismiga tegib turadigan bo'lg'usi yuza sifatida ko'pi bilan 0,15-0,2 ni tashkil etib, bu avtomobillar tushib olishiga imkon beradi. Biroq bu holda, tabiiyki, quvur qurilish maydonchasi yaqinidagi ag'darma avtomobillar to'siqsiz va xavfsiz o'tishlari uchun eni yetarli bo'lgan polosa qoldirilishi shart.

Agar ag'darma avtomobillarning ko'tarma tashqarisidan grunt bo'ylab yurishi qiyinlashgan yoki ko'tarma ancha baland (5 m atrofida va undan baland) bo'lsa, bu mashinalar tushish joylarini jihozlashni ham murakkablashtirib, ham qimmatlashtirishini hisobga olgan holda, shu bilan birga ko'priklarga yaqinlashish joylarida mashinalarni ko'tarma ustida aylanib olishi ko'zda tutilib, tuproq to'kiladi. Bunda tuproq to'kish fronti tuproq ortilgan ag'darma avtomobillar harakatiga qarama-qarshi tomonga siljib borib, umuman o'yiqlik yoki karyerga yaqinlashib boradi. Ag'darma avtomobillar tuproq to'kishni ko'tarmaning uzoq burchagidan boshlab, asta-sekin yuk oqimi harakatining bosh tarafiga siljib boradilar (3.20-rasm, b). Bu kabi operatsiyalarni bajarish uchun (3.20-rasm, a) ag'darma avtomobillar to'kish fronti oldidan aylanib oladilar va orqa tarafi bilan yurib, tuproq to'kadilar va shundan so'ng to'kilgan, ammo zichlangan grunt bo'ylab uzoqlashadilar.

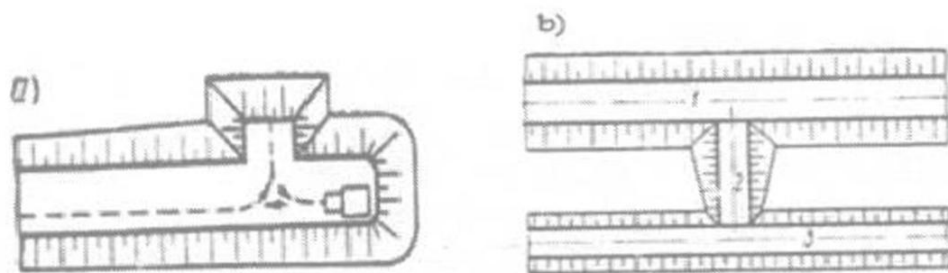


3.20-rasm. Ag'darma avtomobillar yo'rdamida ko'tarmalarni qurish sxemasi:
a – halqa bo'ylab harakatlanishda; b – ko'tarmada burilib harakatlanish; I – ishlangan qatlam;
II – ishlanayo'tgan qatlam; 1 – samosval; 2 – budozer; 3 – zichlovchi; 4 – tushish joyi;
strixlab ishchi joy ko'rsatilgan, strelka bilan avtomobillar harakatlanish yo'nalishi
ko'rsatilgan

Shunday qilib, ko'tarma ustida aylanib olishda ag'darma avtomobillar uning ustida har ikkala harakat yo'nalishi bo'ylab harakatlanadilar. Biroq aylanib olish uchun eni kamida 11-12 m ga teng maydon talab etiladi. Shuning uchun faqat ikki iz(yo'l)li temir yo'l ko'tarmalarini ag'darma avtomobillar aylanib olishi bilan butun balandlik bo'yicha tuproqni qatlamma-qatlam yotqizish texnologiyasini o'zgartirmagan holda tiklash mumkin bo'ladi. Bir iz(yo'l)li ko'tarmalarda yuqori qatlam eni 11-12 m ga yetishi bilan mashinalarni tuproq to'kish uchun to'kilayotgan yangi qatlamlar ustiga orqasi bilan yurib uzatilishini tatbiq etishga to'g'ri keladi. Ag'darma avtomobil ko'tarma eni yetarli bo'lgan joyda yarim doira shaklida aylanib, orqasi bilan yurib, ko'tarma chekkasiga, 30-50 m masofaga yaqinlashtiriladi. Uzunligi ana shunday bo'lgan zaxvatkada butun ko'tarma eni bo'ylab grunt to'kilganidan so'ng uni tekislab, ko'tarmaning tiklab ulgurilgan qismidan uzatiladigan mashinalar yordamida zichlab, ana shu tarzda gruntning ikkinchi, uchinchi qatlamlarini to'loyiha belgisiga yetguniga qadar joylashtiradilar. So'nggi zaxvatka to'liq balandligiga ko'tarilgach, ag'darma avtomobillar avvalgi aylanib olish joyida joylashgan boshqa zaxvatkaga o'tkazilib, buldozer va zichlagichlar esa so'nggi zaxvatkada qoladilar.

Ag'darma avtomobilning aylanib olish, orqasi bilan harakatlanishi va tuproq to'kishi uchun ketgan vaqt ag'darma avtomobilga tuproq ortishga sarflangan vaqtdan oshmasligi lozim. Aks holda tuproq to'kish joyida tizimning o'tkazish imkoniyati cheklanib qolishi mumkin. Bunda ekskavator-ag'darma avtomobillar tizimi qo'shimcha navbat kutish va qo'shimcha vaqt yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Ushbu shartdan kelib chiqib, yo'l qo'yiladigan vaqt sarfiga binoan zaxvatka uzunligi aniqlanadi. Umuuman avtomobilni orqa tarafi bilan nisbatan balandroq belgilarga uzatish halqa bo'ylab yurishga nisbatan texnologiya jihatidan ancha murakkab bo'lib chiqdi. Shuning uchun ba'zan aylanib olish uchun ko'tarma yon tomoniga tuproq to'kish tufayli eni kamida 5 m ga teng bo'lgan aylanib olish maydonchalari ko'tariladi (3.21-rasm, a).

Aylanib olish maydoni yoki raz'yezdlar, ag'darma avtomobillarning ko'tarmadan boshqa yuradigan yo'li bo'lmasa, va ko'tarma past va uning hatto eng quyi qatlamlari eni ham mashina aylanib olishi uchun tor bo'lsa, ag'darma avtomobillar yordamida to'kib ko'tarishning yakkayu-yagona yo'li hisoblanadi. Bu kabi sharoitlar odatda botqoqlik sharoitida ko'tarma tiklashda uchrab turadi. Shunday sharoitlarda raz'yezdlar odatda har ikki zaxvatkadan keyin jihozlanadi. Ular orasidagi masofa ko'tarma balandligi va tuproq tashilishi kerak bo'lgan masofaga bog'liq ravishda 100 dan 300 m gacha o'zgarib turishi mumkin.



3.21-rasm. Ko'tarmani bunyo'd qilish sxemalari:
a – aylanib chiqadigan maydonchada burilib chiqishi; b – trassa oldi yo'liga chiqib halqa usulida harakatlanishi

Agar botqoqlikda avvaldan trassa oldi avtomobil yo'li yotqizilgan bo'lsa, ana shu yo'lga 3 tushish joylarini 2 jihozlash bilan ko'tarmani 1 halqa bo'ylab yurish usulida tuproq to'kib tiklash imkoni tug'iladi (3.21-rasm, b). Aytib o'tish joizki, transport o'ta olmaydigan botqoqlardan o'tishga to'g'ri kelganida ko'tarmaning botqoqlik yuzasidan pastroq joylagan qismini faqat ag'darma avtomobillar yaqinlashish (kelish) tarafidan to'liq balandligiga tiklash mumkin. Bunday usul ishni tuproqni "boshidan boshlab" to'kib ko'tarish deb nomlanib, uni qatlamning botqoqlik darajasi ustidagi yuqori qismining eniga bog'liq ravishda, avtomobillarni ko'tarma ustida aylantirib olish yoki raz'yezdlar (tarqalish) joylari jihozlab amalga oshiradilar.

So'nggi yillarda yuqori samarador bir cho'michli yuk ortgichlar paydo bo'lishi bilan ko'tarmalarni oraliq otval (to'kish joyi) bilan to'kib ko'tarish usullari ishlab chiqildi. Bunda ag'darma avtomobillar grunt(tuproq)ni faqat ko'tarmaning qulay joyida joylashgan otval (to'kish joyi)gacha tashib, bu yerdan tuproqni uzil-kesil joylashtirish joyiga qadar yuk ortgich eltadi. Bu ag'darma avtomobillar sikli vaqtini keskin qisqartirish va ular miqdorini kamaytirish imkonini berib, buning hisobiga komplekt tarkibiga qo'shimcha yuk ortish mashinasini kiritish maqsadga muvofiq bo'lib qoladi. Grunt (tuproq) yuk ortish mashinasi tomonidan ag'darma avtomobillariga nisbatan yaxshiroq joylanib, muayyan tashish masofasida esa buning uchun kamroq vaqt sarflash imkonini beradi.

3.4. Skreper va buldozerlar yordamida yer ishlarini bajarish

3.4.1. Skreperlar yordamida yer ishlarini bajarish

Skreperlarni qo'llash sohalari. Skreperlar ommaviy yer ishlarida keng qo'llanilib, ayniqsa inshootlar katta joy egallagan yoki uzunasiga cho'zilgan shaklda bo'lib, biroq shu bilan birga o'ta sodda bir xil shaklga ega bo'lgan hollarda ko'proq samara keltiradi. Ana shunday inshootlarga turli maqsadlar uchun mo'ljallangan kanallar, shu jumladan to'kma "yostiqlar" ustiga qurilgan, to'siq vazifasini bajaradigan va kanal oldi

dambalari, yer to'g'onlari, hududning vertikal tekislash shartlariga ko'ra talab etiladigan o'yma va ko'tarmalari, xususan stansiya maydonlari, sug'orish maydonlarini qurish, yo'l o'yma va ko'tarmalari kiradi.

Temir yo'l yer polotnosi inshootlari ham yuqorida sanab o'tilganlar qatoriga kiradi, biroq nisbatan tor asosiy maydonchasi bilan farqlanib, bu skreperlarning harakatlanish ko'lamini jiddiy cheklab qo'yadi.

Skreper agregatlari aylanib olishi uchun anchagina keng yo'lak talab etiladi, temir yo'l ko'tarmasining yuqori va o'ymaning quyi qismida, ayniqsa bir yo'l(iz)li yo'nalishlarda buning iloji yo'q. Shu sababli temir yo'l yer polotnosi qurilishida skreperlarning harakatlanish hududi bo'ylama yo'nalishda cho'zilib, tashish masofasi skreperlar vaqtinchalik chiqish yoki tushish joyi moslangan joygacha borishi kerakligi tufayli uzayib ketadi. Shunday qilib, temir yo'l yer polotnosida skreperlarni qo'llash chiqish va tushish joylari hosil qilish uchun grunt to'kmalar qurish (so'ng ularni olib tashlash) bo'yicha qo'shimcha ishlar bilan bog'liq.

Skreperlar ayniqsa qish davri uzoq davom etmaydigan mintaqalarda yaxshi samara beradilar. Muzlash qatlami chuqur bo'lmaganida (0,2 m gacha) skreperlar gruntни mustaqil kesa oladi, yer chuqurroq muzlaganida uni dastlab yumshatish talab etiladi. Qattiq gruntlarga ham ular dastlab yumshatilgandan keyin ishlov beriladi.

Skreperlarning asosiy qo'llanish sohasi – ishlov berish murakkabligi I va II guruh, konsistensiyasi bo'yicha bog'liqligi yakqol, biroq yopishqoq bo'lmagan gruntlar. Daraxt va butalar, yirik toshlar, tuproqda yashirin daraxt tanalari va skreperga zarar yetkazishi yoki uning mexanizmlarida tiqilib qolishi mumkin bo'lgan boshqa shu kabi buyumlardan tozalangan uchastkalardagi bunday gruntlar dastlab yumshatilmasdan qaziladi; ular cho'michni yaxshi to'ldiradilar. Ishni tezlashtirish uchun cho'michni grunt bilan 0,1-0,14 qiyalikda to'ldirish tavsiya etiladi. Qazish jarayonida cho'michni u qadar yaxshi to'ldirmaydigan kam bog'liqli gruntlar, masalan, namligi optimal namlikdan past bo'lgan qumlarda aktiv to'ldirish jarayonida ishlaydigan skreperlarni qo'llash yoki gruntни 0,04-0,05 qiyalikka ko'tarilishda tuldirish talab etiladi. To'kiluvchan qumlarda ishlash uchun cho'michi yaxshi to'lmaydiganligi sababli skreperlar umuman yaramaydi.

O'ymalarni qazish va ko'tarmalarni qurish texnologiyasi. O'ymalarga skreperlar yordamida ishlov berish gruntни yaqin oradagi ko'tarmaga (bo'ylama tashish) yoki kavalyerlarga (ko'ndalang tashish) olib borish bilan amalga oshiriladi. Bo'ylama tashish ko'ndalang tashishga nisbatan afzalroq, chunki kavlab olingan grunt birligi shu vaqtning o'zida (zichlikdagi farqini hisobga olmagan holda) ko'tarma tanasiga yotqizilgan grunt birligi ham bo'lib chiqadi. Ammo o'yma grunti ko'tarma uchun yaroqsiz bo'lib,

yoki bo'ylama tashish juda uzoqlik qilsa, bu holda kavalyerlarga ko'ndalang tashish usuli qo'llanadi.

Skreper cho'michi pichog'i chuqurlashuvi bilan yuz beradigan zaboydagi gruntni qazish uning to'lishiga qarshilikning kuchayishi bilan kechadi. Tortuv kuchining ortiqcha rezervi(zaxirasi)ni hosil qilmaslik maqsadida cho'mich to'lgani sari pichoq sayozlashib, grunt olish yo'nalishidagi grunt qatlami yupqalashib, yig'ish yo'li uzayadi. Odatda, pichoq grunt olish jarayonida bir necha marta chuqurlashib, sayozlashadi. Natijada zaboy tubi to'lqinsimon ko'rinish oladi. Nisbatan qattiq gruntlarda qovurg'ali-shaxmat kesish usuli qo'llanadi. Bunda skreperning har o'tishidan keyin ular oralig'ida pichoq enidan kamroq buzilmagan grunt yo'lagi qoldiriladi. Ana shunday yo'laklarni skreper keyingi utishlarida grunt olishning ikkinchi yarmida kesib oladi, bu cho'michning to'lishini osonlashtiradi. Skreper yordamida qazish usullari batafsil ko'rib chiqilmaydi. yetarlicha tajribaga ega bo'lgan mashinist turli gruntlarda eng samarali ishlashning bir qancha usullarini qo'llay oladi. Biroq, odatda, kesilayotgan grunt qatlami qalinligi o'zgarib turishi mumkinligini aniqlashtirib olish lozim.

Cho'mich to'lishi yuz beradigan s_n yo'l uzunligi kesilayotgan qatlam qalinligiga bog'liq bo'lib, u hisob-kitoblar paytida o'rtacha ko'rsatkichga keltiriladi, bunda

$$s_n = q_s K_n K_{pg} / B_{st} H_{st} K_r \quad (3.41)$$

bu yerda: $K_{pg} = 1,2 \div 1,5$ – kesish paytida grunt yo'qotishlarini hisobga oladigan koeffitsiyent;

q_s – skreper cho'michining sig'imi, m^3 ;

B_{st}, H_{st} – qatlam kengligi va qalinligi, m.

