

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI  
VAZIRLIGI**

**Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti Buxoro filiali**

SXAM  
fakulteti

“Suv xo‘jaligi va melioratsiya  
ishlarini mexanizatsiyalash”  
kafedraasi

*“Himoyaga ruxsat berildi”*

Kafedra mudiri

Nuriddinov X\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 y

**Bakalavr darajasini olish uchun**

# BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**Mavzu:** Rotorli kanal qazish mashinasini samarali ishlatish.

Bajardi:

Sapayev A.A

Rahbar:

Xasanov I.S

Buxoro – 2016 yil

## **Kirish.**

Qishloq xo‘jaligi iqtisodiyotimizning yetakchi tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Istiqloq yillarida mazkur soha tubdan isloh qilinib, uning samaradorligini oshirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Buning muhim omili sifatida ekin maydonlarining meliorativ holatini yaxshilash, suv resurslaridan oqilona foydalanish borasida izchil chora – tadbirlar ko‘rilayapti. Sababi, respublikamizda sug‘oriladigan yerlarning yarmidan ko‘prog‘i turli darajada sho‘rlangan bo‘lib, bu hol tuproq unumdorligi, ekinlar hosildorligiga doimo xavf solib turadi. Biroq yurtimizda yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, sizot suvlari sathini pasaytirish masalasiga ustuvor ahamiyat berilib, tizimli chora – tadbirlar olib borilayotgani tufayli muammolar o‘z yechimini topmoqda. Bu haqda so‘z yuritilganda, Prezidentimizning 1993 yil avgust oyidagi “O‘zbekiston iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish yo‘lida” asarida ayni shu masala yuzasidan kuyunchaklik bilan bildirgan fikrlari yodga tushadi: “Yerlarning meliorativ holatiga e‘tiborni hech qachon susaytirmaslik kerak. Agar biz shunday qilmasak, istiqboldan mahrum bo‘lamiz”.

Yurtboshimizning 2007 yil 29 oktyabrda qabul qilingan “Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash tizimini tubdan takomillashtirish chora – tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni sohadagi islohotlarning yangi bosqichini boshlab berdi.

Gap shundaki, Farmon ijrosini ta‘minlash, melioratsiya ishlarini moliyalashtirishning prinsipial yangi mexanizmini joriy etish maqsadida Moliya vazirligi huzurida Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash jamg‘armasini boshqarish departamenti tashkil etildi. Shu bilan bir vaqtda, aniqrog‘i, Vazirlar Mahkamasining 2007 yil 21 dekabrda qabul qilingan qaroriga asosan, “O‘zmeliomashlizing” davlat lizing kompaniyasini tashkil etildi. Mazkur kompaniya faoliyatini davlatimiz rahbarining 2008 yil 19 apreldagi “2008-2012 yillarda sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash Davlat dasturi to‘g‘risida”gi qarorida belgilab berilgan vazifalar ijrosiga qaratib, qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning eng muhim ustuvor vazifasi – sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini tubdan yaxshilash maqsadida lizing oluvchilarga zamonaviy meliorativ texnikalarni yetkazib berayotgani muvaffaqiyatlarning bosh omili bo‘ldi.

Shuningdek, Vazirlar Mahkamasining 2008 yil 7 maydagi “Melioratsiya va boshqa suv xo‘jaligi ishlarini bajarishga ixtisoslashtirilgan davlat unitar korxonalarini tashkil etish hamda ularning faoliyatini yo‘lga qo‘yish chora – tadbirlari to‘g‘risida”gi qaroriga binoan, Qoraqalpog‘iston Respublikasi va viloyatlarda faoliyat yuritayotgan 49 ta davlat unitar korxonasining moddiy-texnika bazasini mustahkamlash, ularning raqobatdoshligini oshirish, Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash jamg‘armasi mablag‘laridan samarali foydalanish bo‘yicha aniq chora-tadbirlar ko‘rilmoqda. Natijada o‘tgan vaqt ichida suv xo‘jaligi hamda sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash faoliyati bilan shug‘ullanuvchi tashkilot va muassasalarga lizing asosida 2000 dan ortiq yuqori unumli meliorativ texnikalar, shu jumladan, 781 ta ekskavator, 240 ta buldozer va boshqa mashina-mexanizmlar yetkazib berildi. Ta’kidlash kerakki, tizimga zamonaviy texnikalarning jalb etilishi irrigatsiya va melioratsiya tadbirlarini sifatli bajarish, yer osti suv sathini pasaytirish imkonini yaratmoqda.

Prezidentimizning 2013 yil 19 apreldagi “2013 – 2017 yillar davrida sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish chora – tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-1958 qarori sohadagi islohotlarning mantiqiy davomi bo‘ldi. Unda bir – biri bilan uzviy bog‘liq holdagi irrigatsiya hamda melioratsiya tadbirlarini birgalikda olib borish, obyektlarni rekonstruksiya qilish, ta’mirlesh – tiklash, shuningdek, suv tejoychi texnologiyalarni joriy etish orqali obihayotdan unumli foydalanish bo‘yicha aniq vazifalar belgilab berilgan[5].

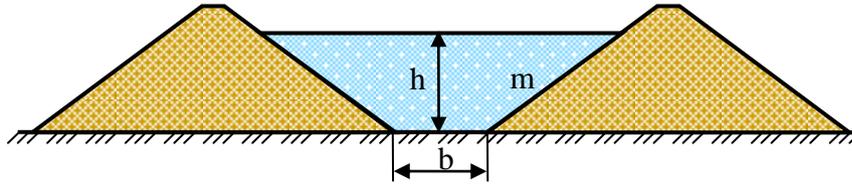
Mazkur hujjatga muvofiq, besh yil davomida irrigatsiya tizimida 2 ming 103 kilometrlik sug‘orish kanallari qurish, 96 ta gidrotexnik inshoot barpo etish, 558 ming 571 kilometrlik sug‘orish kanallarini ta’mirlesh – tiklash ishlari bajarilsa, melioratsiya jabhasida 3 ming 852 kilometrlik kollektor – drenaj tarmoqlarini qurish, 75 ming 507 kilometrlik zovurlarni ta’mirlesh – tiklash hamda keng ko‘lamdagi rekonstruksiya qilish tadbirlari amalga oshiriladi.

Yuqoridaglardan ko‘rinib turibdiki, melioratsiya texnikalaridan samarali ishlatish sohaning dolzarb masalalaridan biridir.

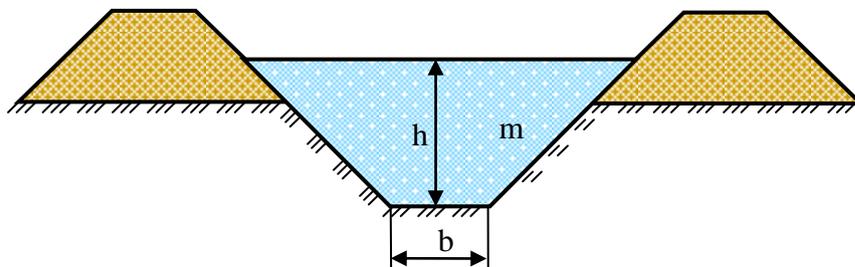
## I. Umumiy qism.

### 1.1. Kanallar. Ularning vazifasi va turlari.

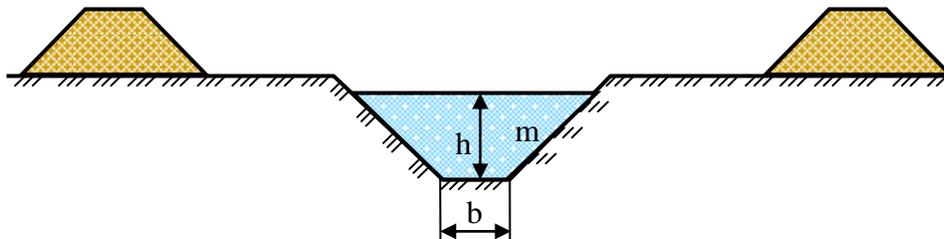
Kanal deb, suvni ko'chirishga (transport qilishga) mo'ljallangan gidrotexnik inshootga aytiladi. Kanallar qurilishi konstruksiyasi bo'yicha quyidagi turlari mavjud (1.1-rasm):



a) ko'tarma kanal



b) yarim qazilma va ko'tarma kanal



d) qazilma kanal

### 1.1-rasm. Kanal konstruksiyasining turlari.

Ushbu kanallarni qazuvchi mashinalar tuproqni qazish, qazilgan tuproqni ko'tarish va uni kanal qirg'og'ini bir yoki ikkala tomoniga joylash va surish ishlari bilan bir qatorda, uning sirtini tekislash va silliqlash, hamda nishabligini ta'minlash ishlarini bajarishlari zarur.

Kanal qazgich mashinalari ishiga qarab, davriy va uzluksiz ishlaydigan turlarga ajratiladi. Ish jihozining ijrosiga qarab, oddiy, faol, aralash ish jihozlariga bo'linadi.

Yurish uskunasi bo'yicha: g'ildirakli, zanjirli turlari mavjuddir.

Ish jihozining o'rnatilishi bo'yicha: osma, tirkama, yarim tirkama va mashina bazasidagi turlarga ajratiladi.

Boshqaruv tizimi bo'yicha: mexanik, gidravlik, elektrik va avtomatik boshqariladigan turlari mavjud[8].

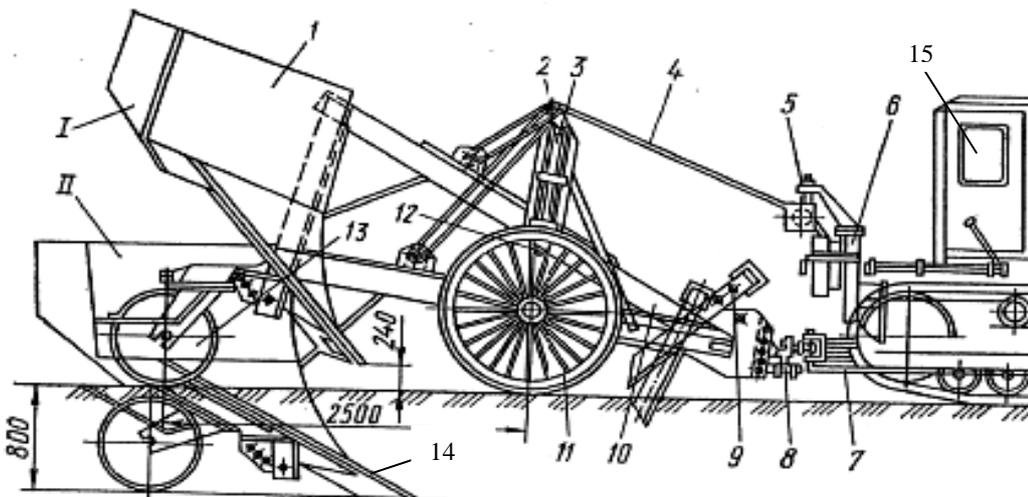
## 1.2. Mavjud kanal qazish mashinalarining tahlili.

### Plugli va ag'dargichli kanal qazgich mashinalari.

Plugli kanal qazish mashinalari asosan yumshoq (I...II guruh) gruntlarida muvaqqat va xo'jaliklararo kanallar qazishga mo'ljallangan bo'lib, ularning osma va tirkama turlari mavjud. Ular mexanik yoki gidravlik boshqariladi.

Tirkama plugli kanal qazish mashinalari asosan birinchi guruh gruntlarida, chuqurligi 0,8...1,2 m kanal tubining eni 0,2...0,4 m gacha bo'lgan kanallarni qazishga mo'ljallangan.

Tirkama plugli kanal qazgich mashinasining umumiy ko'rinishi 1.2-rasmda keltirilgan. Mashinaning ish jihozi 1 tirkama ravishda, traktor 15 (mashina bazasi) ga qo'zg'aluvchan qilib ulanadi. Bunda uning quvvat muvozanati hisobiga amal qilish zarur. Kanal qazish mashinasining ish jihozi metallarni payvandlash orqali yasalgan bo'lib, bir nechta kismdan tashkil topgan. Ish jihozining pastgi qismida tuproq qiruvchi pichoq 14 joylashgan (poza) bo'lib, asosan kanal tubidagi tuproqni qirish (qazish) ga mo'ljallangan. Yer yuzidagi o'tlarni qiruvchi pichoq 9 kanal o'qining o'rtasida bo'lib, o'tni teng ikkiga ajratib kesadi[8].



1.2.-rasm. KM – 1400 M rusumli kanal qazish mashinasi:

1-plugli ish jihozi; 2- arqon g'ildiragi; 3- yurish ramasi; 4- ish jihozini ko'tarib tushiruvchi arqon; 5- arqonni to'g'irlovchi moslama; 6- chig'ir; 7- tortish arqoni; 8- ildirgich; 9- qirquvchi pichoq; 10- tortish ramasi; 11- oldingi g'ildirak; 12- shtir (to'g'rilash moslamasi); 13- orqa g'ildirak; 14-grunt qirquvchi pichoq; 15-traktor. I, II –mos ravishda kanal qazgichning transport va ish holatlari

Kanal qirg'oqlarini tozalovchi tozalagich orqali kanal chekkasidan surilgan gruntlar orasidagi masofa tekislanadi va chekkaga chiqarilgan gruntning ustki qatlami ochgich orqali qirqilib tekislanadi. Ish jihozi po'lat 4 va 7 arqonlar yordamida boshqariladi, ish jihozi tortuvchi rama 10 ning oxiriga mustaxkam va qo'zg'almas qilib o'rnatilgan. Tortuvchi rama yurish ramasi bilan qo'zg'aluvchan qilib bog'langan, ish jihozini ko'tarib, tushirish po'lat arqonlar majmuasi orqali chig'ir 6 yordamida amalga oshiriladi. Po'lat arqon chig'irga bog'langan bo'lib, chig'ir orqali arqonni o'rash va yoyish ishlari bajariladi.

Ish jihozi oldingi 11 va orqa 13 g'ildiraklarga tayangan holda bo'ladi, bunda orqa g'ildirak ish holatda kanal tubida joylashgan bo'lib, kanal nishabligini ta'minlashga xizmat qiladi. Kanal qurilishga mo'ljallangan yerlarning ustki qatlamida joylashgan o't o'lanlarni qirqish pichoq 9 yordamida amalga oshiriladi.

Ayrim kanal qazgich mashinalarining ish jihozlarida maxsus qirg'oqlar hosil qiluvchi moslamalar o'rnatilgan bo'lib, ular yordamida kanalning ikkala tomonida qirg'oqlar hosil qilinadi.

Pichoq tekisligi egri chiziqli tuproq ko'taruvchi ag'dargich bilan birlashtirilgan bo'lib, u qirqilgan tuproqni ko'tarib, kanalning ikki qirg'og'iga joylashtiradi. Kanallarning yuqori qismiga ko'tarilgan tuproqni surish, ish jihozining yuqori qismiga o'rnatilgan ag'dargich orqali amalga oshiriladi.

Kanal tubi enini o'zgartirish maxsus qirquvchi pichoqlarni almashtirish orqali amalga oshiriladi.

Gidravlik boshqariladigan kanal qazgich mashinalari chuqurligi 1m gacha bo'lgan kanallarni qazishga mo'ljallangan bo'lib, ish jihozining turg'unligini ta'minlash maqsadida uni ko'tarib, tushiruvchi gidrosilindrlar orqali amalga oshiriladi. Bu turdagi kanal qazgich mashinasining yutuqlaridan biri shundaki,

tortuvchi rama oxiriga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan ish jihozini buruvchi gidrosilindr orqali tuproqni qirqish burchagini o'zgartirishi mumkin, bu esa kanal ko'rsatkichlarini o'zgartirishga, traktorning tortish kuchini kamaytirishga imkoniyat beradi.

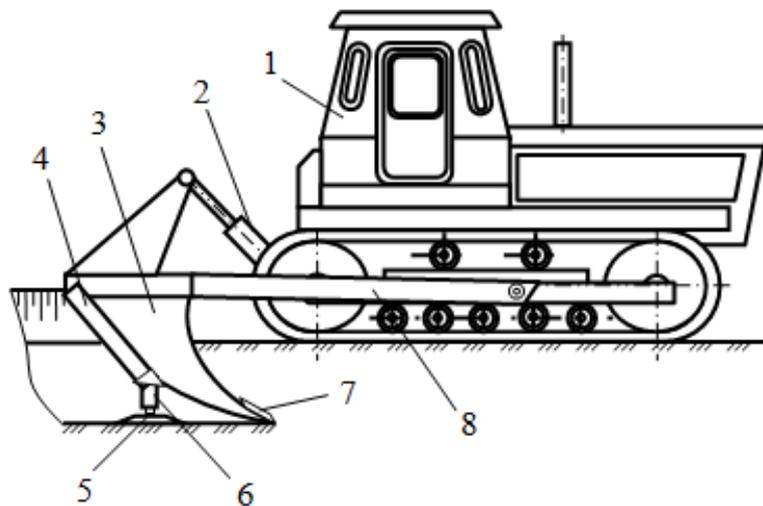
Ish jihozlari me'yoriy o'lchamlarini ushlab, kanal chuqurligi va nishabligini saqlash g'ildirakli yoki sirpanuvchi chang'i orqali amalga oshiriladi.

Mashinalarning yutuqlariga, konstruksiyasi va boshqaruvning oddiyliigi hamda ish unumdorligining yuqoriligini ko'rsatish mumkin.

Mashinalarning kamchiliklariga, yuqori tortish kuchining talab qilishi va kanal ko'rsatkichlarini uzluksiz o'zgartirish imkoniyatini yo'qligi.

### **Osma plugli kanal qazish mashinalari**

Bu turdagi kanal qazish mashinalari (1.3-rasm) yumshoq tuproqlarda chuqurligi 0,4...0,8 m va tubining eni 0,3...0,6 m bo'lgan kanallarni qazishga mo'ljallangan bo'lib, asosan muvaqqat kanallarni qazishda ishlatiladi.



#### **1.3.-rasm. Osma plugli kanal qazish mashinasi.**

Ish jihozi 3, tortuvchi rama 8 ga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan. Qirqish burchagini va kanal chuqurligini saqlash maqsadida tayanch chang'i 5 o'rnatilgan va u vintli mexanizm 6 orqali harakatga keltiriladi.

Ish jihozini ko'tarib, tushirish gidrosilindr 2 orqali amalga oshiriladi. Gruntni qirqish pichoq 7 yordamida bajariladi.

Plugli kanal qazg'ich mashinalarining asosiy yutuqlariga quyidagilar kiradi: 1. Ish unumdorligining yuqoriligi. 2. Minimal energiya sig'imiga egaligi. 3. Har xil

turdagi gruntlarda qo'llash imkoniyatining mavjudligi. 4. Konstruksiyasi va boshqaruvining oddiyliigi.

### **Aylanma qazib-otuvchi ish jihozli kanal qazish mashinalari**

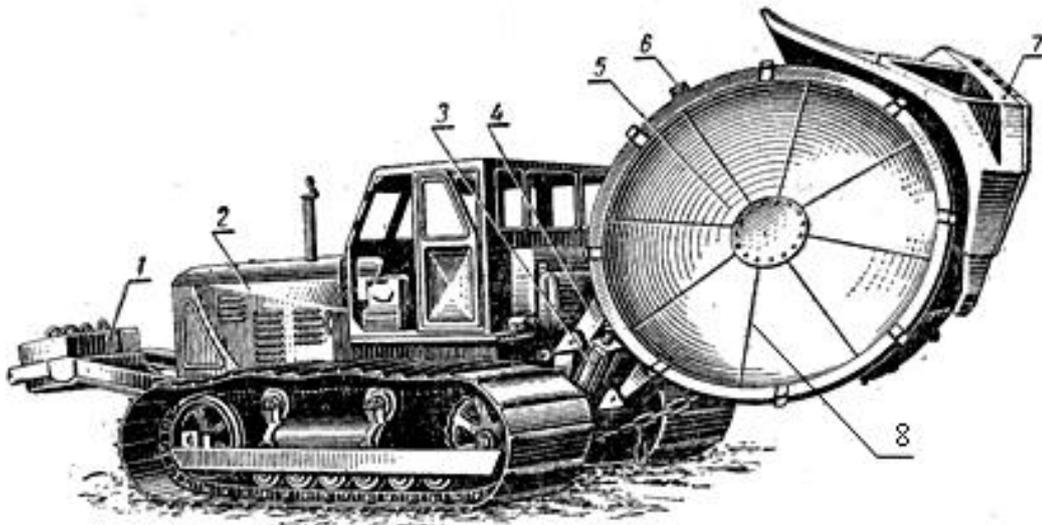
Qaziladigan kanallarning shakli va o'lchamlari ish jihozining o'lchami, shakli, soni, kanal o'qi va gorizontga nisbatan qanday burchak ostida o'rnatilishiga bog'liq. Yuqoridagi ko'rsatkichlar bo'yicha aylanma qazib-otuvchi ish jihozlarining frezali va rotorli turlari mavjud.

Freza yoki rotor aylanish o'qi kanal devorlari nishabligiga tik bo'lib, mashinaning harakat yunalishi esa kanal o'qi yo'nalishida bo'ladi.

Bu kanal qazish mashinasining asosiy ish jihozlari freza va rotorlardan iborat bo'lib, bu turdagi kanal qazgich mashinalari murakkab (mashinaning kanal o'qi bo'ylab ilgarilanma va ish jihozlarining aylanma) harakatlari asosida gruntni qirqish, qirqilgan va uvalangan tuproqlarni ko'tarish, ko'tarilgan tuproqlarni kanal qirog'iga qalashtirish yoki kanal o'qidan ma'lum masofaga otish ishlarini amalga oshiriladi.

### **Ikki frezali kanal qazgich mashinalari**

Ikki frezali kanal qazgich mashinalari qumli, botqoq toshli (toshlarning o'rtacha diametri 8 sm gacha), yumshoq (birinchi gurux) tuproqlarda, kanal qazish uchun mo'ljallangan bo'lib, ish jihozi ikkita frezadan tashkil topgan (1.4,1.5-rasmlar). Frezali ish jihozi g'ildiraksimon yoki yoyiq konussimon shakldagi metalldan yasalgan jihoz bo'lib, jihozning gardish qismiga tuproqni qirquvchi pichoqlar 6, hamda qirqilgan va uvalangan tuproqni otuvchi konusli 5 jihozining sirtiga mahkamlangan qurilmalardan tashkil topgan. Freza yuqori aylanma tezlik (8...30 m/s) bilan ishlash jarayonida qazilgan tuproqlarni o'z kurakchalari 8 yordamida kanal o'qidan 5...20 m gacha otish imkoniyatiga ega.

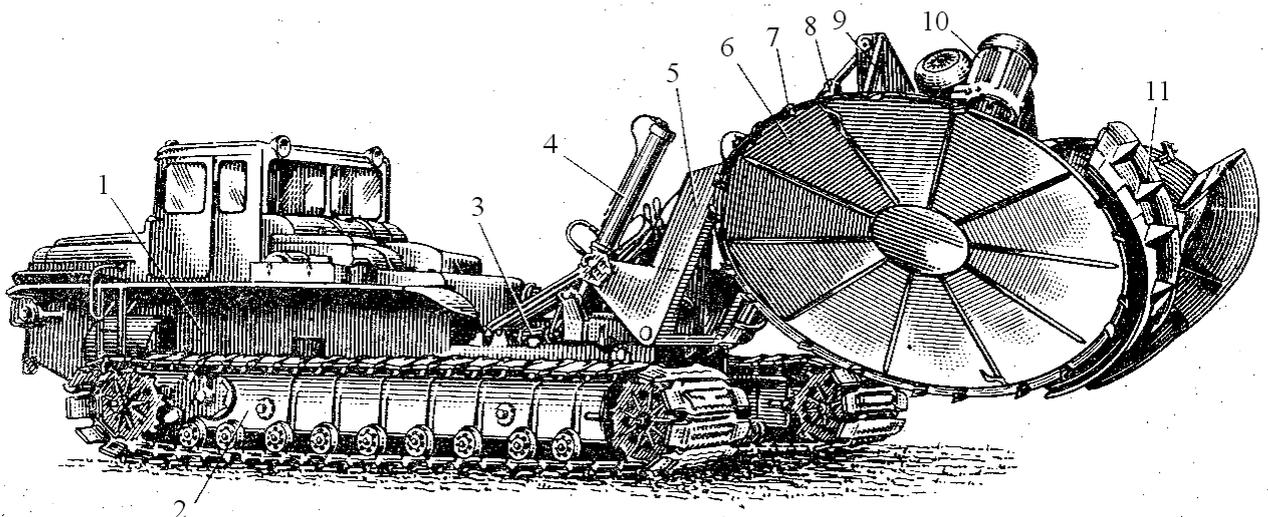


**1.4-rasm. Ikki frezali kanal qazgich mashinalar:**

1-posangi; 2-traktor; 3-ish jihozini ko'tarib tushiruvchi gidrosilindr; 4-ish jihozining ramasi; 5-freza; 6-pichoqlar; 7-grunt yig'uvchi moslama; 8-kuraklar.