3.10-jadval

Grunt	Qatlamning o'rtacha qalinligi, m, skreper cho'michining sig'imi, m^3 bo'lganida			Grunt	Qatlamning o'rtacha qalinligi, m, skreper cho'michining sig'imi, m^3 bo'lganida		
	6-7	10	15		6-7	10	15
Qum Qumloq (supes)	0,20/0,30 0,15/0,25	0,30/0,30 0,20/0,30	0,35/0,35 0,25/0,35	Qumoq (suglinok) Loy	0,12/0,20 0,09/0,14	0,18/0,25 0,14/0,18	0,21/0,30 0,16/0,22

To'ldirish K_n va yumshatish K_r koeffitsiyentlari qiymati quyida (3.41) formula izoh sifatida berilgan. Kesilgan qatlam qengligi odatda cho'mich eniga teng deb olinadi.

Tuldirish masofasi maksimal uzunligi s_n skreper cho'michi sig'imiga bog'liq:

q_c, m^3	6	7	8	10	15
maks s_n, m	18	20	22	30	35

Agar shu uzunlikda cho'michning talab darajasida to'lishiga erishilmasa, u holda aniqlangan kamchilikni bartaraf etish choralari ko'rilib, s_n hisobiy kattaligi maksimal s_n dan oshmasligi lozim.

Skreperlarni qo'llash samaradorligini oshirish ko'rsatkichlar va sharoitlar. Cho'mich to'lishini tezlatish hamda yaxshilashning eng samarali usullaridan biri *itarishdan (tolkat)* iborat. Itargich quvvati asosiy traktor quvvatidan 1,5-2 barobar ortiq yoki hech bo'lmasa, unga teng bo'lishi shart. Skreper va itargich harakat tezliklari bir xil bo'lishi kerak.

Bir itargich bir necha skreperga xizmat ko'rsatadi. Har bir navbatdagi skreperning grunt olish hududini grunt yig'ish tomoniga qarab o'zgartirib borish zarur, bunda avvalgi skreper bilan o'tgan itargich ortga qaytib o'tirmay, keyingi skreper bilan ish boshlashi mumkin bo'ladi. Ma'lum vaqtdan so'ng itargich butun grunt olish frontidan o'tib, dastlabki holatiga qaytadi. Bu holda zaboyga yaqinlashayotgan skreperlar bilan ikkinchi itargich ishlab turadi. Odatda bir itargich 2-3 skreperga xizmat ko'rsatib, biroq grunt tashish masofasi uzoq va grunt olish orasidagi vaqt ancha katta bo'lsa, itargich 5-6 skreperga xizmat ko'rsatishi ham mumkin.

Og'ir gruntlarga ishlov berishda ularni dastlab yumshatib olish muvaffaqiyat garovidir. Yumshatish mashinasining o'tishlari shu tarzda rejalashtiriladiki, bunda kesaklarning o'rtacha o'lchami 10-15 sm dan, alohida eng kattalariniki esa qazish konstruktiv chuqurligining $2/3$ dan oshmasligi lozim. Yumshatilgan yoki muzlagan gruntlar bilan ishlashda yirik skreperlardan foydalangan ma'qul, chunki cho'michning yirik kesaklar bilan to'ldirish ishchi organlariga katta yuklama tushishi bilan bog'liq bo'lib, yetarlicha mustahkamlik zaxirasini talab etadi.

Gruntlarni yumshatishni, odatda, kamida 500 m li, yetarlicha katta front bo'ylab amalga oshirishga harakat qilinadi, biroq bunda yumshatilgan gruntning qurib qolishi, uning yog'in-sochinli havoda ortiqcha namlanishi yoki qayta muzlab qotishiga yo'l qo'yish mumkin emas. Odatda yumshatilayotgan grunt hajmi ushbu zaboyda ishlayotgan skreperlar guruhining smenadagi ish unumdorligi bilan moslashtiriladi. Dastlabki yumshatish uchun traktorlardagi osma uch tirgakli T-130, T-180 va ulardan quvvatliroq yumshatgichlar qo'llanadi, ular yumshatish chuqurligi 0,5-0,6 m ga teng bo'lganida bir smenada (5-15) $10^4 m^2$ ish unumdorlikni ta'minlaydi. Quvvati 230 kVt dan ortiq traktorlarga tirkaladigan osma yumshatgichlar nafaqat qattiq, balki ko'p yillik muzlagan gruntlarni, shuningdek yemirilgan qoya jinslarini ham yumshatish imkoniga ega bo'lib, bu holat

og'ir vaznli skreperlarning samarali qo'llanish sohasini ancha kengaytirish imkonini beradi.

Skreper gruntni to'kishi (3.41) formula bo'yicha aniqlanadigan s_r yo'l bo'ylab harakat davomida, ammo yo'qotishlar ($K_{pg}=1$) va grunt yumshatilishini ($K_r=1$) hisobga olmagan holda amalga oshiriladi, chunki yotqizilayotgan qatlam qalinligi N_{sl} bu holda uning yumshatilgan holatiga oid bo'ladi. Skreper tomonidan to'kilgan grunt qatlamining qalinligi, odatda, bir tekis bo'lib, uni zichlash mashinalari imkoniyatlarini hisobga olgan holda belgilash kerak bo'ladi.

Skreperning grunt olish va uni to'kish joylari orasidagi, bir tomonga – grunt bilan, orqaga – bo'sh qaytadigan harakati, odatda, uning ish tsikli-ning asosiy qismini tashkil etib, uning uchun burilishlari kamroq va optimal profilli eng qisqa yo'l tanlanadi. Ko'p yillik amaliyot davomida skreperlar harakatining ko'plab turlicha sxemalari ishlab chiqilgan. Ushbu sxemalar bir tsiklga to'g'ri keladigan burilishlar soni va boshqa ko'rsatkichlar bilan bir-biridan farq qiladi. Ammo temir yo'l yer polotnosi qurilishida harakat sxemasini tanlash asosan chiqish va tushish joylarining joylashishiga bog'liq.

O'yma yoki karyerdan ko'tarmaga gruntni bo'ylama tashishda skreperlar odatda doiraviy sxema asosida ketma-ket harakatlanadi: yuk bilan ko'tarma usti bilan, keyinchalik bushatilgandan so'ng yaqin tushish joyigacha va qaytishda – ko'tarma chegarasidan tashqarida (3.22 a-rasm). Ko'ndalang tashishda burilishlarda vaqtni iqtisod qiluvchi va skreper ishi unumdorligini oshiradigan ko'ndalang-mokili sxemani, qo'llash mumkin (3.22 b-rasm). Lekin bunday sxemani ishlov berish sathida o'yma kengligi quyidagi shartni qanoatlantirgan holda qo'llash mumkin

$$b \geq L_c + S_n \quad (3.42)$$

bu yerda L_c – skreper agregatining itargich uzunligi bilan (agar u qo'llanilsa) birga to'liq uzunligi.

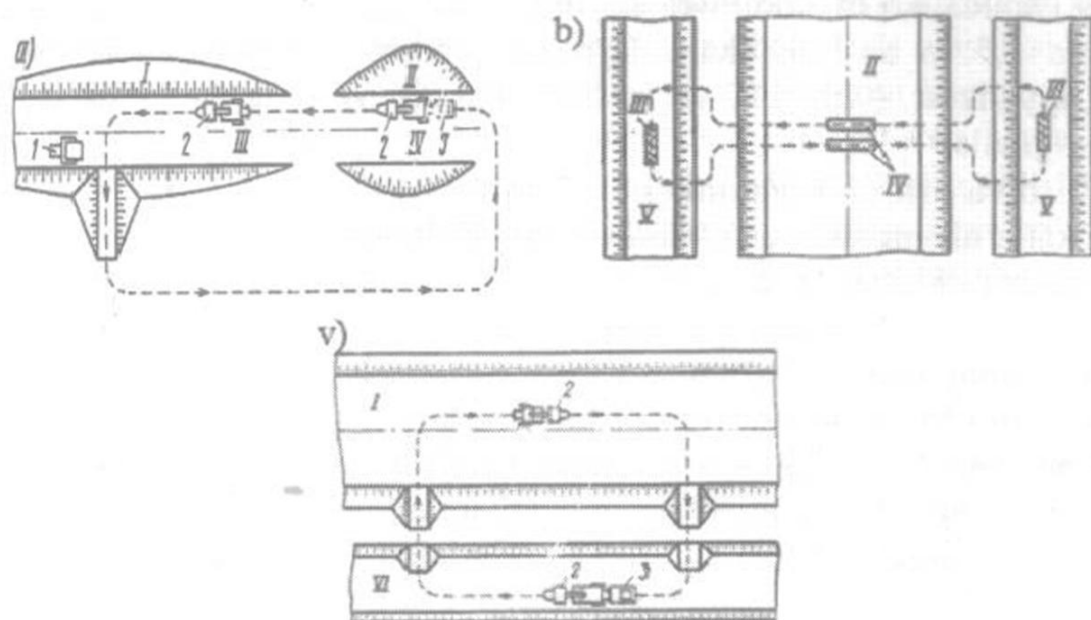
Ushbu sxemani qo'llash o'ymaning yuqori qismida katta o'lchamlarni talab etadi. Bu hollar faqat temir yo'l o'ymalari chuqur bo'lganida va skreperlar bilan o'ymaning yuqori qatlamidagi gruntarni kesishda bo'lishi mumkin. Umuman olganda o'ymadagi gruntni kesish yo'nalishi odatda bo'ylama bo'ladi va skreper kaval'yerga qiyalikga chiqish joyida, yoki o'yma tashqarisidagi yo'l bilan harakatlanadi (doiraviy harakatda). Harakat sxemasini tanlashda skreper agregatining ishlov berish sathida orqaga burilish imkoni katta ahamiyatga ega. Ushbu sathdagi maydon kengligi

$$V_r \geq 2R_s + V_s + 1 \quad (3.43)$$

bu yerda: R_s – skreperning burilish radiusi, m;

V_s – skreper kengligi, m.

Ko'tarmani skreperlar bilan zaxiradan ko'tarishda ko'ndalang tashish qo'llaniladi. Lekin ko'tarma usti va undan tashqarisida chiqish va tushish joylari oralig'ida yurishi talab etilganligi sababli, skreper yo'li buylama yo'nalishda chuziladi. Odatda, bu masofa ko'tarma va zaxira massalari markazi oralig'idagi ko'ndalang masofadan bir necha barobar katta bo'ladi. Cho'zilgan doiraviy trayektoriya ellipsimon deyiladi. Ushbu sodda harakat sxemasida skreperlar bilan boshqa mashinalar o'zaro harakati masalalari muvaffaqiyatli hal bo'ladi, ammo bir tomonlama burilishlarni amalga oshirishga to'g'ri kelishi sababli, skreperlar yuruvchi qismlari yemirilishi o'ng va chap tomonlari bir hil bo'lmaslikka olib keladi. Buning oldini olish uchun imkoni boricha harakat yo'nalishini doimiy ravishda doira bo'yicha teskari tomonga o'zgartirib turish tavsiya etiladi.



3.22-rasm. Ko'tarmalarni qurishda skreperlar harakati sxemalari:

a – bo'ylama tashishdagi doiraviy sxema; b – chuqur o'ymalarni qazib kavalyerlarga tashashdagi ko'ndalang-mokili sxema; v – zaxiradan ko'tarmalarni qurishdagi doiraviy (ellipsimon) sxema: I – ko'tarma; II – o'yma; III – ko'tarmada skreperni bo'shatish zonasi; IV – to'ldirish zonasi; V – kavalyerlar; VI – zaxira; 1 – zichlagich; 2 – skreper; 3 – itargich

Skreperlar bilan gruntni tashish yo'llari va masofasi. Odatda, skreperlarning harakatlanish sharoitlari og'ir bo'ladi. Ishlov berilayotgan o'yma yoki rezerv chegarasida ular ko'p sonli notekis, o'nqir-cho'nqir avvalgi grunt olingan uchastkalardan o'tishlariga to'g'ri kelib, ko'tarmalarda esa bo'sh grunt bo'ylab harakatlanib, keskin chiqish joylarini yengib o'tadilar va h.k. Bunda harakat tezliklari tyagachlar va traktorlar tegishli uzatmalarda amalga oshirishi mumkin bo'lgan tezliklardan kamroq bo'lib

chiqadi. Grunt yig'ish(olish)da skreperning harakat tezligi $v_n=(0,65\div0,8)v_{np}$ bo'lib, bu yerda v_{np} – quyi (birinchi) uzatmadagi pasport bo'yicha tezligi (odatda 2,3-3 km/s); grunt to'kishda $v_r=0,75 v_{vp}$, bu yerda v_{vp} – yuqori uzatmada harakatlanish tezligi (gusenitsali traktorlar uchun u 9-12 km/s, g'ildirakli shatakchilar uchun 25-35 km/s, kamroq hollarda 45 km/s gacha); yuk ortgan skreperning harakatlanish tezligi $v_g = (0,5\div0,75) v_{vp}$, bo'sh skreper tezligi $v_p = (0,75\div0,85) v_{vp}$. Koeffitsiyentlarning kichikroq qiymatlari gruntning ishchi yuzalari bo'ylab, kattaroqlari – vaqtincha yo'llar bo'ylab harakatlanishga muvofiq keladi.

Skreperlar uchun yo'llar qurilayotgan yer polotnosidan tashqarida nolinchi belgilarda quriladi, odatda, grunt profilli, uchburchak kyuvetli qilib quriladi. Yo'llar ko'pincha bir tomonlama harakat uchun mo'ljallanadi. Cho'mich sig'imi 7-10 m³ bo'lgan skreperlar uchun ular kengligi kamida 4,5 m, cho'mich sig'imi 10 m³ dan katta skreperlar uchun – kamida 5,5 m bo'lishi shart. Egriliklar radiusi 50-100 m deb qabul qilinib, qiyaliklar – chiqish va tushish joylari qiyaliklarga nisbatan tik bo'lmasligi talab qilunadi.

Chiqish va tushish joylarining har qanday turlarida ham ular orasidagi masofa katta ahamiyatga ega. Chiqish joylari qancha ko'p bo'lsa, gruntni tashish masofasi shuncha kam va mashinalar unumdorligi shuncha yuqori bo'ladi. Shu bilan birga chiqish joylari qancha ko'p bo'lsa, ularni qurish xarajatlari shuncha ko'p bo'lib, skreperlar rezervdan chiqish joyiga grunt tashib ko'proq ish bajarishlariga to'g'ri keladi.