Frezalar orasida qolgan tuproq uvalanib frezaning kuraklariga tushadi va ular yordamida kutarib otiladi.

Frezali ish jihozining orqa qismiga o'rnatilgan oddiy ag'dargich 7, kanal sirtini tozalash va frezalar qirgan, hamda o'zi uvalanib tushgan tuproqlarni yig'ishtirib, frezalarga baravar taqsimlashga xizmat qiladi, uvalangan tuproqlarni maydalash uchun o'rnatilgan tirnoqli maydalagichlar frezalar valiga o'rnatilgan. Yurish uskunasi solishtirma bosimi 0,022...0,028 MPa ni tashkil qiladi.



**1.5-rasm. D-583 rusumli kanal qazgich ekskavatori:**

1-traktor; 2-yurish uskunasi; 3-gidrotayanch; 4,8-ish jihozining gidrosilindrlari; 5-ish jihozining ramasi; 6-freza; 7-freza pichoqlari; 9-frezaning ramasi; 10-elektromotor; 11-grunt yig'uvchi otval.

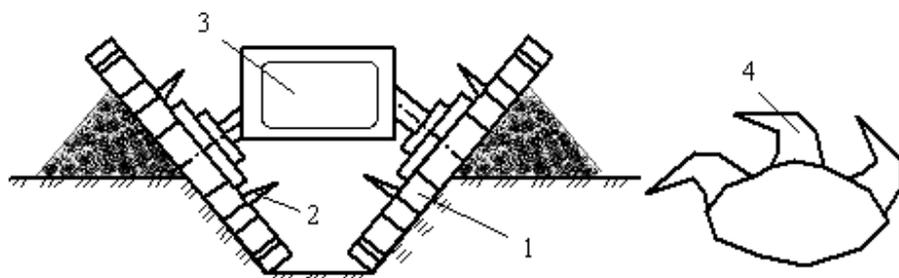
Mashinaning harakat manbasi 1 yordamida harakat, gidrotransformator 4 orqali tezlikni kamaytiruvchi reduktor 5 ga uzatiladi. Bu reduktor harakatni kardan val 6 yordamida uzatmalar qutisi 7 va val 18 orqali ish jihozini aylantirish uchun harakatni tarqatuvchi reduktor 17 ga beradi. Freza 13 harakatni konusli reduktor 14 ga ulangan kardan val 15 va 16 orqali oladi. Uzatmalar qutisi 7 orqali turli tezlikdagi harakatlar, zanjirli uzatma 9 yordamida yurish uskunasi 10 ga beriladi. Gidrotransformator 4 va gidrosilindrlar uchun moy ta'minoti nasos 2 yordamida amalga oshiriladi.

Keyingi vaqtlarda ikki frezali kanal qazgich mashinasining dizel-elektrik boshqariladigan turlarini qo'llash yaxshi natija bermoqda.

### **Ikki rotorli kanal qazgich mashinalari**

Bu mashinalarning ish jihozlari kanal devorining nishablik tekisligiga tik o'rnatilgan ikkita rotor 1 dan iborat bo'lib, ularning oxirlariga tishli cho'michlar 4 o'rnatilgan (1.6-rasm).

Cho'michlarning yon devorlari yo'q. Rotorlarni o'z o'qi atrofida aylanishi va mashinaning ilgariylanma harakati hisobiga, tishlar yordamida grunt qirqiladi, rotorlar orasidagi grunt maxsus tirnoqlar 2 orqali maydalanib, barcha qirqilgan va maydalangan gruntlar tishli cho'michlar yordamida ko'tariladi va bu tuproqlarni to'kish rotorning gorizontga nisbatan burchak ostida o'rnatilishi orqali o'z og'irligi hisobiga kanal qirg'oqlarga qalashtirib yotqiziladi. Agar rotorning aylanish tezligi oshirilib, qazib chiqarilgan tuproqlar kanal o'qidan ma'lum masofaga (markazdan qochma kuch hisobiga) otiladi.



**1.6-rasm. Ikki rotorli ish jihozining ish holati.**

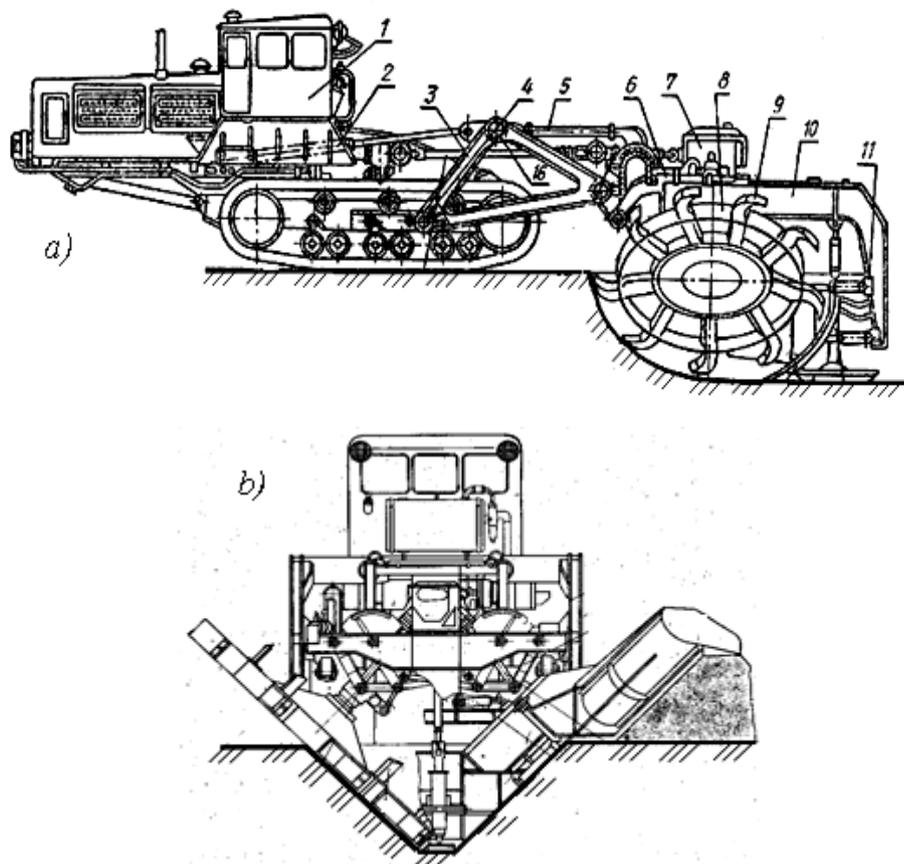
Bu mashinalarni boshqarish gidromexanik yoki elektr energiyasi yordamida amalga oshiriladi.

Gidromexanik boshqariladigan ikki rotorli kanal qazgich mashinasining umumiy ko'rinishi 1.7-rasmda ko'rsatilgan.

U quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan; traktor 1 (odatda T-180 rusumli, mashina muvozanatini saqlash maqsadida traktorning harakat manbai, uzatmalar qutisi va boshqaruv joyi old tomoniga surilgan, ish jihozining ramasi 10, tishli cho'michlar 9, tozalovchi ag'dargich 11, tayanch chang'isi, ish jihozini ko'tarib turuvchi gidrosilindrlar 2, 5, harakat taqsimlovchi konusli reduktorlar 7 rotorli ish jihozi 8, teleskopik kardan valdan tashkil topgan.

Bu mashinaning asosiy yutuqlari; ikkinchi va uchinchi guruh gruntlarida kanal qurilishini olib borish, kanal ko'rsatkichlarini o'zgartirish imkoniyatini mavjudligi, tortish kuchining kamligidir.

Kamchiliklari qilib, konstruksiyasini murakkabligi hamda botqoq joylarda ishlay olmasligini ko'rsatish mumkin.



**1.7-rasm. Ikki rotorli kanal qazgich mashinasi:**

*a*-yonidan ko'rinishi; *b*-orqadan ko'rinishi.

### **Aralash ish jihozli kanal qazgich mashinalari**

Aralash ish jihozli kanal qazish mashinalarining ish jihozlari har xil bo'lib, ular kanal ko'ndalang kesim yuzasining ayrim qismlariga ishlov berishga mo'ljallangan.

Aralash ish jihozlarini quyidagi turlarga bo'lish mumkin: mashinaning harakat manbaasi orqali harakatlanuvchi faol ish jihozli; faol oddiy (aralash) ish jihozli (bu yerda kanalning bir qismi faol ish jihozi yordamida, qolgan qismi mashinaning tortish kuchi hisobiga qaziladi).

Yarim osma ish jihozli shnek - rotorli kanal qazgich mashinasining tuzilishi ham xuddi tirkama ish jihozinikiga o'xshash bo'lib, traktor bazasiga shnek-rotorli ish jihozi yarim osma ravishda o'rnatiladi. Ish jihozining ramasi orqa tayanch g'ildiragi tayangan, ramaning oldingi qismi ko'zg'aluvchan bug'in va yo'naltiruchi orqali bog'langan va yuqori rama mahkamlangan yo'naltiruvchi ustun orqali sirpanishi mumkin. Ish jihozini ko'tarib-turish, ko'taruvchi zanjir va unga ulangan gidrosilindr orqali amalga oshiriladi.

Yarim tirkama ish jihozli kanal qazish mashinalari mexanik, elektromexanik va gidromexanik sistemalar orqali boshqarilib, harakat maxsus harakat beruvchi manbalar orqali harakat (aylantiruvchi kuch momenti) uzatmalar qutisi orqali yurish uskunasi va ish jihoziga uzatiladi.

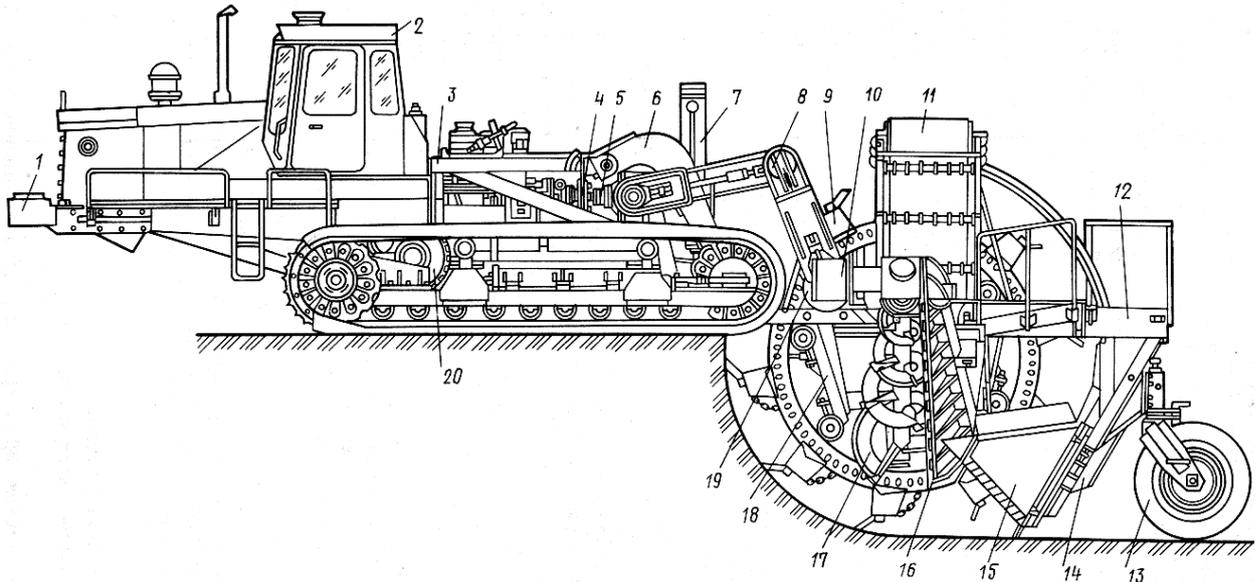
Yurish uskunasi keng qamrovli 10...12 ta tezlikka ega bo'lib, u pog'onasiz gidro tezliklar orqali amalga oshiriladi.

Plug-frezali kanal qazish mashinasi freza va plugli (ag'dargichli) ish jihozidan tashkil topgan bo'lib, chuqurligi 2 m gacha bo'lgan kanallarni qazishga mo'ljallangan. Qirqiladigan tuproqlar freza va ag'dargichlar orqali amalga oshiriladi.

Plugli (ag'dargichli) ish jihozi kanal devorlaridan birini qazish va tekislash bilan bir qatorda, qazilgan tuproqlarni frezali ish jihoziga yo'naltiriladi, frezali ish jihozi esa kanal devorining ikkinchi qismini qazish hamda tekislashdan tashqari barcha qirqilgan va maydalangan tuproqlarni freza sirtiga o'rnatilgan kurakchalar orqali kanal qirg'oqlarining frezali ish jihozi tomoniga olib chiqadi.

### **Shnek-rotorli kanal qazish mashinasi**

Mashinaning ish va transport holatidagi muvozanatini saqlash maqsadida, harakat manbasi va boshqaruv joyi, yurish uskunasi ramasi nisbatan surulgan holatda bo'ladi (1.8-rasm).



### 1.8 - rasm. ЭТП – 206 rusumli shnek – rotorli ekskavator:

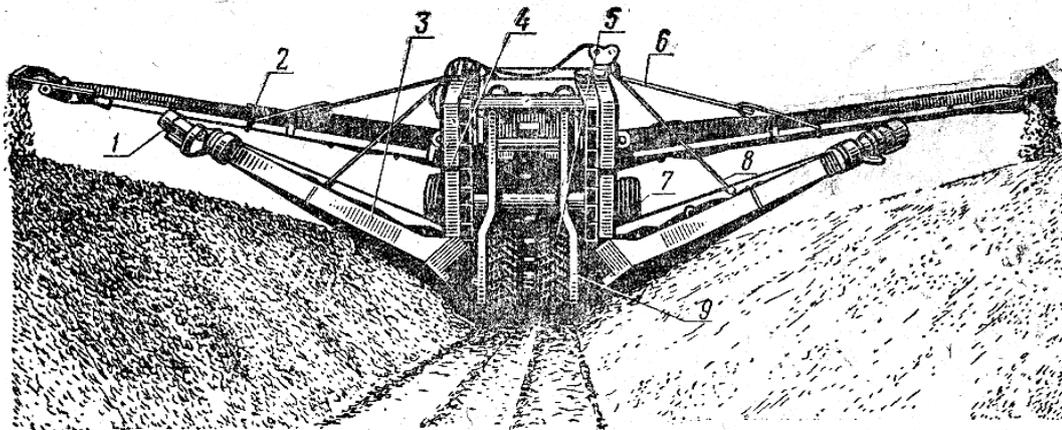
1-posangi; 2-boshqarish joyi; 3-tortuvchi rama; 4-ehtiyot muftasi; 5-gidromexanik harakatni sekinlashtirgich; 6-buruvchi rama; 7-ish jihozini ko'tarib, tushiruvchi gidrosilindr; 8- rotor yuritmasi reduktori; 9- rotor; 10- shnekni harakatga keltiruvchi manba; 11- tasmali yuklagich; 12-ish jihozi; 13- tayanch g'ildiragi; 14- tayanch ramasi; 15- rotordan qolgan gruntlarni yig'uvchi moslama; 16- shnekdan qolgan gruntlarni yig'uvchi moslama, 17- shnek; 18- rotorning tayanchi; 19- rotorni harakatga keltiruvchi val.

ЭТП-206 va ЭТП-301 rusumli mashinalarning ish unumdorligi yuqori va harakat tezligini o'zgartirish bosqichsiz bo'lishi ularning yutug'lariga kiradi. Kamchiligi qilib, ularning massalarini yuqoriligini ko'rsatish mumkin.

Mashina quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan: ko'p cho'michli rotor (bu ish jihozi qazilgan va uvalangan tuproqlarni ko'tarish uchun xizmat qiladi) 9, gorizont o'qi atrofida aylanuvchi rotorlarga mahkamlangan bir yoki ikki qatorli cho'michlardan, og'ma ravishdagi konussimon yoki silindrsimon shneklar 17 dan (bu shneklar asosan kanallarning devori nishabligini qazishga mo'ljallangan bo'lib, ular qirqilgan tuproqlarni cho'michli rotorlarga uzatadi), kanal tubi va devorlaridagi tuproqlarni tozalab yig'uvchi ag'dargich 15, 16 lardan (bu tozalovchi ag'dargichlar asosan shneklar va rotorlarning orqa qismiga o'rnatiladi) tashkil topgan.

Shunday qilib kanal ko'ndalang kismining o'rta qismi (transheya) ko'p cho'michli ish jihozi bilan, devori nishabliklari shnekli ish jihozi bilan, ular orasida

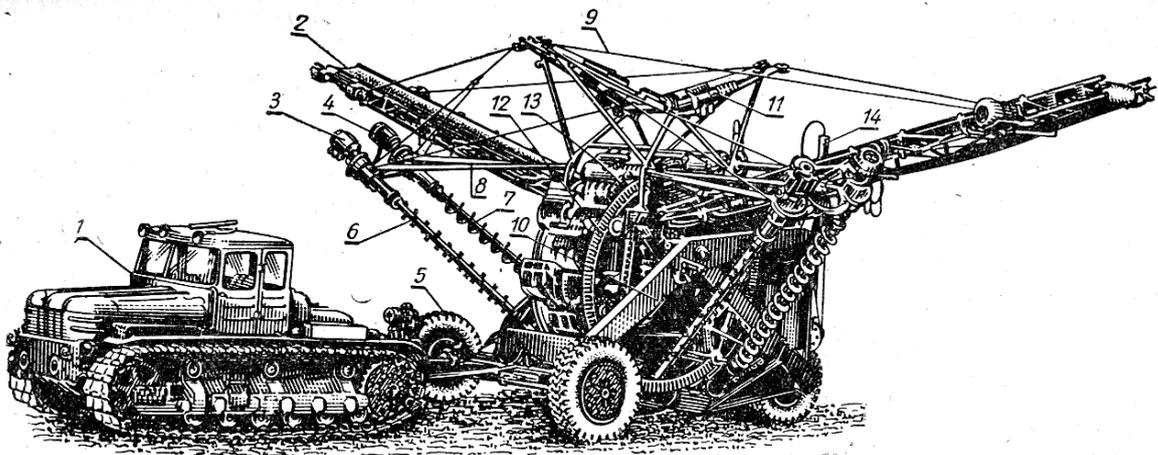
qolgan tuproq o'zi uvalanib, barcha tuproqlar ko'p cho'michli rotorga yunaltiriladi va uning yordamida tuproqlar ko'tarilib, tasmali yuklagich orqali kanalning ikkala qirg'og'iga chiqarib tashlanadi (1.9-rasm).



**1.9-rasm. Shnek- rotorli kanal qazgichning ish jarayoni:**

1-shnekni harakatga keltiruvchi elektromotor; 2-tasmali uzatma; 3-tozalovchi otval; 4-ish jihozining ramasi; 5-orqa tayanch g'ildiragi; 6-tasma tutgichlari; 7-old g'ildiragi; 8-shnek tutgichlari.

Chuqurligi 3 m bo'lgan, III va IV guruh gruntlarida kanal qazishga mo'ljallangan KIIP-3,0 rusumli ekskavatorning transport holatidagi ko'rinishi 1.10-rasmda ko'rsatilgan.



**1.10-rasm. KIIP-3,0 rusumli shnek-rotorli kanal qazish mashinasining transport holati:**

1-ДЭТ-250 traktori; 2-tasmali yuklagich; 3,4-harakat beruvchi elektr motorlar; 5-ish jihozining oldingi g'ildiragi; 6-pichoqli rotor; 7-silindirsimon shnek; 8-shnekni tutib turuvchi moslama; 9-tasmali yuklagichni tutub turuvchi moslama; 10-ish jihozining

asosiy ramasi; 11-ish jihozlarini tutib turuvchi yuqori rama; 12-rotor; 13-cho'mich; 14-orqa ramani ko'tarib, tushuruvchi gidromexanik moslama.

Mashina bazasi qilib, ДЭТ-250 traktori olingan. Bu traktorning ichki yonuv dvigateliga, elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi generator o'rnatilgan. Generator yordamida ishlab chiqilgan energiya, tegishli ravishda rotor 12, shnek 7, tasmali yuklagich 2 va yurish uskunasiga uzatiladi.

Mashinani transport holatga keltirish uchun mashina yurish harakatidan to'xtatilib, ish jihozining orqa ramasiga o'rnatilgan gidromexanik moslama 14 yordamida shnek-rotorli ish jihozi ko'tariladi. Shnekli va tasmali yuklagichlar ularning mos ravishda 8 va 9 tutkichlari orqali ko'tariladi. Orqa g'ildirak yerga tiralgan holda ish jihozlarining og'irligi orqa va old g'ildirak o'qlariga mos ravishda yuklanadi.

Agar mashina uzoqroq masofaga ko'chirilsa, shnek va tasmali yuklagichlar yechib olinib, alohida tashiladi. Mashinaning yangi ish joyida esa ular qayta o'rnatiladi.

Harakat manbasi elektromexanik bo'lib, rotor, tasmali yuklagich va shneklar, elektromotor-reduktor orqali harakatga keltiriladi.

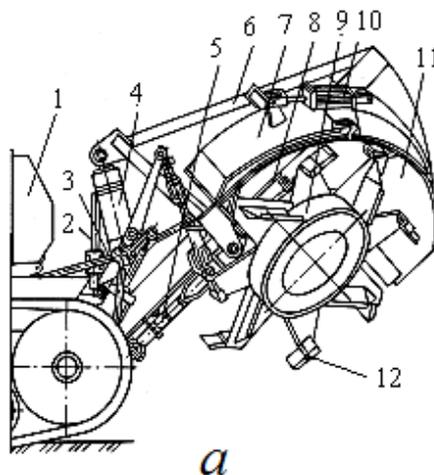
Mashinaga harakat uning harakat manbasi (dvigateli) orqali uzatmalar qutisi 1 ga beriladi. Quvvat beruvchi val 2 harakatni, kardan val 6 yordamida tarqatuvchi reduktor 21 ga uzatadi va u harakatni ish jihozining taqsimlovchi reduktor 9 ga beradi. Zanjirli uzatma 20 orqali harakat, konusli reduktor 10 ga beriladi va undan harakat, gardish tishli uzatma 12 yordamida rotorga, kardan val 19 (teleskopik) orqali shnekka va tasmali yuklagich 18 ga beriladi. Teleskopik kardan val shnekning konusli reduktori 14 bilan bog'dangan. Qazish jarayonida shnek yoki rotorga keragidan ortiq kuch tushganda ehtiyot muftasi 8 orqali harakat to'xtatiladi. Uzatmalar qutisining konusli uzatmasi orqali harakat, yurish uskunasining reduktori 3 ga uzatiladi. Taqsimlovchi reduktor 21 ga o'rnatilgan moy nasos 5 va 7 gidrosistemani moy bilan ta'minlasa, gidromotor 22, mashinani yurish tezligini o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Shnek-rotorli kanal qazish mashinasining ikki turi mavjud bo'lib, ular ko'p motorli dizel – elektrik boshqariladigan tirkama ish jihozli va bir motorli mexanik yoki gidravlik boshqariladigan yarim osma ish jihozlidir.

### 1.3. Rotorli kanal qazish mashinalarini ishlatish.

Rotorli kanal qazish mashinalaridan kanallarni qazish jarayonida foydalaniladi. Ular quyidagi sharoit va talablarga javob berishi kerak: mashinaning bir o'tishida kanalning loyihada ko'rsatilgan profili va nishabligini ta'minlashi; qazilgan kanal tubi va devor (otkos) lari ravon va tekis bo'lishi; qazib chiqarilgan grunt kanal qirg'oqlariga bir xil qatlamda yotqizilishini ta'minlash[7].