Ushbu masalaning qator yechimlari mavjud, ammo ular ancha katta bo'lib, boshlang'ich ma'lumotlarning tafsilotlarini talab qilib, shu bilan birga talab darajasidagi aniqlikni ta'minlamaydi, chunki ko'plab parametrlar va tavsiflarni o'rtachalashtirilgan holda qabul qilishga to'g'ri keladi, hisob-kitob natijalarining miqdor aniqligi ularning haqiqiy mohiyati va ma'nosiga muvofiq kelmaydi. Shu sababli odatda, bunday hisob-kitoblar asosida taxminiy tavsiya qilinadigan qiymatlar beradigan u yoki bu umumlashmalar qilinadi. BCH 186-75 ko'rsatmalari ko'tarma balandligi va gruntni tashish masofasiga bog'liq ravishda chiqish joylari orasidagi o'rtacha masofalarni tanlashni tavsiya etadi:

3.12-jadval

Ko'tarma balandligi, m	2 m gacha	3	4	5	6
Chiqish joylari orasidagi masofa, m	65	80	95	110	130
Gruntni tashishning o'rtacha uzoqligi, m	70	90	110	130	150

Ko'tarma balandligi 6 m dan katta bo'lganida chiqish va tushish joylarini qurish xarajatlari shu qadar ortib ketadiki, bu holda gruntni skreperlar yordamida rezervlardan ko'ndalang tashish o'rniga ko'tarma ko'tarishning

boshqa usullariga o'tgan ma'qul. O'ymadan (yoki karyerdan) grunt bo'y-lama usulda tashilganida bir-ikkita tushish joyi quriladi, ularga ketadigan xarajatlar ulushi butun ko'tarma sarfiga nisbatan ancha kichik. Shuning uchun bo'ylama tashishda ko'tarmalar balandligi odatda, ishlarni bajarish usuli bo'yicha cheklanmaydi.

Ko'ndalang tashishda o'rtacha masofa skreper sikl davomida o'tadigan yo'lning yarmi sifatida aniqlanadi; u chiqish joylari o'rtasidagi o'rtacha masofadan biroz kattaroq bo'lib chiqadi. Gruntni bo'ylama tashishda skreper grunt to'kiladigan yerning tushish joyiga qadar butun uchastkasini ko'tarma bo'ylab o'tadi. Biroq bu faqat to'kilayotgan qatlam ancha qalinlashib, skreper undan tushish joyidan boshqa yerdan tusha olmay qolganida ro'y beradi. Ishning boshlanish qismida skreperlar tiklanayotgan uchastka-ni old qiyaligidan, maxsus tushish joyisiz ham tushib keladilar, biroq bunda ko'tarma bo'ylab grunt tashish masofasi o'zgaruvchan bo'lib qoladi.

Gruntni o'yma bo'ylab tashish masofasini belgilash masalasi yanada murakkab bo'lib, chunki uning doirasida grunt olish joyi har qanday bo'lishi mumkin. Odatda, bu kabi hollarda barcha grunt masofa hisobi boshlangan massa markazida joylashgan deb hisoblaydilar. Ammo og'irlik markazi bir xil joylashgan va tashishning o'rtacha masofasiga ta'sir ko'rsatadigan turlicha shaklli cheksiz ko'p miqdordagi o'ymalarni tasavvur qilishimiz mumkin. Bu o'rtacha masofani ko'rib chiqilganga o'xshash holatlarda, minimal va maksimal qiymatlar o'rtasidagi biron ixtiyoriy qonunga muvofiq o'zgarishi mumkin bo'lgan tasodifiy kattalik deb olish to'g'riroq bo'ladi. Tasodifiy kattalikning o'rtacha qiymatini uning baholari bo'yicha taxminan belgilash imkonini beradigan empirik formulalar ham ma'lum, masalan:

$$M(s_c) = (\min s_c + 4 \text{ nv } s_c + \text{maks } s_c)/6 \quad (3.44)$$

bu yerda: $\min s_c$ $\text{maks } s_c$ – tashishning eng kichik va eng katta masofasi;

nvs_c – ko'chirilayotgan massalar markazi oralig'ida aniqlanadigan ehtimoli eng yaqin bo'lgan masofa.

Skreperlar bo'yicha chiqish joylari hisob-kitobining usullari boshqa transport vositalariga, masalan, ag'darma-avtomobillarga nisbatan ham qo'llanishi mumkin. Biroq avtomobil transporti uchun chiqish joylari qiyaligi odatda 0,1 dan, bo'sh holda tushish uchun – 0,2 dan katta bo'lmagan tarzda, istisno tariqasida normal tushish joyini qurish jiddiy murakkab holatlarda esa – 0,15 gacha qilib qabul qilinadi.

Skreperlarni samaradorli qo'llash sharoiti va tasnifi. Qurilishda texnologik va konstruktiv tasniflari bo'yicha bir-biridan farq qiluvchi har xil rusmdagi skreperlar qo'llaniladi. Eng ko'p tarqalgan skreperlar

cho'michi sig'imi $8-15 \text{ m}^3$ ni, "shapka" bilan to'ldirishda (quyida qavsda keltirilgan) – 20-25% ko'proqni tashkil etadi.

Skreperlarni tanlashda ularning faqat ish unumdorligini bilish yetarli emas. Har xil unumdorlikdagi skreperlar bir ob'yektda bir xil vaqt ishlaymaydi, shu sababli qaysi unumdorlikdagi qulayligi aniq emas, agar ish davomiyligi berilgan muddatdan kam bo'lsa. Ushbu masalani energiya sig'imi mezonini qo'llab yechish mumkin.

Tirkamali gusenitsali traktorli va yarimtirkamali g'ildirakli tyagachli skreperlar bilan cho'michining sig'imiga qarab gruntni tashish masofasi metrda quyidagicha bo'lishi mumkin:

3.13-jadval

Skreper turlari	Cho'mich sig'imi, m^3			
	6 gacha	8 gacha	8-10	10-15
Tirkamali skreperlar	100-350	150-350	300-800	500-1500
Yarimtirkamali skreperlar	-	300-1500	400-2500	3000 gacha

Temir yo'l va avtoyo'l yer polotnosi qurilishida skreperlarni qo'llashda transport qurilishi ilmiy tekshiruv instituti ob'yektdagi ishlar hajmiga muvofiq tanlashni tavsiya etadi. Grunt ustki qatlamini kesishda va o'yma va karyerni qazib, ko'tarmaga grunt 500 metrgacha tashishda, ob'yektdagi ishlar hajmi 40, 40 dan 80 gacha va 80 ming m^3 dan ko'p bo'lganida, cho'michi sig'imi mos ravishda 7, 10 va 15 m^3 bo'lgan skreperlarni qo'llash maqsadga muvofiq. Tashish masofasi 500 metrdan ko'p bo'lganda, ob'yektdagi ishlar hajmi 40 ming m^3 bo'lganda cho'michining sig'imi 15 m^3 bo'lgan tirkamali, ob'yektdagi ishlar hajmi ko'p bo'lganda cho'michining sig'imi 10 m^3 bo'lgan yarimtirkamali skreperlar tavsiya etiladi. Ko'tarmalarni zaxira gruntidan qurishda cho'michining sig'imi 10 m^3 bo'lgan tirkamali skreperlar maqsadga muvofiq.

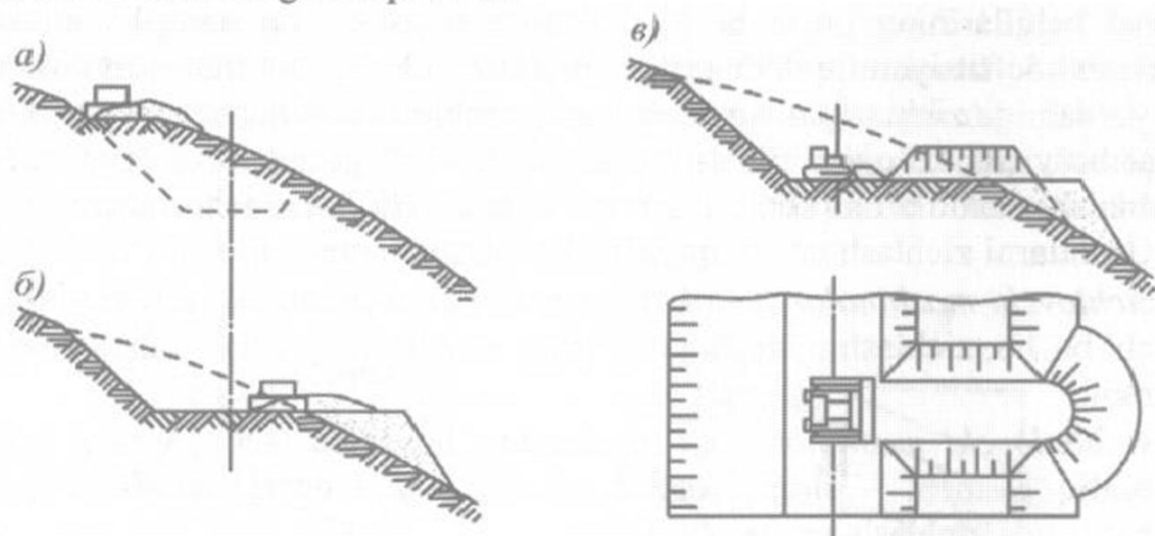
3.4.2. Buldozerlar yordamida yer ishlarini bajarish

Buldozerlarni qo'llash. Buldozerlarni qo'llash yuqorida turli tekislash, tozalash ishlari, shuningdek avtomobil yo'l ko'tarmalarini rezervdan ko'tarish misollarida ko'rib chiqilgan edi. Balandligi 1 m gacha bo'lgan temir yo'l ko'tarmalari buldozerlarni qo'llagan holda shu tarzda to'kib ko'tariladi. Qiyaligi 1:5 dan katta bo'lmagan ko'tarilish joyini butun grunt to'kish fronti bo'ylab jihozlanadi. Ko'tarilish joyi qo'shimcha grunt hajmi-dan iborat bo'lib, u rezerv bir tomonlama joylashganida ko'tarma grundi hajmining 10-15% ni tashkil etadi va bu qo'shimcha hajm keyinchalik ishlatilmaydi. Ko'tarilishga harakatlanishda katta hajmdagi grunt yo'qotilishlari tufayli buldozer samaradorligi 20-25% ga kamayib, shuning uchun rezervlarga buldozerlar yordamida ishlov berish yetarli samara bermaydi.

Biroq ishlar bajarishning oddiyligi ushbu usulning ancha keng tarqalishiga sabab bo'ldi.

Buldozerlarga I va II guruh gruntlarida ishlaganda sferasimon otvallar o'rnatilib, ular unumdorlikni 30-40% ko'tarish imkonini beradi. Gruntni 50 m dan uzoqqa tashishga to'g'ri kelganida gruntning oraliq uyumlari o'rnatiladi, bu sudrash prizmasidagi yo'qotishlarni kamaytirish imkonini beradi, ayniqsa bog'lanmagan gruntlarda katta qiymatni tashkil etadi. Bir buldozer ana shunday gruntga zaxirada ishlov berib, uni oraliq uyum tomon siljitsa, ikkinchisi ko'ndalang yurib, ko'tarilish joyidan gruntni ko'tarmaga uzatadi, uchinchi buldozer esa oraliq uyumdagi gruntni ko'tarma uzunligi bo'ylab taqsimlaydi va tekislashni amalga oshiradi. Ishlov berish va gruntni tashish yo'nalishida bo'ylama qiyalik mavjudligi unumdorlikni oshiradi va gruntni buldozerlar uchun ancha uzoq – 100 va hatto 150 m gacha masofaga siljitish imkonini beradi. Biroq qiyalik 10-15° dan katta bo'lganida mashinaning ortga qaytishi qiyinlashadi va uning unumdorligi pasayadi.

Qiya tepaliklarda, ayniqsa buriladigan otvali bo'lgan buldozerlarga boshqa har qanday mashinaga nisbatan gorizontall tokcha (polka) kesib olish osonroq kechadi (3.23-rasm). Bunday tokcha eni buldozer o'lchamlariga bog'liq ravishda kamida 3-4 m bo'lishi shart. So'ng tokcha qatlam-qatlam chuqurlashtirilib, kengaytiriladi va grunt buldozerning ketma-ket bo'ylama yurishlarida chekkaga olinadi. Tokcha eni o'ymaning yuqori qismi kengligiga yetganida buldozer zaboyini chuqurlashtira boshlaydi va pastki qiyalikda har bir 100-150 m da ko'ndalang transheyalar kesiladi. Bu transheyalar orqali grunt ikkinchi buldozerlar yordamida ko'ndalang yurishlar bilan chetga chiqariladi.



3.23-rasm. Buldozer bilan qiya tepalikdagi o'ymaga ishlov berish:

a – tokcha kesish; b – pastki qiyalik chetigacha tokchaga ishlov berish; o'yma tagigacha gruntni transheya orqali chiqarib ishlov berish

Buldozerlar bilan qiya tepaliklarda ko'tarma asosida tokchalarni kesish qiyalikning pastki qismidan boshlanadi. Pastki tokchaning chetga chiqarilgan grunt bilan kengligi 4 m dan kam bo'lmasligi kerak. Sababi tokcha usti bilan buldozer va shuningdek zichlash va transport vositalari bemaolol harakatlana olishlari kerak. Undan keyin avtomobil-samosvallar bilan tokchaga qatlam-qatlam grunt to'kiladi. Tukilgan qatlamdan ikkinchi tokchani kesish olib boriladi. Hosil bo'lgan tokcha to'ldirish uchun yana grunt qatlami tashiladi. Shunday qilib tokchalarni kesish ko'tarma pastki qismini to'ldirish bilan birga olib boriladi. Shu singari bir izli temir yo'l ko'tarmalarini ikkinchi yo'l qurish uchun kengaytirishda qiyaliklarida tokchalar kesiladi.

4. Gruntlarni zichlash

4.1. Umumiy malumotlar

Temir yo'l ko'tarmalarida gruntlarni zichlash, majburiy jarayon hisoblanadi, chunki gruntlar yumshoq holatda joylashtiriladi, ular BCH 186-75 normalari bo'yicha zichligi tabiiy holatdagidan katta bo'lishi lozim. Gruntlarning *normativzichlash koeffitsiyentlari* 0.9-0.98 oralig'ida bo'lishi, 1-toifali yo'llarda va ko'tarmalarning yuqori qatlamlarida – 0.95-0.98 oralig'ida bo'lishi kerak. Greyder-elevatorlar yordamida ko'tarma grundi qurilganda, yushoq grunt nisbiy zichligi atiga 0.76-0.8 ga ega bo'ladi. Tekislash jarayonida zichlash koeffitsiyenti 0.85 gacha buldozerlar, 0.85-0.90 gacha – avtomobil-samosvalar, 0.90-0.92 gacha – skreperlar harakatlanishidan oshib boradi.

Zichlashning yetarliligini baholash masalalarida zichlash koeffitsiyenti qiymat belgilarining yaqin bo'lib ko'rinishini asos qilib olmaslik kerak. Zichlash koeffitsiyentini 0.95 gacha yetkazish uchun grunt transport vositalari yordamida zichlangandan keyin ham, zichlash mashinalarining ko'tarmalar bo'yicha ko'pgina o'tishi talab etiladi, 0.98 gacha va undan yuqori zichlanishi uchun o'tish sonlari 3 marta va undan ko'proq oshiriladi.

Gruntlarni zichlash uchun quyidagilardan foydalaniladi:

- *zichlovchi mashinalar (katok)* tirkamali, yarim tirkamali va o'zi yuruvchi bo'lib, zichlashni mashina og'irligi va ballast hisobiga amalga oshiradi.
- *shibbalovchi mashinalar va qurilmalar*, bevosida ishchi organi yoki oraliq element – shabot orqali gruntga zarba energiyasini qo'llash natijasida zichlash amalga oshiriladi;
- *tebranuvchi mashinalar (vibromashinalar)*, gruntga yuqori chastotali tebranishni uzatish va mashina og'irlig'i ta'siri yig'indisi hisobiga zichlash natijasiga erishiladi.