**Faol ish jihozli kanal qazish mashinalari.** Qaziladigan kanallarning shakli va o'lchamlari ish jihozining o'lchami, shakli, soni, kanal o'qi va gorizontga nisbatan qanday burchak ostida o'rnatilishiga bog'liq. Yuqoridagi ko'rsatkichlar bo'yicha aylanma qazib-otuvchi ish jihozlarining rotorli (1.11,*a*-rasm) va frezali (1.11,*b*-rasm) turlari mavjud.



**1.11-rasm. Kanal qazgich mashinalari:**

*a*-plug rotorli; 1-traktor; 2-kanal chuqurligini ko'rsatuvchi moslama; 3-ish jihozini osuvchi rama; 4, 10-gidrosilindr; 5-teleskopik kardan val; 6-rama; 7-rotorning qoplamasi; 8-reduktor; 9-rotor; 11-otval; 12-tish; *b*-ikki frezali; 1-traktor; 2, 14-gidrosilindrlar; 3-kardan val; 4, 6, 7-reduktorlar; 5-val; 8-rama; 9-freza; 10-nishablikni o'zgartiruvchi mexanizm; 11-pichoq; 12-plug; 13-ish jihozini osish mexanizmi.

Freza yoki rotor aylanish o'qi kanal devorlari nishabligiga tik bo'lib, mashinaning harakat yunalishi esa kanal o'qi yo'nalishida bo'ladi.

Bu kanal qazish mashinasining asosiy ish jihozlari freza yoki rotorlardan iborat bo'lib, bu turdagi kanal qazgich mashinalari murakkab (mashinaning kanal o'qi bo'ylab ilgariylanma va ish jihozlarining aylanma) harakatlari asosida gruntni qirqish, qirqilgan va uvalangan tuproqlarni ko'tarish, ko'tarilgan tuproqlarni kanal qirog'iga qalashtirish yoki kanal o'qidan ma'lum masofaga otish ishlarini amalga oshiriladi.

Plug-rotorli kanal qazgich mashinaning umumiy ko'rinishi 3.1,*d*-rasmda ko'rsatilgan. Qurilishi mo'ljallangan kanalning o'qi bo'ylab, mashina joylashtiriladi, ish jihozi gidrosilindr 4 yordamida tushirilib, uni harakatga keltirish teleskopik kardan val 5 orqali amalga oshiriladi va bir vaqtning o'zida mashinaga ishchi tezlik beriladi. Kanalning loyihadagi ko'rsatkichlari ish jihoziga o'rnatilib, qazish jarayoni boshlanadi. Bunda grunt tish cho'michli tish 12 lar yordamida qirqiladi va uvalanib tushgan gruntlar maxsus maydalagichlar yordamida maydalanib, rotorning tishlariga tushadi va tishlar yordamida ko'tarilib, qirg'oqqa tashlanadi.

## II. Injenerlik hisoblash qism.

### 2.1. Ikki rotorli kanal qazgich mashinasini asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash.

Ikki rotorli kanal qazgich mashinalari tubining eni 0,4...0,8 m, chuqurligi 1,0 m gacha va otkosning nishabligi 1:1...1:1,5 nisbatida bo'lgan sug'orish kanallarini qazish uchun ishlatiladi[24].

Har bir rotor yordamida qazib chiqarilidigan yuzaning ko'ndalang kesimi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A_1 = \frac{K_m \cdot A}{2} = \frac{1.08 \cdot 15.75}{2} = 8.5, \text{ m}^2 \quad (2.1)$$

bu yerda  $K_m$ —tuproqning maydalanish koeffisienti;  $A$ -kanal ko'ndalang kesimining yuzasi,  $\text{m}^2$ .

Rotorli ish jihozining ayrim qiymatlarini aniqlash:

$$\text{Rotorning diametri: } d_r = (2,9 \dots 3,0) h = 3 \cdot 3.5 = 10.5, \text{ m} \quad (2.2)$$

bu yerda  $h$  – kanalning chuqurligi, m

Rotorning tishlari o'rnatilgan qismining diametri:

$$d_0 = (0,7 \dots 0,8) \cdot d_r = 0.8 \cdot 10.5 = 8.4, \text{ m} \quad (2.3)$$

$$\text{Rotorning eni: } b_r = 0,2 \dots 0,3, \text{ m} \quad (2.4)$$

Rotorning tishlarining soni:  $Z = 11 \dots 12$  dona

$$\text{Rotorning aylanish tezligi: } g_r = \sqrt{x \cdot R_r \cdot g} = \sqrt{0.4 \cdot 5.25 \cdot 9.81} = 4.53 \text{ m/s} \quad (2.5)$$

bu yerda  $x$ -o'tish koeffisienti ( $x = 0,4 \dots 0,5$ );  $R_r$ - rotorning radiusi, m;  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Rotorning burchakli tezligini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\omega_r = \frac{g_r}{R_r} = \frac{4.53}{5.25} = 0.86, \text{ s}^{-1} \quad (2.6)$$

Rotorlarning texnik ish unumdorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$U_t = 30 \cdot \pi (d_r^2 - d_0^2) \cdot b_r \cdot n_r \cdot K_t = 30 \cdot 3.14 (10.5^2 - 8.4^2) \cdot 0.2 \cdot 8.2 \cdot K_t = 123,6, \text{ m}^3/\text{soat}; \quad (2.7)$$

bu yerda  $n_r$ -rotorning aylanish soni, ayl/min, u quyidagicha aniqlanadi:

$$n_r = \frac{30 \cdot \omega_r}{\pi} = \frac{30 \cdot 0.86}{3.14} = 8.2, \text{ ayl/min} \quad (2.8)$$

$K_t$ -rotor tishlari orasini tuproqqa to'ldirish koeffisienti ( $K_t = 0,2 \dots 0,25$ ).

Ish jihozlari yuritish uchun sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$P_{ish} = \frac{P_q + P_{ko'} + P_{ishq}}{\eta_r \cdot \eta_{yu}} = \frac{2.78 + 93.86 + 70.6}{0.88 \cdot 0.8} = 238.8, \text{ kVt} \quad (2.9)$$

bu yerda  $P_q$ -tuproqni qazish uchun sarflanadigan quvvat, kVt;  $P_{ko'}$ - qazilgan tuproqni ko'tarishga sarflanadigan quvvat, kVt;  $P_{ishq}$ -qazilgan tuproqning kanal devorlarida ishqalanishiga sarflanadigan quvvati, kVt;  $\eta_r$  - rotorning F.I.K. ( $\eta_r = 0,85$ );  $\eta_{yu}$  - yuritmaning F.I.K. ( $\eta_{yu} = 0,80$ ).

$$P_q = 0,28 \cdot U_t \cdot K_q \left( y' + \frac{y''}{2} \right) = 0,28 \cdot 1236 \cdot 0,012 \left( 0,44 + \frac{0,56}{2} \right) = 2,7, \text{ kVt} \quad (2.10)$$

bu yerda  $U_t$ - rotorning ish unumdorligi, m<sup>3</sup>/soat;  $K_q$ -tuproqni solishtirma qazish qarshiligi, MPa;  $y'$ - rotorlar yordamida qirqilgan grunt yuzasini kanal ko'ndalang kesim yuzasiga nisbati;  $y''$ -o'zi uvalanib, tushgan grunt yuzasini kanal ko'ndalang kesim yuzasiga nisbati.

$$y' = \frac{2A_r}{A} = \frac{2 \cdot 3,5}{15,75} = 0,44 \quad y'' = 1 - y' = 1 - 0,44 = 0,56 \quad (2.11)$$

bu yerda  $A_r$ - rotor tishlari bilan kesiladigan tuproqning ko'ndalang kesimining yuzasi,

$$A_r \approx b_r \frac{h}{\sin \beta} = 0,2 \cdot \frac{3,5}{\sin 30^\circ} = 3,5, \text{ m}^2 \quad (2.12)$$

bu yerda  $\beta$ -rotorning aylanish tekisligi bilan gorizont orasidagi burchak, grad. ( $\beta = 30 \dots 75^\circ$ ),

$$P_{ko'} = \frac{U_t \cdot \gamma_t \cdot h_{ko'}}{3,6 \cdot 10^6} = \frac{1226 \cdot 14700 \cdot 18,72}{3,6 \cdot 10^6} = 93,86, \text{ kVt} \quad (2.13)$$

bu yerda  $\gamma_t$ - tuproqning solishtirma og'irligi, N/m<sup>3</sup>;  $h_{ko'}$ - tuproqni rotor yordamida ko'tarish balandligi,

$$h_{ko'} = \frac{h}{2} + (0,28 \dots 0,35)d_r = \frac{3,5}{2} + (0,28 \dots 0,35)10,5 = 18,725, \text{ m} \quad (2.14)$$

$$P_{ish} = \frac{U_t \cdot \gamma_t \cdot \ell_{ttu} \cdot f_t}{3,6 \cdot 10^6} = \frac{1226 \cdot 14700 \cdot 35,26 \cdot 0,4}{3,6 \cdot 10^6} = 70,60, \text{ kVt} \quad (2.15)$$

bu yerda  $\ell_{ttu}$ - ish jihozining tuproq bilan tishlashish uzunligi,

$$\ell_{ttu} = (1,2 \dots 1,3) \left( b + \frac{2h}{\sin \beta} \right) = 1,3 \cdot \left( 0,2 + \frac{2 \cdot 3,5}{0,2} \right) = 35,26, \text{ m} \quad (2.16)$$

## 2.2. Ish jarayonida kanal qazgichning yurishiga qarshi kuchlarning yig'indisi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$\Sigma F = F_{yu} + F_{ish} + F_i + 2F_q = 46.8 + 232 + 0.52 + 74.6 = 353.9, \text{ kN} \quad (2.17)$$

bu yerda  $F_{yu}$ - kanal qazgichning yurishga ko'rsatadigan qarshilik kuchi, kN;  $F_{ish}$ -ish jihozining qarshilik kuchi, kN;  $F_i$ -inersiya kuchining qarshiligi, kN;  $F_q$ - kanal qirg'og'ini hosil qilgichning qarshilik kuchi, kN [24].

Qanal qazgichning yurishga ko'rsatadigan qarshilik kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi (2.1-rasm):

$$F_{yu} = (R_1 + R_2)(f_M \pm i) = (115 + 119) \cdot (0.20 \pm 0) = 46.8, \text{ kN} \quad (2.18)$$

bu yerda  $R_1$  - traktorni yurish uskunasi tuproqning normal reaksiya qarshilik kuchi, kN (2.1- rasmdan,  $\Sigma Z = 0$ , shart orqali topiladi);  $R_2$  - ish jihoziga yordamchi chang'i yoki g'ildirak tayanchining tuproqqa beradigan normal ta'sir kuchi, kN (2.1-rasmdan,  $\Sigma M_A = 0$ , shart orqali aniqlanadi),

$\Sigma Z = 0$  bo'lganda,

$$R_1 = (m_m + m_{ish})g + \Sigma R_v + R_{ov} - R_2 = (14.29 + 2) \cdot 9.8 + 115 + 0.0000021 - 119 = 115, \text{ kN}$$

$\Sigma M_A = 0$  bo'lganda,

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{\Sigma R_A(x_v - x_A) - \Sigma R_g(z_g + z_A) + m_{ish}g(x_{ish} - x_A) - R_{og}(z_{og} + z_A) + R_{ov}(x_{oA} - x_A)}{x_2 + f \cdot (h + z_A)} = \\ &= \frac{155.05 \cdot (3.0 - 1.5) - 232.7(1.7 + 1.8) + 0.0000021(5 - 1.5) - 2 \cdot 9.8(4.5 + 1.5) + 0.0000021(1 - 1.5)}{5.5 + 0.7 \cdot (3.5 + 1.8)} = \\ &= \frac{232 + 812 + 0.00000945 + 58.8 - 0.000005}{9.21} = 119.72, \quad \text{kN} \end{aligned}$$

bu yerda  $\Sigma R_v$  - urunma va normal qazishga ta'sir qiluvchi kuchlarning vertikal o'qiga proeksiyasi:

$$\Sigma R_v = \Sigma R_u \sin \varphi - \Sigma R_n \cos \varphi = 277 \cdot 0.7 - 55.5 \cdot 0.70 = 155.05, \text{ kN} \quad (2.19)$$

bu yerda  $\Sigma R_u$  - tuproqni qazishdagi urunma kuch,

$$\Sigma R_u = \frac{P_{ish}}{g_{ish}} = \frac{238.8}{0.86} = 277, \text{ kN} \quad (2.20)$$

$\Sigma R_n$  -tuproqni qazishdagi normal kuch,

$$\Sigma R_n = (0,2...0,5)\Sigma R_u = 55.5, \text{ kN} \quad (2.21)$$

$\varphi$ - rotorning vertikal o'qi bilan qazish kuchi qo'yilgan radius vektori orasidagi burchak, grad ( $\varphi = 45^\circ \dots 50^\circ$ ).

$\Sigma R_g$  - urinma va normalga ajratilgan kuchlarning gorizonttal o'qidagi proyeksiyasi:

$$\Sigma R_g = \Sigma R_u \cos \varphi + \Sigma R_n \sin \varphi = 277 \cdot 0.70 + 55.5 \cdot 0.70 = 232.75, \text{ kN} \quad (2.22)$$

bu yerda  $R_{og}, R_{ov}$ -passiv ish jihoziga ta'sir qiluvchi kuchning gorizonttal va vertikal tashkil etuvchisi,

$$R_{og} = (0,35 \dots 0,80) \frac{K_q \cdot b^2 \text{ctg} \beta}{4 \cdot 10^3} = 0.35 \cdot \frac{0.012 \cdot 1^2 \cdot 2}{4 \cdot 10^3} = 0.000002, \text{ kN} \quad (2.23)$$

$$R_{ov} = R_{og} \cdot \text{ctg} \alpha = 0.000002 \cdot 2 = 0.0000021, \text{ kN} \quad (2.24)$$

$\beta$  -otkos nishabligining gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad ( $\beta = 30^\circ \dots 45^\circ$ );  $\alpha$ - tuproqni kesish burchagi, grad, ( $\alpha = 30^\circ \dots 50^\circ$ );  $m_T$  - traktorning massasi, t;  $m_{ish}$ -ish jihozining massasi, t

$$F_{ish} = \Sigma R_g + R_{og} = 232.75 + 0.0000002 = 232.7500002, \text{ kN} \quad (2.25)$$

$$F_i = x(m_T + m_{ish}) \cdot \mathcal{G}_{yu} \cdot t_t^{-1} = 0.4(14.29 + 2) \cdot 0.02 \cdot 4 = 0.52, \text{ kN} \quad (2.26)$$

bu yerda  $\mathcal{G}_{yu}$ - mashinaning yurish tezligi, m/s, u (22) formula yordamida aniqlanadi;

$t_t$  - tezlanish olish vaqti, s, ( $t_t = 3 \dots 4$  s).

Kanal qirg'og'ini hosil qilgichning qarshilik kuchi, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F_q = V_t \cdot \rho_{gr} \cdot g(f_u \sin \gamma + f_m \cdot \cos \gamma + f_m \cdot \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha) + K_q \cdot \ell_q \cdot \delta \cdot \sin \alpha = 14.3 \cdot 1500 \cdot 9.8(0.4 \cdot \sin 45^\circ + 0.10 \cos 45^\circ + \cos 45^\circ + 0.7 \cdot \cos 30^\circ \cdot \sin 45^\circ) + 0.012 \cdot 3.6 \cdot 0.1 \cdot \sin 45^\circ = 74.6, \text{ kN} \quad (2.27)$$

bu yerda  $V_t$ - qirg'oq hosil qilgichning oldidagi tuproq hajmi,  $m^3$ ;

$$V_t = \frac{\ell_\kappa \cdot h_q^2}{2K_a} = \frac{36 \cdot 2.4^2}{2 \cdot 0.7} = 14.3, \text{ m}^3 \quad (2.28)$$

bu yerda  $\ell_q, h_q$  – qirg'oq hosil qilgichning uzunligi va balandligi, m;  $K_a$ - ag'dargich formasining murakkablik koeffisienti ( $K_a = 0,7 \dots 1,5$ );  $\alpha$  – tuproqni qazish burchagi, grad. ( $\alpha = 30^\circ \dots 60^\circ$ );  $\gamma$ -ag'dargichning qamrab olish burchagi, grad. ( $\gamma = 45^\circ \dots 60^\circ$ );  $\delta$  - tuproqni qazish qalinligi, m ( $\delta = 0 \dots 0,5$ )

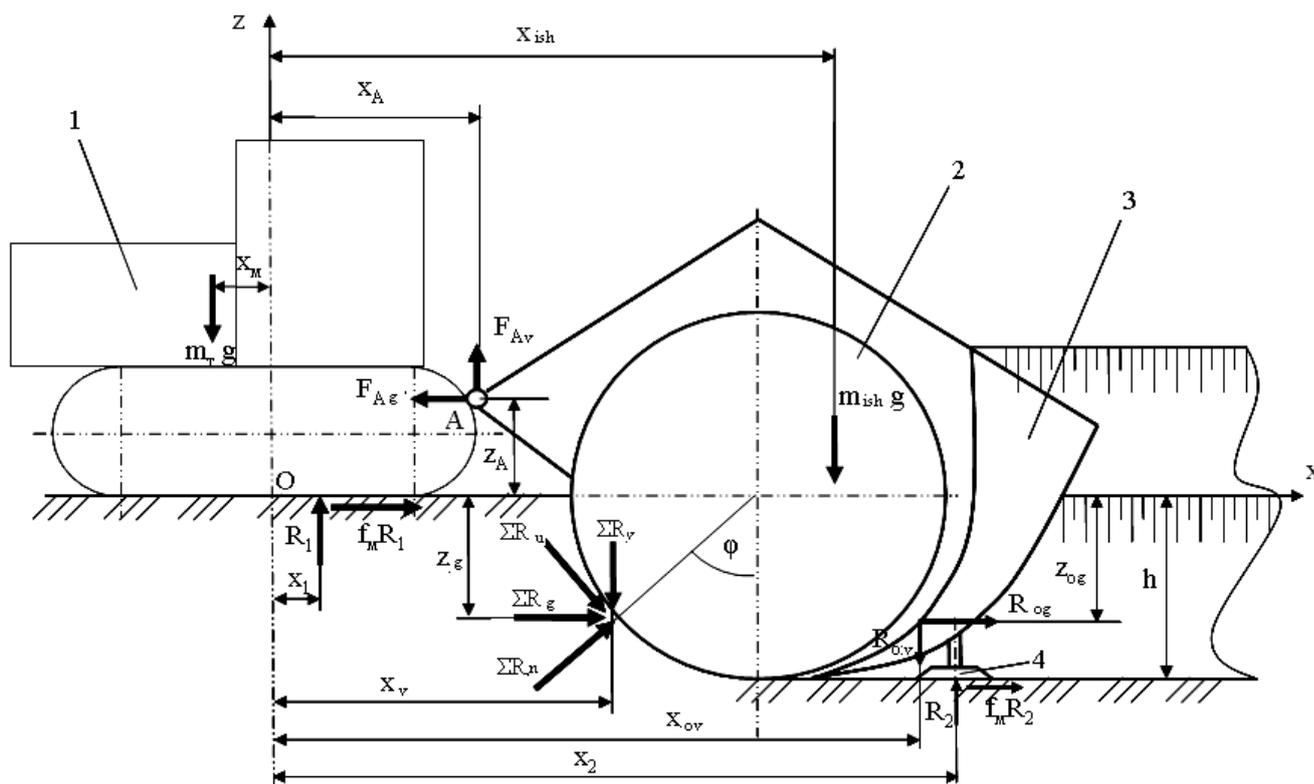
Ikki rotorli kanal qazgich mashinasining yurishiga ketadigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{yu} = \frac{\Sigma F \cdot g_{yu}}{\eta_{yu}} = \frac{353.9 \cdot 0.02}{0.8} = 8.825, \text{ kVt} \quad (2.29)$$

bu yerda  $\Sigma F$  -kanal qazgichning yurishiga qarshi kuchlarning yig'indisi, kN;  $g_{yu}$  - kanal qazgichning yurish tezligi, m/s;  $\eta_{yu}$  - yuritmaning umumiy F.I.K, ( $\eta_{yu} = 0,85$ ).

Kanal qazgichning dvigateliga tushadigan quvvat quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_d = (1,05 \dots 1,07)(P_r + P_{yu}) = 1,05(238,8 + 8,8) = 259,14, \text{ kVt} \quad (2.30)$$



**2.1 – rasm. Ikki rotorli kanal qazgich mashinasiga ta’sir qiluvchi kuchlar:**

1-traktor, 2-rotorli ish jihozi, 3- grunt qirgich, 4- tayanch chang’isi

### 2.3. Shnek-rotorli kanal qazgich mashinasini asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash.

Shnek-rotorli kanal qazgich mashinalari tubining eni 0,8...2,5 m, chuqurligi 3 m gacha va otkosining nishabligi 1:1...1:1,75 nisbatda bo'lgan sug'orish kanallarini qazish uchun ishlatiladi [24].

Kanal ko'ndalang kesimining yuzasi (20) formula yordamida aniqlanadi.

Shnekli va rotorli ish jihozlarining asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash:

$$\text{Rotorning diametri: } d_r = (1,75...1,85) \cdot h = 1,75 \cdot 3,5 = 6,12, \text{ m} \quad (2.31)$$

bu yerda  $h$ - kanalning chuqurligi, m

$$\text{Rotorning aylanish tezligi: } \vartheta_r = (0,35...0,42) \sqrt{gd_r} = 0,35 \cdot \sqrt{9,8 \cdot 6,12} = 2,7 \text{ m/s} \quad (2.32)$$

Shnekning kanal tubidagi diametri,  $d_{sh} = 1,1...1,4$ , m/s

Shnekning aylanish tezligi,  $\vartheta_{sh} = 1,5...3$ , m/s

$$\text{Shnekning uzunligi, } \ell_{sh} = \frac{h}{\sin \beta} + (0,1...0,2) = \frac{3,5}{0,5} + 0,1 = 7,1, \text{ m} \quad (2.33)$$

bu yerda  $\beta$ -otkosning gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad; ( $\beta = 30^\circ \dots 75^\circ$ ).

Mashinaning texnik ish unumdorligini topishda asosan rotorning ish unumdorligini topish kifoyadir, chunki shneklar orqali qazilgan tuproq ham rotor yordamida chikariladi.

Rotorning ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$U_t^r = \frac{60 \cdot q \cdot Z \cdot K_v \cdot K_q}{1000 \cdot k_m} = \frac{60 \cdot 18 \cdot 14 \cdot 0,85 \cdot 0,7}{10000 \cdot 1,08} = 0,83, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (2.34)$$

bu yerda  $q$  - rotor cho'michning sig'imi, litrda;  $Z$  - bir minut ichida cho'michlardan to'kilgan gruntlar soni, ( $q$  va  $z$  ning qiymatlari mashinaning texnik ko'rsatkichidan olinadi);  $K_v$  - cho'michning hajmidan foydalanish koeffisienti ( $K_v = 0,85...1,05$ );  $K_q$  - mashinaning qiyin sharoitda ishlash koeffisienti ( $K_q = 0,7...1,0$ );  $K_m$  - gruntning maydalash koeffisienti.

Shneklarning texnik ish unumdorligi esa quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U_t^{sh} = 2 \cdot \frac{3600 \cdot A_{sh} \cdot \vartheta_{yu}}{\kappa_m} = 0,8 \frac{3600 \cdot 4,1 \cdot 0,02}{1,08} = 273, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (2.35)$$

bu yerda  $A_{sh}$ – kanal ko'ndalang kesimini shneklar yordamida qazilgan qismining yuzasi,  $m^2$ , u 2.2-rasmdagi (\*) formula yordamida topiladi;  $v_{yu}$  - mashinaning yurish tezligi,  $m/s$ .

Bu yuzani topish uchun kanalning ko'ndalang kesim yuzasi masshtab bilan chiziladi (2.2-rasm).