Shuningdek, kombinatsiya qilingan turdagi mashinalar ham mavjud, masalan, tebranuvchi katoklar, ularda og'irlik va tebranish ta'siri birga qushilgan.

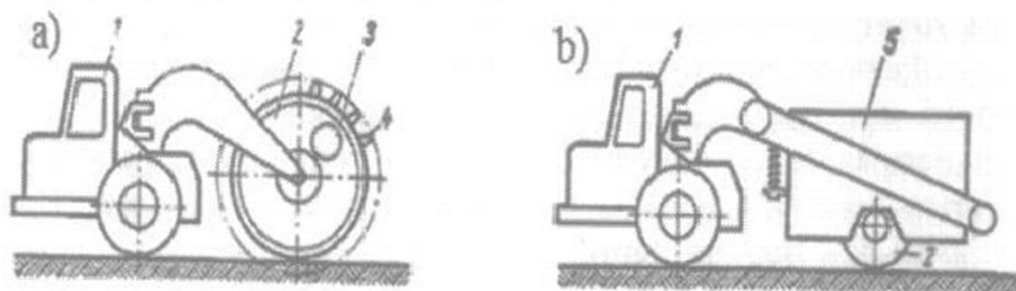
4.2. Katoklar yordamida zichlash

Eng oddiy, arzon va ishonchli zichlovchi mashinalar katoklardir. Ular asosan bog'langan gruntlarda ishlash uchun mo'ljallangan.

Silliq valli katoklarning ishchi organlari katta po'lat gardishli g'ildirak-valcha yoki baraban hisoblanib, massasi uning ichiga joylashtirilgan ballast bilan oshib boradi. Valcha podshipniklar bilan ramaga mahkamlanadi va u traktorga ulanadi. Ikki g'ildirakli motorli katoklar turli yo'l qoplamalari va ularning poydevorini zichlash uchun mo'ljallangan. Yumshoq yuzada ular yaxshi harakatlana olmaydi va to'kilma gruntlarni zichlash uchun ulardan foydalanilmaydi.

Silliq valli zichlovchi katoklarning asosiy kamchiligi zichlash qatlami-ning kichik qalinligida, asosan u 10-15 sm oralig'ida bo'ladi. Gruntga zichlanish ta'sirini oshirish uchun zichlash yuzasiga alohida shakl beriladi, masalan, turli shakldagi 200-300 mm uzunlikdagi temir shtirlar («kulochoklar») mahkamlanadi. Bunday *kulochokli zichlovchi mashinalar* hozirgi kunda bog'lovchi gruntlarni zichlash uchun keng qo'llanilmoqda, ko'pincha tirkamali, shuningdek bir o'qli tortuvchi uchun yarim tirkamali sifatida (4.1-rasm, a).

O'ta katta bosimni yaratgan holda kulochoklar gruntga singdiriladi va ularni ma'lum chuqurlikda mustahkam yadro tuzgan holda zichlaydi. Bir necha o'tishlardan so'ng grunt zichlangan yadrolari birlashadi va zichlangan grunt zonasi paydo bo'ladi. Tortish traktorlari T-100 va T-180 ga mo'ljallangan, bir va ikki barabanli og'ir va yengil tirkamali kulochokli katoklar, 18-28 t (ballast bilan) massasiga ega bo'lib, qalinligi 20-30 sm qatlamlarni 2.6-3.6 m kenglikda zichlashni ta'minlaydi. Buning uchun bir iz bo'yicha katoklarning 6-12 marta o'tishi talab qilinadi. Massasi 100 t gacha bo'lgan kulochokli katoklar ma'lum.



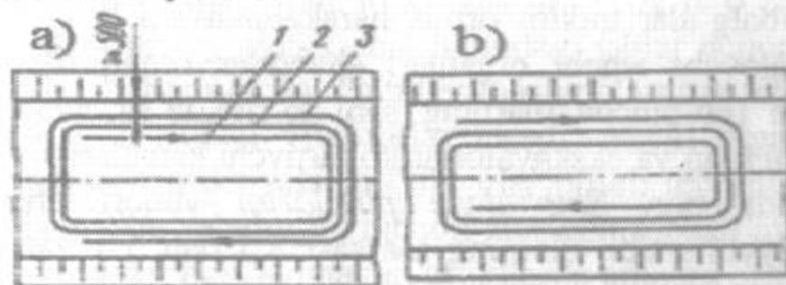
4.1-rasm. Yarim pritsepli zichlovchi mashinalar (katka)lar:
a – kulochokli; b – pnevmokatok; 1 – bir o'qli tortgich; 2 – zichlovchi organ; 3 –ballastlash uchun lyuk; 4 – kulochoklar; 5 –ballast yashiklari yoki bloklar

Katoklarning ikkinchi turi zichlash sirtining alohida shakliga ega bo'lgan *panjarasimon katoklar* hisoblanadi. Bunday katoklarning vallari sirti panjara ko'rinishida bajarilgan. Katoklarning massasi (ballast bilan) 12-35 t oralig'ida, zichlash yo'lagi kengligi 2.7-3 m, qatlamlar qalinligi 40-50 sm gacha o'zgaradi. Panjarasimon katoklar bog'langan va bog'lanmagan gruntlarni ayniqsa katta bo'laklar va katta kesakli gruntlarni yaxshi zichlaydi. Ular mayda shag'alli, portlagan qoyali va muzlagan gruntlar va shu kabilar qurilgan ko'tarmalarni zichlash uchun foydalaniladi. Panjarasimon katoklarning o'tish soni 25-50 sm qalinlikdagi qatlamlarni zichlash uchun 4-10 oralig'ida bo'ladi. Katoklarni tortish uchun 74-132kVt quvvatga ega bo'lgan traktorlardan foydalaniladi. Panjarasimon katoklar yordamida zichlashga ketgan xarajat kulochokli katoklarga qaraganda kattadir, bi-raq kulochokli katoklarni qish mavsumida qo'llash maqsadga muvofiq emas, bunda panjarasimon katoklar qishda ishlash sharoitiga moslashtirilgan.

Hozirgi vaqtda pnemoshinali zichlash mashinalar tirkamali va yarim tirkamali *pnemokatoklar* keng tarqalgan. O'zi yuruvchi zichlash katoklarning bunday turlari silliq vali motorli katoklar kabi yumshoq gruntlarni zichlash uchun qo'llanilmaydi; ular bilan yo'l qoplamalarining konstruktiv qatlami va poydevorini bostirib tekkislaydi. Sanoatda massasi 10 t dan 50 t gacha bo'lgan pnemoshinali tirkamali bir o'qli katoklar ishlab chiqariladi. Massasi 10-25 t bo'lganda g'ildiraklar osmasi qattiq holda tayyorlanadi. Bunday katoklar qatlami qalinligi 20-30 sm, yo'lak kengligi 2.2-2.5 m bo'lgan gruntni zichlaydi. O'ta og'ir katoklar g'ildiraklari ko'pincha mustaqil osmaga ega bo'lib, 35-50 sm qalinlikdagi qatlamlarni 2.5-3.3 m kengligidagi yo'lakni zichlaydi. Yarim tirkamali pnevmokatoklar (4.1-rasm, b) massasi (ballast bilan) 40 va 57 t ga ega va 40 sm gacha bo'lgan qalinlikdagi qatlamlarni 2.8 va 2.7 m kenglikdagi yo'lakni zichlaydi. Pnevmmokatokning bir iz bo'yicha o'tish soni uning massasi va zichlash darajasining talabiga qarab keng oraliqda o'zgaradi.

Pnevmmokatoklar zichlash ishlarida kulochokli katoklariga qaraganda katta xarajatlarni talab etadi, biroq ular universal hisoblanib, ular yordamida qishki va yozgi mavsumda ham bog'lanuvchi va ham bog'lanmaydigan gruntlarni zichlashi mumkin. Odatda, yarim tirkamali katoklar shinalarda havo bosimini tartibga soluvchi markazlashtirilgan tizimga ega bo'lib, yumshoqlik darajasida turlicha bo'lgan gruntlarda ishlash uchun imkon yaratadi. Yarim tirkamali katoklar tirkamaliga qaraganda ustunligi yaxshi manevr bajarishida, bu esa temir yo'l yer polotnosini qurishda katta ahamiyatga ega. Bir o'qli tyagach katoklarning bo'ylama o'qiga nisbatan 90° ga burilishi mumkin. Shuning uchun yarim tirkamali katoklarning burilish radiusi tirkamali katoklarning mashina agregatlariga qaraganda

kamroq. Shuningdek yarim tirkamali katoklarni mokili usulida (orqaga-oldinga) gruntni zichlaganda qo'llash mumkin, biroq orqaga qarab yurishida ular sekinroq harakatlanadi.



4.2-rasm. Aylana bo'ylab zichlovchi mashina (katk)ning harakalanishi:

a – bostirishi; b – qatlamni zichlash; sonlar bilan o'tish yo'llari ketma-ketligi keltirilgan

Barcha katoklar yordamida gruntlarni zichlash texnologiyasi deyarli bir xil. Ko'tarmalarda burilish imkoni bo'lganda katoklar taxminan 200 m bo'lgan zaxvatkalarda *spiral-aylanma sxemasi* bo'yicha harakatlanadi (4.2-rasm). Katoklar ko'tarma qiyaligi turg'unligini yo'qotmasligi uchun va qiyalikdan tushib ketmasligi uchun avval ko'tarmaning cheti *zichlanadi*. Katok birinchi o'tishini ko'tarma chetidan 1.5 m masofadan boshlaydi, so'ng zaxvatkada aylanma o'tish yo'llari bilan bir maromda chetga siljiydi, ammo masofa 0,5 m dan kam bo'lmasligi kerak. Ko'tarma cheti zichlangandan so'ng asosiy zichlash teskari tomonga qarab oboriladi: ko'tarma chekkalaridan o'rtasigacha. Yarim tirkamali katoklar burilishi uchun maydon kengligi 12 m dan, tirkamalilarida – 15 m dan kam bo'lmasligi lozim.

Maydonning kichik kengligida katoklarning burilishi ko'tarmadan tashqarida amalga oshiradi, bunda mavjud bo'lgan chiqish yoki nolli joylardan foydalaniladi. Ba'zan, tukma razyezdlar qurilib, ularda katoklar buriladi. Mokli (chelnokli) usulda yarim tirkamali katoklar yordamida zichlash uchun qiyalikning chetiga agregatning juda yaqin bo'lmasligini oldini olish uchun qo'shimcha nazorat qilish talab etiladi.

4.3. Shibbalovchi mashinalar yordamida zichlash

Hozirgi vaqtda qo'llaniladigan shibbalovchi mashinalardan foydalanish turlicha yo'llarda amalga oshiriladi. Masalan D-471 mashinasining ishchi organlari vazifasini har biri 1300 kg og'irlikdagi ikkita plitalar bajaradi, har biri egrishipli-polispast mexanizm shtangalari bo'yicha birin-ketin ko'tariladi va zichlanuvchi yuzasiga tashlanadi. Plitalarning 1.3 m balandlikdan tushishida mashina 0.8-1 m gacha qalinlikdagi bog'lovchi gruntlar qatlarni zichlashi mumkin. Mashina traktorning orqa tomoni gusenitsali yurishga o'rnatilgan va ishlash vaqtida bir o'rindan ikkinchisiga o'tadi. Traktor uzatkichiga yurishni kamaytiruvchi mexanizm qo'yilgan bo'lib, uning yordamida traktor ish tezligi 100-200 m/s bilan harakatlanadi. Gruntning

talab qilingan zichligiga erishishi uchun shibbalovchi mashinaning bir marotaba o'tishi yetarli bo'ladi.

Shuningdek vibrozarba turdagi zichlovchi organli mashinalar turi mavjud, bunda vibrobolg'alar traktor ortida harakatlanuvchi kronshteynga osilgan, dizel-shibbalovchi ishchi organlari shabotlar orqali dizel-shibbalash miqdori bo'yicha (ko'pincha ularning soni to'rta) ta'sir etadi. Gruntlarni shibbalash imkoni kran va ekskavatorlar ko'taruvchi kanatlariga osilgan og'ir plitalar yordamida bor. *Shibbalash plitalarini* yuqori armaturalangan temirbetondan tayyorlanadi, ularning massasi 2 t dan 5 t gacha uzgaradi. Gorizontaal yuzada plitalarning aylanib ketishini oldini olish uchun tortuvchi kanat-arqondan foydalaniladi. Vertikal yo'nalishda mahkamlangan quyma metall shibbalovchi plitalarning ishi ishonchlidir. Bunday plitalar ayrim ekskavator zavodlarida ekskavator bilan jamlanuvchi sifatida tayyorlanadi.

Shibbalovchi plitalarning massasiga qarab qatlam qalinligi 1.2-1.5 m gacha bo'lgan gruntlarni zichlash mumkin. Shunisi bilan ular katok bilan zichlash oldida katta afzallikka ega. Bundan tashqari, butun mashinani temir yo'l ko'tarmasining tor yo'lagida burishni talab etmaydi. Zichlashni ekskavator turgan joyidan boshlab aylanish trayektoriyasi bo'yicha strelalarni avval bir tomonga so'ng boshqa tomonga aylantirib bajaradi, undan keyin ekskavator zichlangan grunt bo'yicha plitalar o'lchamining 50-90% gacha bo'lgan masofaga yuradi. Yopilgan maydon qanchalik katta bo'lsa, shunchalik zichlangan yuza tekis bo'ladi. Biroq, zichlash ishlarida yer qazuvchi mashinalardan (yoki kranlardan) foydalanish har vaqt ham ratsional emas, ya'ni shibbalash plitalarining jarayonida transmissiya doimiy dinamik yuklanishga duch keladi va tezda buziladi.

Traktor mashinalari bilan shibbalash bosib tekkislash texnologiyasidan farq qilmaydi. Biroq agar mashinaning ish organi keng bo'lsa, yoki chiqaruvchi tarzida bajarilgan va gusenitsa ortiga joylashtirilgan bo'lsa, u traktorga yo'l chetidan uzoqda harakatlanishga imkon yaratsa, yumalatishsiz uning ko'tarma chetlaridan o'rtasiga spiral bo'yicha zichlash ishlari bajariladi.

Vibroshibbalovchi mashinalar traktor yo'lida ko'ndalang holda gusenitsaning izidan 1 m chiqib yurib boradigan ishchi organlariga ega bo'ladi. Shibbalovchi mashinalar yordamida mokili usulda zichlash ishlarini olib borish mumkin, ya'ni navbatdagi ishchi o'tishdan so'ng mashinani orqaga va biroz yon tomonga keyingi o'tish ishi uchun dastlabki holatni egallaydi. Orqa tomonga harakatlanishda zichlash ishi bajarilmaydi va unga sarflanadigan vaqt sikl davomiligini oshiradi. Shuning uchun mokili sxemasi 50 m gacha bo'lgan zaxvatkalarda qo'llaniladi.

4.4. Vibratsion mashinalarda zichlash

Gruntni zichlovchi vibratsion mashinalar qurilish amaliyotida keng tarqalgan. Turlicha mashinalardan foydalaniladi – og'ir o'zi yuruvchi vibratsion plitalardan tor joylarda kichik hajmdagi ishlar uchun mo'ljallangan zichlovchi qo'l asboblari gacha. Bunday mashinalarning tebranishini qo'zg'atuvchilarga turli hildagi vibratorlar kiradi, ishchi organlariga – plita turidagi tayanch konstruksiyalar bo'lib, ular orqali tebranuvchi harakatlar gruntga uzatiladi. Shu sababli vibratsion zichlash asosan mayda zarrachali va yirik chaqiq bulakli bog'lanmagan gruntlarda amalga oshiriladi.

Zarralarning titratib qayta joylanishi turlicha va zarrachalar tarkibiga, zarrachalar turiga, gruntning fizik xususiyatlarida va shu kabilarga bog'liq buladi. Shuning uchun zichlanishning vibratsiya samarasi boshqa zichlash usullariga qaraganda to'liqlanuvchi ta'sir parametrlari, plita massasi va mashinalarning boshqa xususiyatlariga bog'liq. Boshqacha qilib aytganda, vibratsiyali zichlashda shibbalash va bosib tekislashga qaraganda mashina parametrlari zichlanuvchi muhit xususiyati bo'yicha e'tibor bilan tanlash talab etiladi.

Vibratsion plitalar katoklar kabi bir xil texnologiya asosida gruntning zichlaydi, ammo kichik zaxvatkalarda (odatda 50-100 m). Bir necha mashinalarning mavjudligida guruhli zichlash ishlarini bajarish maqsadga muvofiqdir. Plitalar birin-ketin pog'onada (planda) zichlash yo'laklarini 10-15 sm kenglikda yopgan holda harakatlanishi kerak. Guruhli ishlarda zaxvatka uzunligi 200 m gacha oshiriladi.

Vibratsion katoklarda vibratsiya va bosib tekislash samarasi bilan mujassamlanadi. Tebranishlarning mavjudligi og'irlik kuchi ta'sirini jadalashtiradi, shunga binoan zichlash samaradorligi natijasiga erishish uchun vibratsiyali katoklar massasini oddiy katok massasi bilan taqqoslaganda kamaytira oladi. Bu katok konstruksiyasining vibrator o'rnatilishi bilan murakkablanishini asoslaydi. Bog'lanmagan gruntlarni zichlashda vibratsion katok massasi oddiy katok massasiga qaraganda bir necha marotaba kam bo'lishi mumkin, katok massalari bir xil bo'lganda esa vibratsion katoklar bilan zichlanadigan qatlam qalinligi 2-2.5 marta oshirilishi mumkin. Binobarin, vibratsion katoklar qumlarda ishlash uchun juda samaralidir. Ma'lum o'lchamdagi zarrachalarga ega bo'lgan qumlar (bir o'lchamli qumlar deb ataluvchi), bosib tekislash usuli bo'yicha zichlanishi qiyin kechadi, bunda ularni vibratsion katoklar yordamida amalga oshiriladi.

Gruntdagi bog'liqlik qanchalik kuchli bo'lsa, shunchalik katoklar og'ir bo'lishi kerak. Massasi 10-15 t bo'lgan vibratsion katoklar yordamida bog'lanuvchi gruntlarni ham zichlash mumkin, biroq xuddi shunday massaga ega oddiy katoklar bilan solishtirganda qatlamlar qalinligi 15-

20% dan oshmagan holda bo'lishi mumkin. Loysimon gruntlar namligi yuqori bo'lganda vibratsiya samarasi kuchli bo'lib, vibratsion katoklar yordamida bunday gruntlarni zichlashning maqsadga muvofiqligi oshadi.

Vibratsion katoklar bilan zichlash texnologiyasi pnevmo yoki silliq valli katoklar yordamida zichlash texnologiyalari kabidir. Agar grunt juda yumshoq bo'lsa, u holda zichlash yo'lagidan birinchi o'tish vibratorni o'chirgan holda bajariladi, gruntни bosib tekislagandan so'ng vibratsiya bilan zichlash boshlanadi.

4.5. Zichlovchi mashinalarning ish unumdorligini aniqlash

Zichlash mashinalari unumdorligi vaqt birligi davomida ishlov berilgan zichlangan qatlamdagi grunt hajmi bilan o'lchanadi, ya'ni:

$$Q_z = \frac{L_q H_q (B_q - B_t) k_v}{\left(\frac{L_q}{v_z} - t_{bo} \right) n_z} \quad (4.1)$$

bu yerda: L_q, H_q, B_q —zichlanayotgan qatlam uzunligi, qalinligi va kengligi, m;

B_t —avvalgi o'tish izi ustini qoplash yo'lagi kengligi, m;

V_z —zichlashning ishchi tezligi, m/s;

t_{bo} —burilishlar yoki orqasi bilan zichlash ishlari bajarmagan holda yurishga ketgan vaqt sarfi, s;

n_z —mashinaning bir izdan o'tishlar soni.

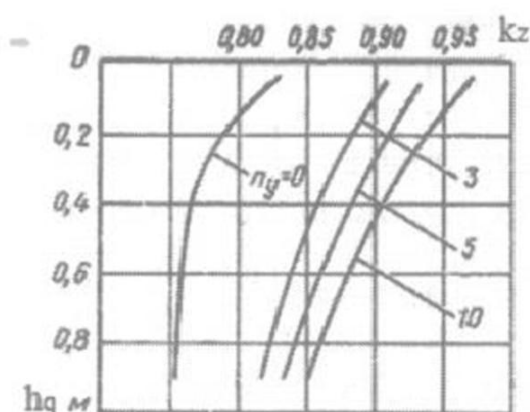
Zichlagichlarning unumdorligini hisob-kitob yordamida aniqlash uchun amaliy ehtiyoj, odatda, yuzaga kelmaydi, chunki u gruntни qatlam-qatlam to'kib, tekislayotgan mashinalar unumdorligidan ancha yuqori ($400\text{m}^3/\text{s}$ va undan ko'p) bo'ladi. Ammo keltirilgan formula zichlash unumdorligiga bog'liq bo'lgan omillar tahlili uchun foydalansa bo'ladi. Birinchi navbatda, zichlanish darajasi bog'liq bo'lgan zichlanayotgan qatlam qalinligiga hamda mashina o'tishlari soniga e'tibor qaratish zarur. Me'yoriy hujjatlarda keltirilgan qiymatlar taxminiy bo'lib, gruntlarning optimal namligiga to'g'ri keladi. Agar undan chetlashish 3% dan ko'p bo'lsa, sinov zichlash natijalariga ko'ra qatlam qalinligini yoki o'tishlar sonini o'zgartirish lozim. Bunday zichlash ishlari shuningdek zichlash yetarli bo'lmagani aniqlanganida, ko'tarmalarni qish payti qurishda amalga oshiriladi. Grunt zichligi nazorati mexanizatsiyalashgan kolonnaning grunt laboratoriyasi tomonidan bajariladi. Grunt namunalari tukilayotgan qatlamning yuzasi, o'rtasi hamda quyi qismidan o'ning eni bo'ylab besh-oltita shurfdan olinadi. Grunt skeleti hajmiy massasini har bir gorizont bo'yicha shurflar soniga ko'ra umumiy ko'rsatkich sifatida belgilaydilar. Sinovlar zichlash ishlariga qadar, shuningdek zichlash mashinasining uch,

besht, sakkiz, ba'zan esa o'n ikki o'tishidan so'ng o'tkaziladi. Sinov zichlovi natijalariga ko'ra zichlash egri chiziqlari quriladi.

Gruntning standart zichlashdagi maksimal zichligi ishlar joyidagi laboratoriyada aniqlanadi yoki grunt turiga mos ravishda ma'lumotnomalar bo'yicha qabul qilinadi. Shuning uchun grunt skeletining haqiqiy hajm massasini bilish osonlik bilan zichlash koeffitsiyentiga utish, uning chuqurligi buyicha o'zgarishini hamda zichlash mashinasining turlicha o'tishlarida normalarga muvofiqligini aniqlash imkonini beradi.

Agar bir necha zichlash mashinasini qo'llash mo'ljallangan bo'lsa, sinov zichlash ishlari ulardan har biri yordamida bajariladi.

Zichlagichlarning harakat tezliklari V_z nafaqat ularning turlari, balki o'tish ketma-ketligi, shuningdek grunt turiga bog'liq. Pnevmoshinali, panjarasimon va vibratsion katoklari birinchi o'tishda 2 km/s, qolgan o'tishlarda esa 3-5 km/s tezlik bilan harakat qiladilar. Vibro-zarbali mashinalari qumoq va loy tuproqlarda 0,3-0,5, qum va qumloqlarda esa – 0,6-0,8 km/s tezlik bilan harakatlanishi kerak. Dizel-shibbalash mashinalari va yuk tashlaydigan traktor-shibbalagichlar tezliklari bundan kichikroq: qumoq va loy tuproqlarda – 0,15; qum va qumloqlarda – 0,22 km/s. Burilishlarga yo'qotiladigan vaqt muayyan sharoitlarda chiqish va tushish joylari, nolli joylar, ajraib ketish joylarini hisobga olib aniqlanadi. Temir yo'l ko'tarmalarining yuqori qismini tiklashda bu yo'qotishlar shu qadar katta bo'ladiki, yumatib zichlash o'rniga zichlashning mokisimon usullarini hamda ortga aylanmay ishlaydigan mashinalarni qo'llaydilar.



4.3-rasm. Gruntlarni sinov zichlashda zichlash koeffitsiyenti k_z mashinalarning bir izidan o'tish soniga n_z ga bog'liq ozgarishi egriliklari (h_s – qatlamlar qalinligi)

Yotqizilayotgan qatlamning ratsional qalinligi o'rnatilganidan so'ng tiklanayotgan ko'tarma "tanasi"dagi qatlamlar sonini aniqlab, ko'tarmani ko'tarishda barcha jarayonlarni bajarish uchun yetakchi va yordamchi mashinalar tayinlanadi. Masalan, buldozer yordamida yondosh o'yma grunti-

dan ko'tarma ko'tarishda asosiy yer ishlari o'ziga quyidagi jarayonlarni oladi:

- 1) yer polotnosini ko'tarishdan avvalgi va har bir yotqizilayotgan qatlamdagi geodezik belgilash ishlari;
- 2) yo'lakni o'simlikli grunt va chimdan tozalash;
- 3) o'ymadagi gruntga ishlov berish, har bir zichlanayotgan qatlamga grunt tashish va uni qatlamma-qatlam to'kish;
- 4) har bir zichlanayotgan qatlamdagi gruntning tekislash;
- 5) ko'tarma gruntning har bir qatlamini zichlash.

Ko'tarma balandligi, zichlaydigan mashina uchun qabul qilingan to'kilayotgan grunt qatlami qalinligiga bog'liq ravishda №1, 2, 3, 4, 5-jarayonlar vaqti-vaqti bilan takrorlanib turadi. Ushbu ro'yxatdagi asosiy jarayon – uchinchi, eng effektiv. U yetakchi mashina – DZ-35S buldozeri yordamida bajariladi. Qolgan operatsiyalar ishchilar va quyidagi yo'rdamchi mashinalar bilan amalga oshiriladi:

Ishchilar, 2 kishi – №1 operatsiya;
 DZ-28 buldozeri – №2 operatsiyalar;
 DZ-19 buldozeri – №4 operatsiya;
 DU-29 katogi – №5 operatsiya.

4.1-jadval

Namligi optimal bo'lgan gruntning zichlashda yotqiziladigan qatlam qalinligi, bir izdan o'tishlar soni va grunt zichlaydigan mashinalarning harakatlanish tezligi

Zichlash mashinalari	Zich jisimdagi eng katta qalinlik	Zaruriy o'tishlar soni	Zichlashdagi harakatlanish tezligi, km/soat	Zichlanadigan uchastka uzunligi, m
Massasi 25-30 t pnevmokatoklar	0,35; 0,45	8	Birinchi va oxirgi harakatlanish yolida 2,5; qolganlarida 3-5	200 dan kam emas
Massasi 25 t panjarali katoklar	0,35; 0,40	6	Birinchi va oxirgi harakatlanish yolida 2,5; qolganlarida 3-5	200 dan kam emas
Massasi 6 t tebranma katoklar	0,35; 0,40	6	Birinchi va oxirgi harakatlanish yolida 2,5; qolganlarida 3-5	200 dan kam emas
Massasi 12 t tebranma katoklar	0,5; 0,6	7	Birinchi va oxirgi harakatlanish yolida 2,5; qolganlarida 3-5	200 dan kam emas
Dizel zichlovchi mashinalar	0,6; 0,8	1	0.15; 0,22	25 dan kam emas
Massasi 1300 kg plitalari pastka tashlanadigan zichlash mashinalari	0,6; 0,8	1	0.15; 0,22	

Izoh: kichik qiymatlar qumoq va loy tuproqlar uchun, katta qiymatlar esa qum va qumloq tuproqlar uchun keltirilgan.

4.6. Tezyurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar ko'tarmalari zichlanishiga qo'yilgan talablar

Temir yo'llarni yuqori tezlikda harakatlanuvchi poyezdlar uchun loyihalashda yer ko'tarmasi konstruksiyasining deformatsion ko'rsatkichlarini hisobga olish, shuningdek yer ko'tarmasining tebranishga bardoshlilikini tekshirish lozim.

Loyihalarda:

- barcha turdagi gruntlardan iborat bo'lgan ko'tarmalar uchun;
- gruntlarning tabiiy zichligi me'yordagi zichlikdan kam bo'lganda balandligi 0,5 m gacha bo'lgan ko'tarmalar asoslarida va o'ymalarda va "nolli joylar"da asosiy maydoncha ostida, yer ko'tarmalarini qurishda gruntlarning zichlanishini nazarga olish lozim.

Yer polotnosidagi qumli va gilli gruntlar uchun quruq gruntning talab etiladigan zichligini ρ_d^u quyidagi formula bo'yicha aniqlash lozim:

$$\rho_d^u = K \rho_{d \max}$$

bu yerda: $\rho_{d \max}$ – quruq gruntning maksimal zichligi, g/sm³, standart zichlanish usuli bo'yicha belgilanadi (ГОСТ 22733-2002);

K – zichlanishning minimal koeffitsiyenti, BCH 450-H 4.5-jadval bo'yicha qabul qilinadi.

Loyihalashda zichlanish koeffitsiyentini BCH 450-H 4.5-jadvalda keltirilgan me'yorlarga nisbatan kamaytirishga yo'l qo'yilmaydi. Yuqori tezlikdagi harakatlar uchun minimal zichlanish koeffitsiyenti yakka tartibda qabul qilinadi.

Ko'tarmalarga sepiladigan kuchsiz nuraydigan, nuraydigan va oson nuraydigan jinslardan (alevrolit, argillit, mergel, gilli slanets va b.) iborat bo'lgan toshloq gruntlarning hamda qumli va gilli gruntlarning zichlanishi ishlarning bajarilishining belgilangan texnologiyasiga rioya etilishi bilan ta'minlanadi.