Rotorni harakatga keltirish uchun sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_r = \frac{P_q + P_{ko'} + P_{yuk}}{\eta_{um}} = \frac{0.62 + 2.24 + 0.06}{0.8} = 3.65, \text{ kVt} \quad (2.36)$$

bu yerda  $R_q$  – gruntни qazishga sarflanadigan quvvat,  $kVt$ ;  $R_{ko'}$ - qa zilgan gruntни ko'tarishga sarflanadigan quvvat,  $kVt$ ;  $R_{yuk}$ –tuproqни yuklashga ketadigan quvvat,  $kVt$ ;  $\eta_{um}$ -yuritmaning umumiy F.I.K. ( $\eta_{um} = 0,7 \dots 0,8$ ).

$$P_q = 0,28 \cdot U_t \cdot K_q \left( y' + \frac{y''}{2} \right) = 0,28 \cdot 100 \cdot 0,012(1,3 + 0,56) = 0,62, \text{ kVt} \quad (2.37)$$

bu yerda  $U_t$ –mashinaning ish unumdorligi,  $m^3/soat$ ;  $K_q$ –gruntни solishtirma qazish qarshiligi,  $MPa$ ;  $y^1$  va  $y^{11}$ -rotor va o'zi uvalanib tushgan grunt yuzalarining kanal ko'ndalang kesim yuzasiga nisbati.

$$y^1 = \frac{A_r + 2A_{sh}}{A} = \frac{0,8 + 2 \cdot 4,1}{6} = 1,3 \quad (2.38)$$

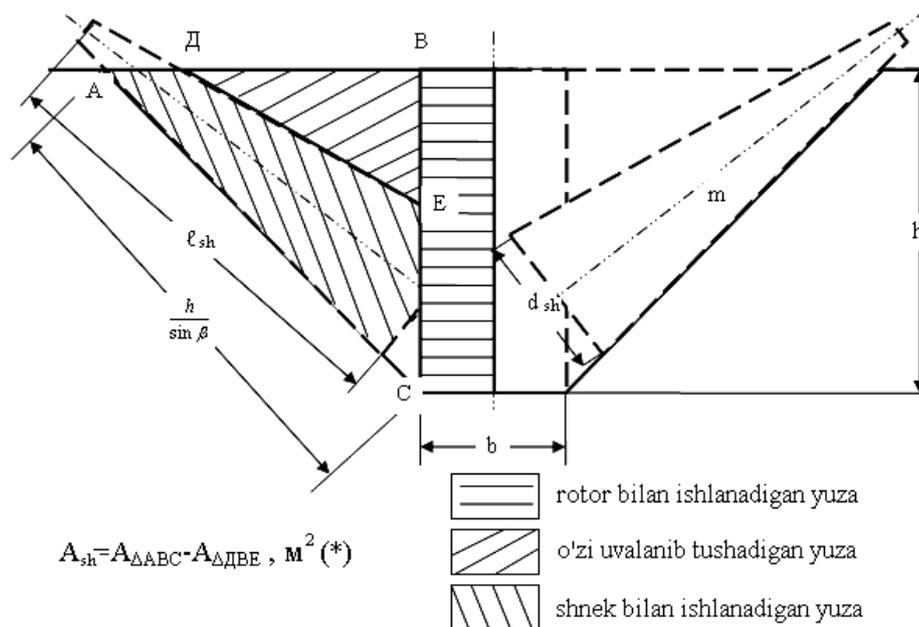
bu yerda  $A_r$  - rotor bilan ishlangan yuzaning ko'ndalang kesim yuzasi,

$$A_r = h \cdot b_{ch} = 2 \cdot 0,40 = 0,8, \text{ m}^2 \quad (2.39)$$

bu yerda  $b_{ch}$ -cho'michning eni,  $m$  (mashinaning texnik ko'rsatkichidan olinadi);  $A_{sh}$  – shnek bilan ishlanadigan yuzaning ko'ndalang kesim yuzi,  $m^2$ ;  $A$ - kanalning ko'ndalang kesim yuzasi,  $m^2$ .

$$P_{ko'} = \frac{U_t \cdot \gamma_{gr} \cdot h_{ko'}}{3,6 \cdot 10^6} = \frac{100 \cdot 14700 \cdot 5,5}{3,6 \cdot 10^6} = 2,24, \text{ kVt} \quad (2.40)$$

bu yerda  $\gamma_{gr}$ -gruntни solishtirma og'irligi  $N/m^3$ ;  $h_{ko'}$ - gruntни ko'tarish masofasi,  $h_{ko'} = (0,8 \dots 0,9)d_r = 5,5, \text{ m}$



**2.2-rasm. Kanalning ko'ndalang kesimi.**

$$P_{yuk} = \frac{U_t \cdot \rho_{gr} \cdot g_{ty}^2}{3,6 \cdot 10^6} = \frac{100 \cdot 1500 \cdot 1,5}{3,6 \cdot 10^6} = 0,06, \text{ kVt} \quad (2.41)$$

bu yerda  $\rho_{gr}$ —yuklanadigan gruntning zichligi,  $kg/m^3$ ;  $g_{ty}$ — tasmali yuklagichning tezligi,  $m/s$  (mashinaning texnik ko'rsatkichidan olinadi).

Shneklarni xarakterga keltirish uchun sarflanadigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{sh} = \frac{P_q + P_{ishq}}{\eta_{yu}} = \frac{0,62 + 5,06}{0,8} = 7,1, \text{ kVt} \quad (2.42)$$

bu yerda  $R_q$ — gruntni shnek bilan qazishga sarflangan quvvat,  $kVt$ ;  $R_{ishq}$ —runtni grunt bilan ishqalanishiga sarflanadigan quvvat,  $kVt$ ;  $\eta_{yu}$ —shnekli yuritmaning F.I.K. ( $\eta_{yu} = 0,7 \dots 0,8$ ).

Gruntni grunt bilan ishqalanishiga sarflanadigan quvvat, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{ishq} = \frac{U_t^{sh} \cdot \gamma_{gr} \cdot \ell_{tu} \cdot f_{gg}}{3,6 \cdot 10^6} = \frac{273 \cdot 14700 \cdot 11,36 \cdot 0,4}{3,6 \cdot 10^6} = 5,06, \text{ kVt} \quad (2.43)$$

bu yerda  $\ell_{tu}$ —shnekni grunt bilan tishlashish uzunligi,  $\ell_{tu} = 2(0,8 \dots 0,9)\ell_{sh} = 2 \cdot 0,8 \cdot 7,1 = 11,36, m$ ;  $f_{gg}$  — gruntni grunt bilan ishqalanish koeffisienti.

Ish jixoziga sarflanadigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{ish} = P_r + P_{sh} = 3.65 + 7.1 = 10.75, \text{ kVt} \quad (2.44)$$

## 2.4. Kanal qazgichning ish jihoziga ta'sir qiladigan qarshilik kuchlarini aniqlash.

Kanal qazgichning ish jihoziga ta'sir qiladigan qarshilik kuchlarining yig'indisi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\Sigma F = F_m + F_{ish}^r + F_{ish}^{sh} + F_i = 18.6 + 3 + 3 + 0.01 = 24.61, \text{ kN} \quad (2.45)$$

bu yerda  $F_m$  – mashinaning yurishdagi qarshiligi, kN;  $F_{ish}^r$  – rotorli ish jihozining qarshiligi, kN;  $F_{ish}^{sh}$  – shnekli ish jihozlarning qarshilik kuchi, kN;  $F_i$  – inersiya kuchining qarshiligi, kN [24].

$$F_m = (R_1 + R_2)(f_m \pm i) = (67 + 119)(0.10 + 0) = 18.6, \text{ kN} \quad (2.46)$$

bu yerda  $F_m$  – mashinaning yurishdagi qarshilik koeffisienti;  $i$  – yurishdagi qiyalik nishabi, ( $i = 0$ );  $R_1$  – yurish uskunasiga gruntning normal ta'sir kuchi, kN, bu kuchni  $Z = 0$  shart orkali aniqlanadi;  $R_2$  – yordamchi chang'ilar yoki g'ildiraklarning tuproqqa beradigan normal ta'sir kuchi, kN  $\Sigma M_A = 0$  shart orqali aniqlanadi.

$$R_1 = (m_m + m_{ish}) \cdot g + \Sigma R_v + R_{ov} - R_2 = (14 + 2) \cdot 9.8 + 154 + 0.0000021 - 119 = 67, \text{ kN} \quad (2.47)$$

bu yerda  $m_t$  – traktorning massasi, t;  $m_{ish}$  – ish jihozining massasi, t;  $\Sigma R_v$  – urunma va normal qazuvchi kuchlarning vertikal o'kdagi proeksiyasi, kN;  $R_{ov}$  – passiv ish jihoziga ta'sir kuchining vertikal tashkil etuvchisi, kN.

$$\Sigma R_v = R_u \cdot \sin \alpha - \Sigma R_n \cdot \cos \alpha = 277 \cdot \sin 45^\circ - 55.5 \cdot \cos 45^\circ \cdot 0 = 193 - 38.85 = 154, \text{ kN} \quad (2.48)$$

bu yerda  $\Sigma R_u$  – tuproqni kazishdagi urunma kuch, kN;  $\Sigma R_n$  – tuproqni qazishdagi normal kuch, kN;  $\alpha$  – rotorning vertikal o'qi bilan  $\Sigma R_u$  radius vektori orasidagi burchak, ( $\alpha = 45^\circ$ )

$$\Sigma R_u = \frac{P_r}{g_r} = \frac{3.65}{2.7} = 1.3, \text{ kN} \quad (2.49)$$

$$\Sigma R_n = (0,2 \dots 0,5) \Sigma R_u = 0.8 \cdot 1.3 = 1.04, \text{ kN} \quad (2.50)$$

$$R_{ov}^r = R_{og}^r \cdot \text{ctg} \alpha = 1.8 \cdot 0.6 = 1.08, \text{ kN} \quad (2.51)$$

bu yerda  $R_{og}^r$ -passiv ish jihoziga ta'sir etuvchi kuchning gorizontalk tashkil etuvchisi, kN;  $\alpha_1$ -passiv ish jihozining kesish burchagi, grad ( $\alpha_1 = \alpha$ )

$$R_{og}^r = (0,35...0,80) \frac{\kappa_q \cdot b^2 \cdot ctg\beta}{4 \cdot 10^3} = 0,35 \cdot \frac{0,012 \cdot 1^2 \cdot 0,6}{4 \cdot 10^{-3}} = 1,8, \text{ kN} \quad (2.52)$$

bu yerda  $b$ - kanal tubining eni, m;  $\beta$ - otkos nishabining gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad, ( $\beta = 30^\circ \dots 45^\circ$ ).

$$F_{ish}^r = \Sigma R_g^r + R_{og}^r = 1,2 + 1,8 = 3, \text{ kN} \quad (2.53)$$

bu yerda  $\Sigma R_g^r$ - urunma va normal kuchlarning gorizontalk o'qidagi proek siyasi, kN

$$\Sigma R_g^r = \Sigma R_g \cdot \cos \alpha + \Sigma R_n \cdot \sin \alpha = 193 + 38 = 231, \text{ kN} \quad (2.54)$$

$$\Sigma R_g^{sh} = \Sigma R_q^{sh} \sin \alpha + \Sigma R_n \cos \alpha = 1,65 + 38 = 39,65, \text{ kN} \quad (2.55)$$

$$\Sigma R_q^{sh} = \frac{P_{sh}}{g_{sh}} = \frac{7,1}{3} = 2,36, \text{ kN} \quad (2.56)$$

$$\Sigma R_n = (0,2...0,8) \Sigma R_q^{sh} = 0,8 \cdot 1,3 = 1,04, \text{ kN} \quad (2.57)$$

$$R_{ot}^{sh} = (0,35...0,80) \frac{K_q \left(\frac{\ell_1}{\sin \beta}\right)^2}{4 \cdot 10^3} \cdot ctg\beta = 0,35 \frac{0,012 \left(\frac{2}{0,6}\right)^2}{4 \cdot 10^3} \cdot 0,5 = 1,3, \text{ kN} \quad (2.58)$$

$$F_{ish}^{sh} = \Sigma R_g^{sh} + R_{og}^{sh} = 1,2 + 1,8 = 3, \text{ kN} \quad (2.59)$$

$$F_i = \frac{x(m_m + m_{ish}) \cdot g_{yu}}{t} = \frac{1,1(14 + 2) \cdot 0,004}{4} = 0,01, \text{ kN} \quad (2.60)$$

bu yerda  $x$ - jism massalarining aylanishidan hosil bo'lgan inersiyani hisobga oluvchi koeffisient ( $x = 1,1 \dots 1,3$ );  $m_T$ - traktorning massasi, t;  $m_{ish}$ - ish jihozining massasi, t;  $g_{yu}$ - mashinaning yurish tezligi, m/s;  $t$ - tezlanish olish vaqti, s ;( $t = 3 \dots 4$  s).