Tezligi 250 km/soatgacha bo'lgan yo'lovchi tashish poyezdlari liniyalarida zichlanish koeffitsiyenti quyidagidan kam bo'lmasligi lozim:

- rekonstruksiya qilinayotgan uchastkalarda himoya qatlami grundi zichligi koeffitsiyenti $K_{zich}=1.0$, quyi qatlamlarniki esa $K_{zich}=0.98$ bo'lishi lozim;
- yangi barpo etilayotgan yuqori tezlikda harakatlanish bo'ladigan uchastkalar uchun grundi zichligi koeffitsiyenti $K_{zich}=1.03$, himoya qatlamini-ki $K_{zich}=1.0$ va quyi qatlamlarniki esa $K_{zich}=0.98$ bo'lishi lozim.

Tezlik bilan va yuqori tezlik bilan harakatlanish sodir bo'ladigan yo'l-larda zichlanish normasi amaldagi me'yorlarga mos bo'lishi lozim (BCH 450-H, BCH 448-H).

Zichlanish koeffitsiyenti $K \leq 1.03$ bo'lgan gilli grunt va qumlardan, shuningdek toshloq va yirik-siniq gruntlardan barpo etiladigan ko'tarmalar uchun 4.2-jadvalda keltirilgan me'yorlar bo'yicha cho'kish uchun zaxira hisobga olinishi lozim.

Namligi yo'l qo'yilgan chegaraga yaqin bo'lgan gruntlardan qisqa vaqt ichida (6 oygacha) barpo etiladigan ko'tarmalarda zaxira katta ahamiyatga ega.

4.2-jadval

Gruntlar tavsifi va ko'tarmalarni qurish shartlari	Zaxira, ko'tarma-ning loyihaviy balandligi %
Zichlanish koeffitsiyenti quyidagicha bo'lgan qumlar va gilli gruntlar: $K = 1.03$	0.3
$K = 0.98$	0.5
Namligi yuqori bo'lgan gilli grunt ($0.25 \leq IL \leq 0.5$)	2 - 3
Maxsus gidroyuvish bilan ko'tarmalarga yotqiziladigan qumlar va qum-shag'al gruntlar	0.75 - 1.5
Oson nuraydigan va nuraydigan yumshaydigan toshloq va yirik-siniq gruntlar	1 - 3
Toshloq kuchsiz nuraydigan gruntlar	3

To'liq zaxirani hisobga olishning iloji bo'lmaganda, ya'ni bu 0.002 dan ko'p og'ishni tashkil etsa (ko'priklarga kelishda va b.), asosiy maydonchaning kengaytirilishi nazarda tutilishi lozim.

Ko'tarmalar uchun zarur bo'lgan gruntning amaldagi hajmi, talab etiladigan grunt zichligi tabiiy sharoitdagi zichligidan katta bo'lsa, quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V_{n,\phi} = V_n K_1 \quad (4.3)$$

bu yerda: $V_{n,\phi}$ - loyihalanayotgan ko'tarma hajmi, m.kub;

K_1 - ko'tarma tarkibidagi gruntning nisbiy zichligi keffitsiyenti, quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_1 = \frac{\rho_{dH}^H}{\rho_{dp}} \quad (4.4)$$

bu yerda ρ_{dH}^H va ρ_{dp} - quruq grunt zichligi, g/sm kub, tegishli ravishda ko'tarmada talab etiladigan va tabiiy-zaxirada (karyerda).

Talab etiladigan zichlikdagi gruntdan ko'tarma qurish uchun zaxiradagi (karyerdagi) gruntning taxminiy hajmini aniqlash uchun nisbiy zichlik koeffitsiyenti K_1 4.3-jadval bo'yicha qabul qilinishi mumkin.

4.3-jadval

Ko'tarmaning berilgan zichlash koeffitsiyenti K	Gruntlar uchun nisbiy zichlik koeffitsiyenti K_1		
	Qum, qumloq, changsimon qumqlar	qumqlar, gil	Lesslar va lessimon gruntlar
1.03	1.10	1.05	1.3
0.98	1.05	1.00	1.15
0.95	1.00	0.95	1.10

Gidromexanizatsiya usulida ko'tarma barpo etilganida talab etiladigan grunt hajmi gidromexanizatsiya ishlarini loyihalashdagi ko'rsatmalarga muvofiq belgilanadi.

5. Pardoqlash ishlari

Pardoqlash ishlari yer polotnosini ko'tarish ishlari tugashi bilan orada tanaffus qoldirmagan holda bajariladi. Yer polotnosi ishchi belgilardan 15 sm gacha balandroq qurilishi lozim, sababi tekislash ishlarida grunt qayta to'kilishi emas, balki kesilishi amalga oshirilishi kerak.

Pardoqlash ishlari tarkibiga quyidagilar kiradi: asosiy maydoncha oquvchi prizmasini o'rnatib tekislash va qiyaliklarni tekislash, o'yma qiyaliklari va o'yma asosiy maydoncha oquvchi prizmasi, kyuvetlarni o'rnatib tekislash.

5.1. Ko'tarma va o'yma qiyaliklari, yer polotnosining asosiy maydonchasi tekislash ishlari

Tekislash ishlari barcha grunt yuzalari: ko'tarma va o'yma qiyaliklari, yer polotnosining asosiy maydonchasi (unga oquvchi prizma shaklidan kelib chiqqan holda ko'rinish berilishi lozim), shuningdek o'ymalardagi kyuvetlar, rezervlar, kavalyerlar, va bermalardagi qiyaliklarni loyihada ko'rsatilgan holatga keltirishdan iborat bo'ladi.

Ko'tarmalarda oquvchi prizmasini kesib asosiy maydonchani tekislash qiyaliklarni tekislashdan avval bajariladi. O'ymalarda avval qiyaliklar tekislanib, so'ng oquvchi prizmasi va kyuvetlar kesiladi. Asosiy maydonchani tekislash aniqligi ancha katta: ± 5 sm. Tekislash ishlarini bu qadar aniqlik bilan bajarish faqat yer polotnosi belgilari boshlang'ich holatida loyihadagidan ko'pi bilan 15 sm ga og'ishganida mumkin bo'ladi. Aks holda tekislashgacha qo'shimcha grunt to'kib, uni pasayish joylarida bir tekis qilib shibbalash yoki yer polotnosi yuqori qismi ko'tarilgan joylarida kesib tashlash kerak bo'lib, buning uchun skreperlardan foydalanish qulay.

Ko'tarma asosiy maydonchasi tekislash bosqichma-bosqich bajariladi, ularga muvofiq ish fronti zaxvatkalarga ajratiladi. Avval maydon bo'laklarga bo'lish amalga oshirilib, so'ng har 20 m da qoqiladigan qoziqlarda ko'chma vizirlarni mahkamlab, ular orqali oquvchi prizmasi maydonchasining yuqori sathi qayd etiladi. So'ng avtogreyder yordamida butun keng-

lik bo'ylab gorizontal maydonchani kesib, kesish va pasayish joylari o'rtasida grunt talab darajasida qayta taqsimlanib, qayta o'tishlarda esa oquvchi prizmasining yonlama qiya yuzalari kesib qo'yiladi. Ish so'nggida oquvchi prizmasi yuzasi orqa tomoni bilan harakatlanayotgan avtogreyder o'qiga perpendikulyar tarzda o'rnatilgan otvalning tashqi tarafi bilan tekislanadi. Kesib bajarilgan oquvchi prizmasi ko'rinishining loyihadagiga muvofiqligi nivelirlash yordamida tekshiriladi.

Avtogreyder mukammal tekislash mashinasi ekanligiga qaramay, u oquvchi prizmasini zarur aniqlik bilan kesishda hamda tekislanayotgan yuzalar nafaqat ko'ndalang, balki bo'ylama qiyaligi mavjud bo'lgani uchun ko'p mehnat talab qiladigan ko'p sonli ishchi yurishlarini amalga oshirishi lozim. Biroq shunda ham barcha yerlarda tekislashning zarur sifatini ta'minlashga erishilmay, qo'l mehnatiga murojaat qilishga to'g'ri keladi. Umuman olganda, tekislash ishlari bir muncha sekin kechadigan va mayda ish hisoblanadi. Tekislash aniqligini oshirish maqsadida otvali avtomat tarzda boshqariladigan avtogreyderlar qo'llaniladi. Mashina kopir trosi deb nom olgan va asosiy maydonchani loyiha bo'ylama profiliga muvofiq tirgaklarda tarang tortib qo'yiladigan tros holatiga taqlid qilib, unga muvofiq ishlaydi. Tekislash paytida otvalni avtomat tarzda boshqarish tizimi datchigining shupi kopir trosiga tegib, bu tekislash aniqligini ± 3 me'yorida ta'minlash imkonini beradi. Kopir trosini o'rnatgan holda tekislash texnologiyasi maxsus adabiyotlarda keltirilgan.

Agar asosiy maydoncha kengligining bir qismida aniq tekislangan yuza mavjud bo'lsa, bu holda asosiy maydoncha qolgan qismlarini tekislashni boshqa datchik – otvalda mahkamlanadigan kopir g'ildiragi yordamida bajarish mumkin. Asosiy maydonchani kesilgan qismi holatiga muvofiq avtomat tizim otvalni boshqarib boradi. Kopir g'ildiragi bo'yicha tekislash aniqligi kopir trosiga nisbatan biroz pastroq, ammo belgilangan me'yorga muvofiq keladi.

Stansiya maydonlari chegarasida yer polotnosini qurishda juda katta hajmdagi tekislash ishlari yuzaga keladi. Bunday maydonchalar bo'ylama qiyaligi imkon qadar kichikroq bo'lishiga intilib, ular chegarasidagi suv ketkazish, odatda ko'ndalang yo'nalishga ega bo'ladi. Uni ta'minlash maqsadida stansiya maydoni yer polotnosi bir yoki ikki tomonga qiya qilib ishlanadi. Birinchi holda stansiya yer polotnosining bir, ikkinchisida – ikki tomonlama nishabli profili to'g'risida so'z boradi. Bir nishab chegarasida odatda 4-6 ta stansiya yo'llari joylashib, quyi tomondan esa suvni mahalliy oqova havzalarga haydash uchun suv ketkazish ariqlari yoki lotoklari yotqiziladi. Nishablik eni ancha katta bo'lib, u avtogreyderlar yordamida

nivelirlash nazorati bilan bajariladigan aniq tekislangan keng maydonni tashkil etadi.

Asosiy maydoni kengligi katta bo'lgan yirik stansiyalarda yer polotnosining ko'ndalang profili ikki va undan ortiq ikki nishabli yonma- yon yuzalar tarzida bajariladi (arrasimon profil). Nishablar orasidagi pasayishlarda qiyaligi kamida 2% ga teng va ko'ndalang chiqarish joyi bo'lgan bo'ylama suv ketkazgichlar rejalashtiriladi. Suv ketkazgichlar yopiq lotok, yoki zarur hollarda, drenajlar ko'rinishida bajariladi. Ularning qurilishi katta va murakkab ishlar majmuidan iborat bo'lib, ular muhandislik tarmoqlarini jihozlashga oiddir. Yirik stansiya yer polotnosini tekislash tugallash ishi bo'lib, undan so'ng ballast qatlamini yotkizishga kirishiladi. Stansiya maydonining yer polotnosi tekislangan nishablari bo'ylab transport harakatlanishi, ballast tashish uchun ishlatiladigan transport bundan istisno, taqiqlanadi.

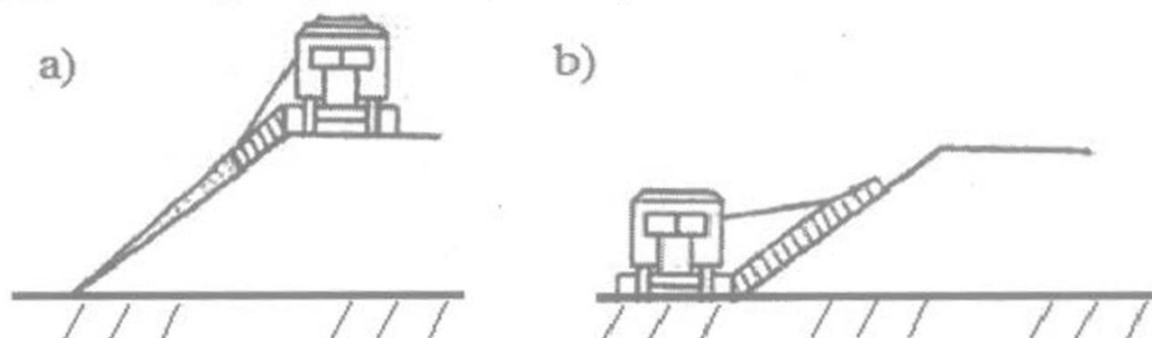
Agar quruq iqlimli hududlarda stansiya yer polotnosini qumli, qoyatosh, yirik bo'lakli va boshqa shu kabi drenajlanadigan gruntlardan bajarilsa, uning yuqori qismi ko'ndalang nishabsiz tekislanadi va bo'ylama nishab bo'lmagan holda butun stansiya maydoni gorizontal qilib bajariladi.

Qiyaliklarni tekislash ularning balandligiga bog'liq ravishda, turli mashinalar yordamida bajariladi. Agar qiyalik balandligi 3,5 m dan oshmasa, u holda tekislash avtogreyder yoki buldozerning ko'ndalang o'tishlari bilan bajarilgani ma'qul (5.1-rasm). Ana shunday ishlarni bajarish uchun mashinada qo'shimcha otval-otkosnik o'rnatiladi. Avval qiyalikning yuqori qismi tekislanib, buning uchun otkosnik kerakli nishabda pastga qaratib o'rnatiladi. So'ng qiyalikning quyi qismi tekislanadi va buning uchun otkosnik ma'lum burchak ostida yuqoriga qaratib o'rnatiladi. Bunda tekislash ishlari uchun mo'ljallab bo'lib dastlabki belgilarga binoan ishlov beriladigan otkosning yuqori qismi xizmat qiladi. Ko'tarma qiyaliklaridan qirqib olingan grunt berma bo'ylab, ko'tarmadan pastga qarata qiyalik bilan taqsimlanadi. O'ymalar qiyaliklaridan qirqib olingan grunt esa skreperlar yoki buldozlar bilan asosiy maydonchani tekislashga tayyorlash tartibida olib tashlanadi.

Yer polotnosining katta qiyaliklari teleskopli strelasi bo'lgan ekskavator-tekislagichgichlar bilan tekislanadi. Bunday ekskavatorlar bilan balandligi 11 m gacha bo'lgan qiyaliklarda tekislash ishlarini bajarish mumkin. Bunda tekislash avval yuqori to'xtash joyidan olib borilib, ekskavator ko'tarma asosiy maydonchasida yoki o'yma qiyaligi chetida joylashadi. So'ng quyi to'xtash joyi, ya'ni ko'tarma bermasi yoki o'ymaning asosiy maydonchasidan davom ettiradi. Tekislash ishlari siklik amalga oshiriladi: ekskavator qiyalikning bir qismiga ishlov berib, so'ng,

taxminan 2 m ga siljib, qiyalik maydonining navbatdagi uchastkasini, avvalgisini 0,3-0,5 m qoplagan holda tekislaydi. Tekislovchi ekskavator bilan birga o'ymadan gruntни oldindan olib chiqib ketish uchun transport vositalari ishlashi ham mumkin.

Baland qiyaliklarni tekislashda shuningdek ekskavator-draglaynlar qo'llaniladi, ularning cho'michi ikki otvalli skrebok bilan almashtiriladi. Skrebok qiyalik bo'ylab draglaynning osma tizimi po'lat arqonlarida siljib yuradi va ortiqcha gruntни kesib tashlaydi.



5.1-rasm. Otkosnik o'rnatilgan holda avtogreyder yoki buldozer yordamida balandligi 3,5 m gacha bo'lgan ko'tarma qiyaligini tekislash:

a) qiyalikning yuqori qismini tekislash; b) qiyalikning pastki qismini tekislash

Oquvchi prizmani o'rnatish ishlari hajmini quyidagi ifoda bo'yicha m^2 larda aniqlaydilar:

$$F_{cn} = b \cdot L \quad (5.1)$$

bu yerda: b – oquvchi prizma kengligi, m;

L – ko'tarma va o'ymalar uchastkalarining ko'priklar uzunligidan tashqari uzunligi, m.

Ko'tarma va o'ymalar qiyaliklarini tekislash ishlari hajmi ko'ndalang profillar bo'yicha ishchi belgilari 3,5 m gacha va 3,5 m dan katta bo'lgan hollar uchun alohida-alohida holda quyidagi ifodalarga binoan aniqlanadi

$$l_o = H_o \cdot \sqrt{1+m^2}, \quad m, \quad (5.2)$$

$$l_k = H_k \cdot \sqrt{1+m^2}, \quad m \quad (5.3)$$

$$S_o = 2H_o \cdot \sqrt{1+m^2} \cdot L_o, \quad m^2 \quad (5.4)$$

$$S_k = 2H_k \cdot \sqrt{1+m^2} \cdot L_k, \quad m^2 \quad (5.5)$$

bu yerda: l_o va l_k – mos ravishda, o'yma va ko'tarma qiyaligi uzunligi, m;

S_o va S_k – mos ravishda, o'yma va ko'tarmaning ikki qiyaligi maydoni;

m – o'yma va ko'tarma qiyaligi joylashishi, ishchi belgisi 6 m gacha bo'lganida 1,5 va ishchi belgisi 6 dan 12 m gacha bo'lganida 1,75 deb qabul qilinadi;

L_o va L_k – mos ravishda, o'yma va ko'tarma uchastkasi uzunligi.

Ikki piketdagi o'yma va ko'tarma qiyaligini tekislashda ishlar hajmini aniqlash namunasi 5.1-jadvalda keltirilgan.

5.1-jadval

Qiyaliklarni tekislashda ishlar hajmini aniqlash

Piket va +	Yer polotnosining ishchi belgisi, m		Yer polotnosining o'r- tacha ishchi belgisi, m		Uchastka uzunligi L, m	Qiyaliklarni tekislash yuzasi S, m ²	
	Ko'tarma h_k	O'yma h_o	Ko'tarma N_k	O'yma N_o		Ko'tarma	O'yma
0+00	1,5	-	-	-	-	-	-
			1,25	-	100	450	-
1+00	1,0	-	-	-	-	-	-
			0,5	-	40	72	-
1+40	0,0	0,0	-	-	-	-	-
			-	0,65	60	-	140
2+00	-	1,3	-	-	-	-	-

Oquvchi prizmasini qurishda ko'tarmalar asosiy maydonchasini tekislashni otvali avtomatik tarzda boshqariladigan avtogreyder yordamida, 6-razryad mashinisti, ikki 3-razryadli ishchi tarkibidagi brigada bilan bajarish tavsiya etiladi. Komplektning bir smenadagi ish unumdorligi turli gruntlarda har xil: I guruh – 5525 m², II – 5200 m², III – 3900 m².

5.2. Kyuvetlarni qazish ishlari

Trapetsiyasimon shaklli kyuvetlarni qazish ishlari hajmini aniqlash quyidagi ifodalarga binoan amalga oshiriladi

$$F = h \cdot \frac{2b + 2mh}{2}, m^2 \quad (5.6)$$

$$V_k = 2F \cdot l, m^3 \quad (5.7)$$

bu yerda: F – bir kyuvet ko'ndalang kesimining maydoni;

V – kyuvetlar ishlanmasi hajmi;

h – kyuvet chuqurligi, 0,6 m deb qabul qilish mumkin;

b – kyuvetning asosi bo'yicha kengligi, 0,4 m deb qabul qilinadi;

m – kyuvetning mos ravishda dala va yo'l tomoni qiyaliklari nishabi, 1,5 deb qabul qilinadi;

l – o'ymadagi kyuvetlarning uzunligi, m.

Kyuvetlarni o'ymalarda barpo etish ishlari kyuvet qozivchi ETU-354, ETU-353 mashinalar, universal ekskavator-tekislovchi EO-4010, EO-3332 lar yordamida bajarish tavsiya etiladi. Kyuvetlardan grunt buldozer yoki

avtogreyder yordamida chiqarilib asosiy maudonchaga yoki avtosamosval-larda xandaqqa ko'chiriladi. Mashinalar komplekti birinchi usulda quyida-gilardan tashkil topgan: kyuvet qozivchi yoki ekskavator-tekislovchi va buldozer; ikkinchi usulda – kyuvet qazuvchi yoki ekskavator - tekislovchi va ikki avtosamosval. Brigada tarkibi asosiy maydonchaga ko'chirishda: 6-razryadli kyuvet qazish mashinaning yoki ekskavator-tekislovchi mashinis-ti, 5-razryadli kyuvet qazish mashina mashinistining yordamchisi; xandaq-qqa tashishda: 6-chi razryadli buldozer mashinisti, avtosamosval haydov-chilari – ikki kishi. Bir smenada ish unumdorligini 5.2-jadvaldan qabul qilish mumkin.

5.2-jadval

Kyuvetlarni barpo etishda mashinalarni ish unumdorligi

Ko'rsatgich	Kyuvetni barpo etish usuli				
	Kyuvet qazish mashinalar yordamida		Ekskavator tekislovchi yordamida		Avtogreyder DZ-14, DZ-98 yordamida
	Xan-daqqa	Avtotrans-portga	Xan-daqqa	Avtotrans-portga	Asosiy maydonchaga
Gruntlarda ish unum-dorligi, m ³ / smenada:					
I guruh uchun	360	310	200	170	673
II guruh uchun	285	240	200	170	533

6. Qurilishda burg'ulash, portlatish ishlarini bajarish

6.1. Portlatish nazariyasi bo'yicha tushunchalar

Portlatish ishlarini hisoblash o'ymaning ikki piketli uchastkasida uning o'rtacha eng chuqur qismida (skvajina zaryadlari bilan portlatishda kamida 5-6 m va shpurli zaryadlar bilan ishlashda ko'pi bilan 3 m) tanlab olinib tushuntiriladi. Oson yemiriladigan qoyatosh jinslarda kengligi kami-da 1 m li kyuvet orti tokchalari o'rnatilib, qiyaliklar nishabligi esa o'yma chuqurligi 8 m gacha bo'lganida 1:1, o'yma 8 m dan chuqur bo'lganida esa 1:1,25 deb olinadi. Kam yemiriladigan qoyatosh jinslarda chuqurligi 12 m gacha bo'lgan o'ymalar qiyaliklari qiyaligi 1:0,2 ga teng. O'yma gorizontaal yuzali joydan o'tib, uni ko'ndalang kesimiga hisoblanadi.

Burg'ulash-portlatish ishlarini bajarish mustaqil tarzda qoyatosh bo'lmagan gruntlardagi berilgan temir yo'l uchastkasida yer ishlarini bajarishga bo'g'laman holda ko'rib chiqiladi.

Quyida kurs ishi bo'limini vazifa mundarijasida ko'rsatilgan ketma-ketlikda ishlab chiqishga uslubiy ko'rsatmalar keltiriladi.

Burg'ulash-portlatish ishlarini bajarish sharoitlari qoyatoshdagi o'ymaqa skvajinali yoki shpurli zaryadlar bilan ishlov berish variantlariga o'xshash bayon etiladi.

Avval o'ymaning joylashish o'rni va grunt guruhi ko'rsatilib, so'ng o'ymaning uch piketdagi barcha o'lchamlari va qiyaliklari nishabliklari bilan 1:100 masshtabli ko'ndalang profili, joyning gorizontali yuzasidagi grunt guruhi va uning ishchi belgilari tayinlangan holda, portlovchi moddalar (PM) va portlatish vositalari (PV), shpurlar va skvajilarni burg'ulash uskunalari, hamda elektr usulida portlatishni bajarish apparaturasi tanlanadi.

6.2. Portlatish moddalarining asosiy xususiyatlari

Portlovchi moddani tanlashda temir yo'l qurilishida qoyadagi o'ymalar va tosh kar'yerlariga ishlov berishda asosan ammiak-selitralli portlovchi moddalar – ammonitlar qo'llanishini bilish talab etilib, chunki ular kimyoviy jihatdan turg'un bo'lib, sanoatda ishlatiladigan portlovchi moddalar orasida nisbatan xavfsizi hisoblanadi. Qoyatosh jinslari guruhiga bog'liq ravishda o'ymalarga ishlov berishda quyidagi ammonitlardan foydalanish tavsiya etiladi:

№ 6 – ammonit, kukunsimon – o'rtacha qattiqlikdagi jinslarda;

№ 9 va 10 – ammonit, kukunsimon va presslangan, tarkibida katta miqdorda trotil bo'lgan – ancha qattiq va juda qattiq jinslarda;

Turli markadagi qoya ammonitlari, presslangan – qattiq va o'ta qattiq, yuqori ish imkoniyatli va suvga chidamli jinslarda.

6.3. Portlatish uskuna va usullari. Yer polotnosi qurilishida portlatish ishlari

Portlatish vositalari sifatida kapsyul-detonatorlar, tez va asta ta'sir qiladigan elektr detonatorlar, detonatsiyalanadigan va olov o'tkazadigan shnurlar va kanoptola fitil qo'llaniladi.

Shurflar va zaryad kameralarini o'tishda shpurlarni yengil yoki o'rtacha perforatorlar yordamida burg'ulash tavsiya etiladi. Diametri 60-112 mm dan katta skvajina va shpurlarni BTS-150 burama burg'ulash mashinalari yordamida burg'ulash tavsiya etiladi.

Portlatishni elektr usulida amalga oshirgan ma'qul. Elektr portlatish tarmoqlari ketma-ket, parallel-dastali va aralash ulanishli bo'lishi mumkin. Ulanishning har bir turiga ijobiy jihatlar va kamchiliklar xos bo'lib, ularni elektr portlatish tarmoqini tanlashda hisobga olish kerak bo'ladi.

Ketma-ket ulanish quyidagi afzalliklarga ega: nisbatan kam quvvatli manba talab etiladi, hisob-kitobi, montaji va tarmoq tekshirishning soddaligi, kamroq sim sarfi; kamchiliklari qatorida quyidagilarni ko'rsatish mumkin: sxemaning yetarlicha ishonchli emasligi, chunki tarmoqning bir joydagi portlashida butun tarmoq ishdan chiqadi, elektrdetonatorlarni qarshilik ko'rsatkichiga ko'ra sinchiklab tekshirish zarurati.

Parallel-dastali ulanish elektrdetonatorlarni ketma-ket ulashga nisbatan deyarli 100% li portlash kafolatiga ega; kamchiliklari – kuchli tok manbaiga muhtojligi, faqat kichik miqdorli elektr detonatorlarini portlatish imkoniyati va portlatuvchining liniya(chiziq)li ko'prigi yordamida tarmoq sozligini tekshirish murakkabligi.

Aralash ulanish ketma-ketulanishga nisbatan elektrodetonatorlar portlashi bo'yicha ishonchliroq hisoblanib, hamda parallel ulanishga nisbatan ko'proq detonatorlar portlatish imkoniyatiga ega. Mazkur ulanma kamchiliklari portlatish uchun nisbatan quvvatli manba kerakligi va tarmoq sozligini tekshirishga oid muammolar mavjudligidir.

Tarmoqni ko'chma elektr stansiyadan portlatishda quyidagi apparatura qo'llaniladi: voltmeter, liniya ko'prigi, rubilnigi va muhofaza probkalari bo'lgan shit.

6.4. Zaryad turlari, shpurli zaryadlar usuli

a) skvajinali zaryadlari bilan yumshatishga yalpi portlatish.

O'ymalar qoyatoshli gruntlarini yumshatish uchun skvajina zaryadlari bilan yalpi portlatish amalga oshirilganida skvajina(skvajina)lar chuqurligi tayinlanib, ular orasidagi masofa hisoblab aniqlanadi.

Ko'ndalang profillarda zaryadlarni kam yemiriladigan qoyatoshli gruntlarda o'ymaning asosiy maydonchasidan pastroqda joylashtirib, bunda skvajina chuqurligi o'yma chuqurligidan har bir grunt guruhi uchun quyidagi qiymatga kattaroq bo'lishi lozim.

Grunt guruhi	Skvajina chuqurligining Δh , m ga ortishi
V-VI	0,8-1,0
VII-VIII	1,3-1,5
IX-X	1,7-2,0
XI	2,2-2,5

Shunday qilib, kam yemiriladigan qoyatoshli gruntlarda skvajina chuqurligini quyidagiga teng deb qabul qilish mumkin

$$l_{\text{CKB}} = H + \Delta h, \text{ m} \quad (6.1)$$

bu yerda: H – o'yma chuqurligi, m;

Δh – ortiqcha burg'ulash miqdori, m.

Skvajinaning o'rtacha chuqurligi ko'rib chiqilayotgan uchastka chegarasida m larda quyidagiga teng

$$l_{\text{or}} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{3} \quad (6.2)$$

bu yerda l_1, l_2, l_3 – ortiqcha burg'ulangan skvajinalarning mos ravishda birinchi, ikkinchi va uchinchi ko'ndalang profillardagi chuqurligi, m.

Portlatishning asosiy parametrlari bo'lib, zaryadlar orasidagi a va zaryadlar qatori orasidagi b masofalar, shuningdek skvajinalar diametri d hamda standart PM ning shartli, qabul qilingan hisobiy sxemaga mos sarfi hisoblanadi (10).

Qatordagi zaryadlar orasidagi hamda zaryadlar qatorlari orasidagi masofalar eng kam qarshilik ω ning hisobiy chizig'i uzunligiga bog'liq bo'lib, u quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi, m.

$$\omega = \frac{\sqrt{0,56p^2 + 4mgpHl} - 0,75p}{2mqH} \quad (6.3)$$

bu yerda: p – 1 m skvajina ichida, uning diametriga muvofiq ravishda joylashadigan va №9 ammonit qo'llanganida va skvajina diametri quyidagicha bo'lganidagi PM miqdori:

Skvajina diametri	PM miqdori
100 mm	7,05 kg
125	11,0
150	15,80
200	28,20
220	33,80
250	49,20

m – skvajinalar orasidagi nisbiy masofa, qoyatoshli gruntlar qattiqligiga bog'liq ravishda 0,9 dan 1,4 gacha deb qabul qilinadi;

q – PM ning qoyatoshli grunt guruhiga bog'liq ravishda kg/m^3 lardagi nisbiy sarfi quyidagiga teng

V guruh – 0,40 kg/m^3 ;

VI guruh – 0,50;

VII guruh – 0,60;

VIII guruh – 0,65;

IX guruh – 0,70;

X guruh – 0,75;

XI guruh – 0,80.

H – o'yma chuqurligi, m;

l – skvajinaning ko'ndalang profildagi chuqurligi, m.

Qarshilk hisobiy liniyasining o'rtacha uzunligi quyidagi ifoda bo'yicha m larda aniqlanadi

$$\omega_{or} = \frac{\omega_1 + \omega_2 + \omega_3}{3} \quad (6.4)$$

bu yerda $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ – har bir ko'ndalang profil uchun eng kichik qarshilik hisobiy liniyasining mos ravishdagi uzunligi, m.

Uch piketdagi o'yma hajmi V_B va o'ymaning har bir piketidagi zaryad massasi Q quyidagi ifodalarga binoan aniqlanadi:

$$V_{o'} = \left(\frac{F_1 + F_2}{2} \right) \cdot 100 + \left(\frac{F_2 + F_3}{2} \right) \cdot 100, m^3 \quad (6.5)$$

$$Q = e \cdot g \cdot a \cdot \omega \cdot H, kg \quad (6.6)$$

bu yerda: e – №9 ammonitdan boshqa PM larga o'tkazish koeffitsiyenti (0,8 dan 1,5 gacha deb olinadi);

F_1, F_2, F_3 – tegishli piketlardagi o'yma ko'ndalang kesimining maydoni, m^2 ;

a – qatordagi skvajinalar orasidagi masofa, m, 0,85 b ga teng deb olinadi.

O'ymaning uch ko'ndalang kesimi uchun skvajina zaryadlari massasini (3.36) ifodasiga tegishli e, q, a, ω va H qiymatlarini keyin esa zaryadning o'rtacha massasini ($Q_{o'r}$) aniqlash bilan qo'yish orqali aniqlanadi.

O'ymaning ko'ndalang profillarida zaryadlarni $b=5,28$ m bo'lganida ikki qator qilib joylashtiradilar. Uzunligi $L=200$ m bo'lgan o'ymani yumshatish uchun kerakli zaryadlar miqdori quyidagi ifoda bo'yicha donalarda aniqlanadi.

$$N = \frac{L}{a} \cdot 2 \quad (6.7)$$

O'ymani yalpi yumshatish uchun PM ga bo'lgan ehtiyoj quyidagiga teng, kg:

$$Q_{yu} = Q_{cp} \cdot N \quad (6.8)$$

1 m^3 o'ymani yumshatish uchun PM ning o'rtacha sarfi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi, kg:

$$q_{o'r} = \frac{Q_{um}}{V_{o'}} \quad (6.9)$$

Skvajinalarni burg'ulashda o'tish ishlari hajmi quyidagi ifoda bo'yicha belgilanadi, m:

$$V_{pr} = l_{o'r} \cdot N \quad (6.10)$$

Skvajinalar burg'ulashni BTS-150 burg'ulash mashinasi yordamida bajarish tavsiya etiladi. Burg'ulash asbobi sifatida uzunligi 2 m, diametri 108 va 150 mm ga teng trubkasimon shtangadan yasalgan burg'u stavi bo'lgan uch sharli dolotolar qo'llaniladi. Skvajinalarni burg'ulashdan qolgan mayda narsalardan tozalash kompressor yordamida siqilgan havo bilan bajariladi.

Asosiy portlatishning amalga oshirilishini bayon etishda skvajinalarga PM joylanishi usuli, shurflarga o'tkazgichlarni muhofazalash choralari, zaboyka usuli ko'rsatiladi.

b) gruntini shpurli zaryadlar usuli bilan yumshatish.

Shpurli zaryadlar usuli chuqurligi 3 m gacha bo'lgan qoyatoshlardagi o'ymalarga ishlov berishda mustaqil usul sifatida qo'llaniladi. Yumshatish zaryadlarini hisoblab topish uchun 1:200 masshtabida o'ymaning uch piketdagi ko'ndalang profillarini bo'ylama profil ishchi belgilari bo'yicha chizib belgilanadi.

Ko'ndalang profillarda shpurlar o'ymaning N chuqurligiga yoki portlatilayotgan qatlam quvvatiga teng chuqurlikda joylashtiriladi. qatordagi shpurlar orasidagi a masofa quyidagi ifoda bo'yicha qabul qilinadi, m:

$$a = m \cdot \omega \quad (6.11)$$

bu yerda: m – qator (qator)dagi shpurlar orasidagi nisbiy masofa, qoyatoshli toq jinsining qattiqligiga bog'liq ravishda 0,9 dan 1,14 gacha teng deb olinadi;

ω – eng kichik qarshilik hisobiy liniyasining uzunligi, ishlov berilayotgan o'yma chuqurligiga teng, m.

Shpurlar qatorlari orasidagi masofa $b=0,85 \omega$, m. Shpurlar o'yma maydonida shaxmat tartibida joylashtiriladi.

O'ymaning uch piketdagi m^3 lardagi hajmi (5.12) ifoda bo'yicha aniqlanadi.

Zaryadlar massasi Q qoyatoshli o'yma gruntini yumshatishda shpurlar diametrini (odatda, 32-42 mm) hisobga olgan holda va gruntini yumshatish chuqurligiga bog'liq tarzda topiladi.

$$Q = q \cdot \omega^3 \quad (6.12)$$

bu yerda: q – PM ning hisobiy nisbiy sarfi (skvajina zaryadlari hisobiga qar.);

ω – portlatilayotgan qatlam quvvati, o'ymaning mos ravishda har bir piketidagi chuqurligiga teng, m.

Shpur diametrini quyidagi ifodaga binoan dm larda aniqlash mumkin:

$$d = \frac{0,46 \cdot \omega_1}{\sqrt{\frac{\Delta}{q}}} \quad (6.13)$$

bu yerda: ω_1 – shpur chuqurligi yoki portlatilayotgan qatlam qalinligining $\omega_1 = 0,85-0,9$, m;

Δ – PM larni joylash zichligi ammonitlar uchun quyidagicha qabul qilinadi: №6-1,0; №9-0,85; №10-0,9; №7 va 7JV-1,05; qoyatoshli – 1,5% detonitlar 6-A va 10-F-1,1.

Shpur diametrini yuqoridagi tavsiyalarni hisobga olib, tayinlashga yo'l qo'yiladi.

Zaryadlar o'ymaning har bir piketdagi bir shpur uchun qo'yilgan ishchi belgilarini hisobga olgan holda hisoblanadi.

Zaryadning o'rtacha massasi Q_{cp} o'ymaning uch ko'ndalang kesimidagi Q_1 , Q_2 , Q_3 uch zaryadning o'rtacha massasi sifatida quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi, kg

$$Q_{cp} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3} \quad (6.14)$$

Uzunligi $L=200$ m bo'lgan qoyatoshli o'yma gruntini yumshatish uchun kerakli zaryadlar miqdori quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi, dona:

$$N_m = \frac{200}{a} \cdot n \quad (6.15)$$

bu yerda: n – shpur qatorlari soni, $n = B_1/b$, dona;

a – qatordagi shpurlar orasidagi masofa, m;

b – shpur qatorlari orasidagi masofa, m;

B_1 – o'ymaning yuqori qismi bo'yicha kengligi, m.

O'yma gruntini yumshatish uchun PM ga bo'lgan ehtiyoj quyidagini tashkil etadi, kg

$$Q_{um} = Q_{o'r} \cdot N_{sh} \quad (6.16)$$

1 m³ o'yma gruntini yumshatish uchun o'rtacha PM sarfi quyidagi ifodaga binoan aniqlanadi, kg

$$q_{o'r} = \frac{Q_{um}}{V_o} \quad (6.17)$$

Shpurlarni burg'ulashdagi o'tish ishlari hajmi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi, m

$$V_{pr} = l_{o'r} \cdot N_{sh} \quad (6.18)$$

Bajarilgan hisob-kitoblar natijalariga ko'ra ko'ndalang profillar va o'yma planida skvajina (shpur)li zaryadlarning joylashishi ko'rsatiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Технология железнодорожного строительства: Учебник для ВУЗов/ Э.С.Спридонов, А.М.Призмазонов, А.Ф.Акуратов, Т.В.Шепитько; под ред. А.М.Призмазона, Э.С.Спридонова – М.: Желдориздат, 2002.- 631с.
2. Железнодорожное строительство. Технология и механизация. / Под ред. проф. С.П. Першина. - М.: Транспорт, 1991 - 399 с.
3. Tohirov M, Norov R. Qurilish jarayonlari texnologiyasi. Oquv qo'llanma.-T.: Fan va texnologiya, 2007.
4. Спридонов Э.С. Жинкин Г.Н. Луцкий С.Я. Строительство железных дорог.-М.: Транспорт, 1995.-208 с.
5. Автоматизированное проектирование организации строительства железных дорог. / С.П. Першин, М.И. Иванов, А.Ф. Акуратов и др. М.: Транспорт, 1991 -261с.
6. Проектирование железных дорог в пустынях с подвижными песками./ Под ред. Р.С. Закирова. Часть II Алматы: 1999-108с.
7. ШНК. 3.01.01-03 Курилишни ташкил қилиш. Ўзбекистон Республикаси, Давлатархитектурилиш. Т., 2003.
8. ВСН 448-Н Инфраструктура высокоскоростной железнодорожной линии Ташкент–Самарканд. Общие технические требования. Ташкент, 2010. ГАЖК «УТЙ»
9. ВСН 450-Н Ведомственные технические указания по проектированию и строительству. Железные дороги колеи 1520мм. Ташкент, 2010. ГАЖК «УТЙ»
10. ВСН 354-Н Ведомственные технические указания по проектированию земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм. Ташкент, 2011. ГАЖК «УТЙ»
11. ВСН 186-75. Технические указания по технологии сооружения земляного полотна. М.: Оргтрансстрой Минтрансстроя, 1976. 366 с.
12. КМК 2.10.10 – 97 Темир йўллар учун ажратиш йўлаклар меъёрлари. / Ўзбекистон Республикаси Давлатархитекткурилиш. – Тошкент, 1997.
13. КМК 3.01.02-00. Курилишда техника хавфсизлиги. / Ўзбекистон Республикаси Давлатархитекткурилиш. – Тошкент, 2000.

14. Lesov Q. S., Pyatenko S.D., Muzaffarova M.K. «Темір yo'llar qurilishi texnologiyasi va tashkili» fanidan temir yo'l uchastkasi qurilishini tashkillashtirish" mavzusi bo'yicha kurs loyihasini bajarish uchun uslubiy ko'rsatmalar. – Тошкент – 2010.
15. Атаев С.С., Луцкий С.Я. Технология и механизация, и автоматизация строительства. М.: Высш.шк.,1990.-592 с.
16. Технология строительного производства: Справочник / под ред. С.Я.Луцкого, С.С.Атаева.- М.: Высш.шк., 1991.- 384с.
17. Закиров Р.С. Железные дороги в песчаных пустынях. Проектирование, сооружение земляного полотна и эксплуатация пути. М.; Транспорт. 1980.
18. Лесов К.С., Пятенко С.Д. Технология и организация железнодорожного строительства. Конспект лекций. Т.: ТашИИТ. 2001.-73 с.
19. Михайловский Г.И., Лончаков Э.Т. Комплексная механизация и автоматизация путевых и строительных работ. –М.: Транспорт, 1986-272с.
20. ШНК 4.02.01–04 «Ер ишлари». Ўзбекистон Республикаси, Давлатархитеккурилиш. Т., 2004.

Мундарижа

1. Yer ishlari	4
1.1. Yer ishlarining tarkibi va ob'yektlari	4
1.2. Yer polotnosi gruntlari	8
1.2.1. Gruntlarga ishlov berishning qiyinligi.....	8
1.2.2. Gruntlarning asosiy qurilish xossalari va ularga qo'yiladigan talablar	11
1.2.3. Tez yurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar gruntlarining xususiyatlariga qo'yiladigan asosiy talablar	13
2. Temir yo'llar yer polotnosi.....	17
2.1. Temir yo'l ko'tarma va o'ymalarini asosiy ko'rsatgich va o'lchamlari	17
2.2. Yer ishlari hajmini aniqlash.....	19
2.3. Tayyorgarlik ishlari	23
2.4. Tezyurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar ko'tarma va o'ymalari asosiy ko'rsatgich va o'lchamlari.....	29
3. Yer massalarini taqsimlash.....	35
3.1. Yer polotnosini qurishda ishlarni kompleks mexanizatsiyalash variantlari	38
3.2. Yetakchi hamda transport mashinalarining ekspluatatsion ish unumdorligini aniqlash.....	43
3.2.1. Buldozerlar ish unumdorligini aniqlash.....	43
3.2.2. Skreperlarning ish unumdorligini aniqlash.....	46
3.2.3. Bir cho'michli ekskavator ish unumdorligini aniqlash.....	47
3.3. Ekskavator ishlari	51
3.3.1. Ishlarni to'g'ri kurakli ekskavatorlar bilan ishlab chiqarish	52
3.3.2. Gruntlarga teskari kurak ekskavator bilan ishlov berish.....	56
3.3.3. Ekskavator-draglayn yordamida o'yma va karyerlarda gruntlarga ishlov berish	58
3.3.4. Grunt tashiydigan avtosamosvallar	71
3.4. Skreper va buldozerlar yordamida yer ishlarini bajarish	74
3.4.1. Skreperlar yordamida yer ishlarini bajarish.....	74
3.4.2. Buldozerlar yordamida yer ishlarini bajarish.....	82
4. Gruntlarni zichlash	84
4.1. Umumiy malumotlar	84

4.2. Katoklar yordamida zichlash	85
4.3. Shibbalovchi mashinalar yordamida zichlash	87
4.4. Vibratsion mashinalarda zichlash	89
4.5. Zichlovchi mashinalarning ish unumdorligini aniqlash.....	90
4.6. Tezyurar va yuqori tezlikdagi temir yo'llar ko'tarmalari zichlanishiga qo'yilgan talablar	93
5. Pardozlash ishlari	95
5.1. Ko'tarma va o'yma qiyaliklari, yer polotnosining asosiy maydonchasi tekislash ishlari	95
5.2. Kyuvetlarni qazish ishlari.....	99
6. Qurilishda burg'ulash, portlatish ishlarini bajarish.....	100
6.1. Portlatish nazariyasi bo'yicha tushunchalar	100
6.2. Portlatish moddalarining asosiy xususiyatlari	101
6.3. Portlatish uskuna va usullari. Yer polotnosi qurilishida portlatish ishlari	101
6.4. Zaryad turlari, shpurli zaryadlar usuli	102
Adabiyotlar ro'yxati:	107

**Quvondiq Saginovich Lesov,
Mavjuda Kadirbayevna Muzaffarova**

**TEMIR YO'L YER POLOTNOSINI QURISH
TEXNOLOGIYASI**

O'quv qo'llanma

Muharrir: Z.K.Qurbonova
Texnik muharrir va sahifalovchi: M.X.Tashbaeva
Nashrga ruxsat etildi: 21.12.2015 y.
Qog'oz bichimi 60×84/16. Hajmi 9.8 b.t.
Adadi 35 nusxa. Buyurtma № 18-3/2015
ToshTYMI bosmaxonasida chop etildi
Toshkent sh., Odilxo'jayev ko'chasi, 1

Toshkent temir yo'l muhandislari instituti, 2016 y.