Kanal qazgichning yurishiga sarflanadigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{yu} = \frac{\Sigma F \cdot g_{yu}}{\eta_{um}} = \frac{24,61 \cdot 0,004}{0,8} = 0,12, \text{ kVt} \quad (2.61)$$

bu yerda  $\Sigma F$ - mashinaning yurishga qarshilik qiluvchi kuchlarning yig'indisi, kN;  $g_{yu}$ - mashinaning yurish tezligi, m/s;  $\eta_{um}$ - yuritmaning umumiy F.I.K. ( $\eta_{um} = 0,7 \dots 0,8$ ).

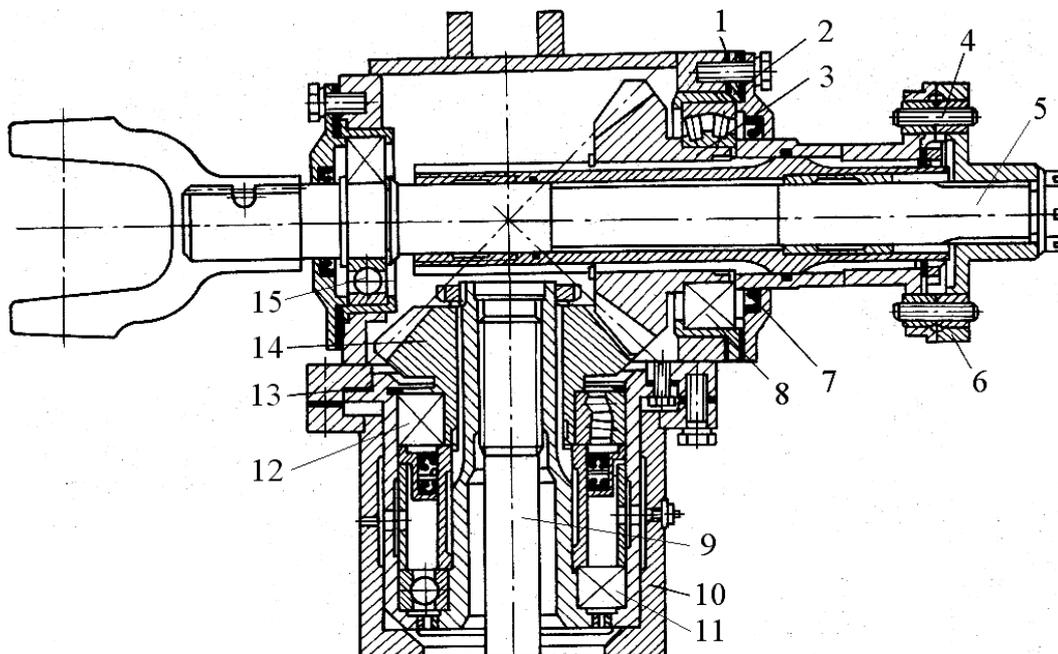
Kanal qazgichning dvigateliga ta'sir etuvchi quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{dv} = (1,05 \dots 1,07)(P_{yu} + P_{ish}) = 1,05(0,12 + 10,75) = 11,41, \text{ kVt} \quad (2.62)$$

### III. Texnologik qism.

#### 3.1. Kanal qazish mashinasining asosiy mexanizmlarini rostdash texnologiyasi.

**Plug-rotorli kanal qazgich mashinasining kuch uzatish reduktorini rostdash.** Reduktor aylanish momentini konus tishli g'ildirak 3 va 14 lar orqali uzatadi (3.1-rasm).



**3.1-rasm. Kuch uzatuvchi reduktor:**

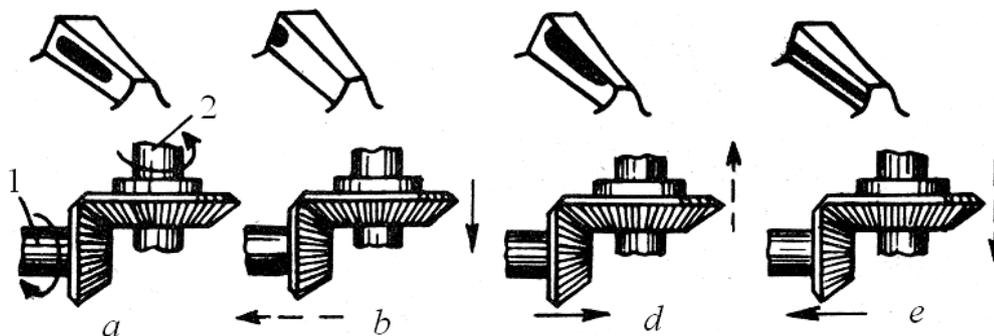
1, 13-rezinali qistirmakalar; 2-stakan; 3, 14- konus tishli g'ildiraklar; 4-shtift; 5-yetaklanuvchi val; 6-yarim mufta; 7-qopqoq; 8, 12-rolikli podshipniklar; 9-yetakchi val; 10-korpus; 11, 15-sharikli podshipniklar

Korpus ichiga joylashgan yetakchi val 9 ga sharikli 11 va rolikli 12 podshipnik hamda konus tishli g'ildirak 14, shuningdek, etaklanuvchi val 5 ga sharikli 15 va rolikli 8 podshipnik hamda konus tishli g'ildirak 3 o'rnatilgan. Aylanish momentini chegaralashda yarim mufta 6 ning shtifti 4 dan foydalaniladi. Shtift 800...900 N·m aylanish momentiga dosh beradigan materialdan yasalgan bo'ladi, agar ish jihozidagi yuklama momenti me'yordagidan oshsa, shtift qirqiladi va natijada ish jihoziga harakat uzatilmaydi. Bunday holda shtiftni almashtirish talab qilinadi [7].

Konusli g'ildirak tishlarini tishlashishi va ular orasidagi tirqishning holati tekshiriladi. Konusli tishlarning tishlashini rostdashdan oldin, konusli podshipniklar rostdanadi. Konusli g'ildiraklar shunday rostdanadiki, undagi tishlar o'z uzunligining

3/4 qismi bilan tishlashishi va ular orasidagi tirqish 0,25...0,50 mm oraliqda bo'lishi kerak. Tirqishning o'lchamini tekshirish, shup yoki indikatorlar yordamida, rostlash esa, turli qalinlikdagi qistirmalarni almashtirib qo'yish orqali amalga oshiriladi.

Tishlar tishlashishining to'g'riligini tekshirishda yetakchi g'ildirak tishiga surtilgan bo'yoq qoldirgan dog'dan foydalaniladi (3.2-rasm).



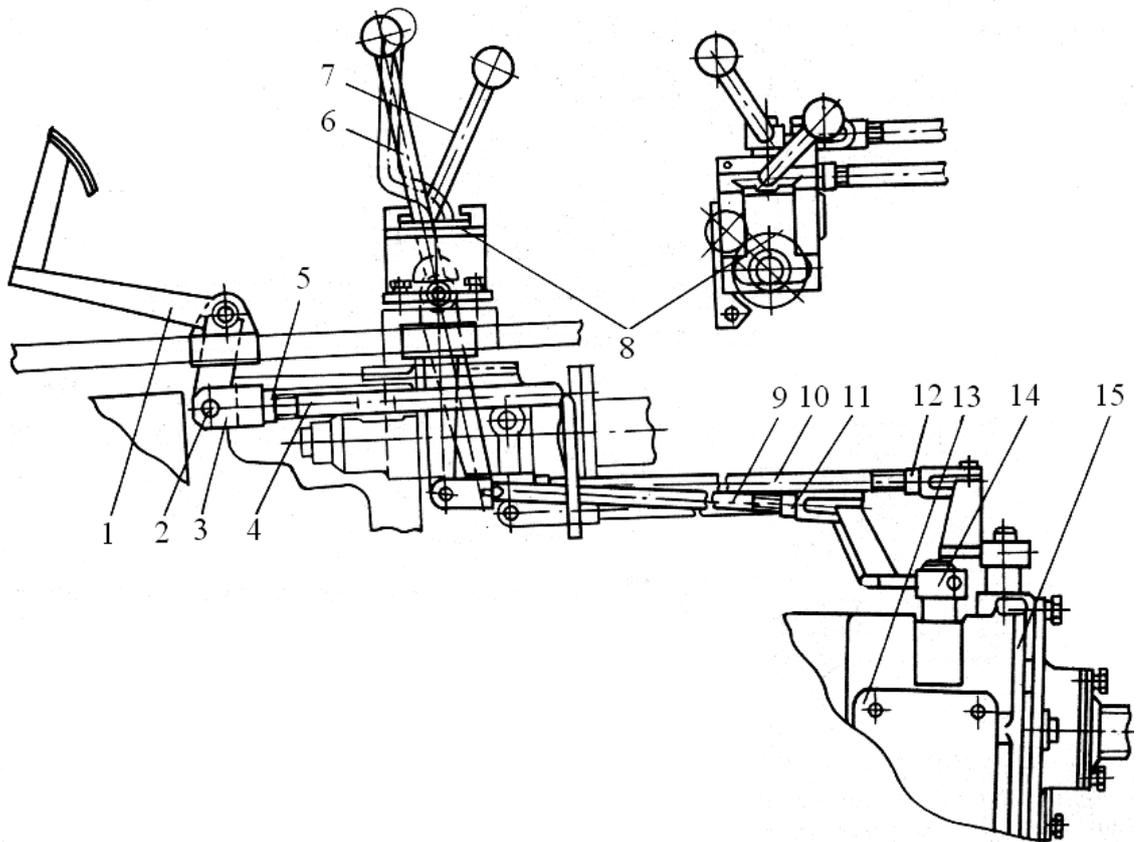
**3.4-rasm. G'ildirak tishlarini tishlashishini tekshirish va rostlash:**

1-yetakchi g'ildirak; 2- yetaklanuvchi g'ildirak; *a, b, d, e*-rostlash holatlari

Yetakchi g'ildirakning tishiga yupqa qatlamda bo'yoq surtiladi va uni ushlab turib, yetaklanuchi g'ildirakni o'ng va chapga buralishi natijasida tish sirtiga bo'yoq izi qoldiriladi. Agar bo'yoq tishning o'rtasida iz qoldirsa (3.2, *a*-rasm), tishlashish to'g'ri o'rnatilgan bo'ladi. Agar bo'yoq izi 3.2, *b*-rasmdagidek bo'lsa, yetaklanuvchi g'ildirak yetakchi g'ildirak tomonga suriladi. Agar bunda yon tirqish kam bo'lib, tishlar orasidagi tirqish katta bo'lsa, yetakchi g'ildirak suriladi. Agar bo'yoq izi 3.2, *d*-rasmdagidek bo'lsa, yetakchi g'ildirak yetaklanuvchi g'ildirak tomonga suriladi. Agar bo'yoq izi 3.2, *e*-rasmdagidek bo'lsa, yetakchi g'ildirak yetaklanuvchi g'ildirakdan uzoqlashtiriladi.

**Tezlikni pasaytiruvchi mexanizmini rostlash.** Bunda friksion va QOV ni qo'shib ajratish mexanizmlari rostlanadi. Tezlikni pasaytiruvchi reduktor 15 ning qopqog'i 13 ochilib, qo'shgayka 11 bo'shatiladi va surgich 9 ning uzunligi me'yor darajasigacha rostlangandan so'ng qo'shgayka qayta qotiriladi (3.3-rasm).

Friksionni qo'shish mezanizmini rostlashdan oldin pedal richagi 1 ning bo'sh yo'li tekshiriladi. Agar u 25...30 mm dan yuqori bo'lsa, qo'shgayka 5 bo'shatiladi va surgich 4 ning uzunligi me'yor darajasigacha rostlangandan so'ng qo'shgayka qayta o'z joyiga qotiriladi.

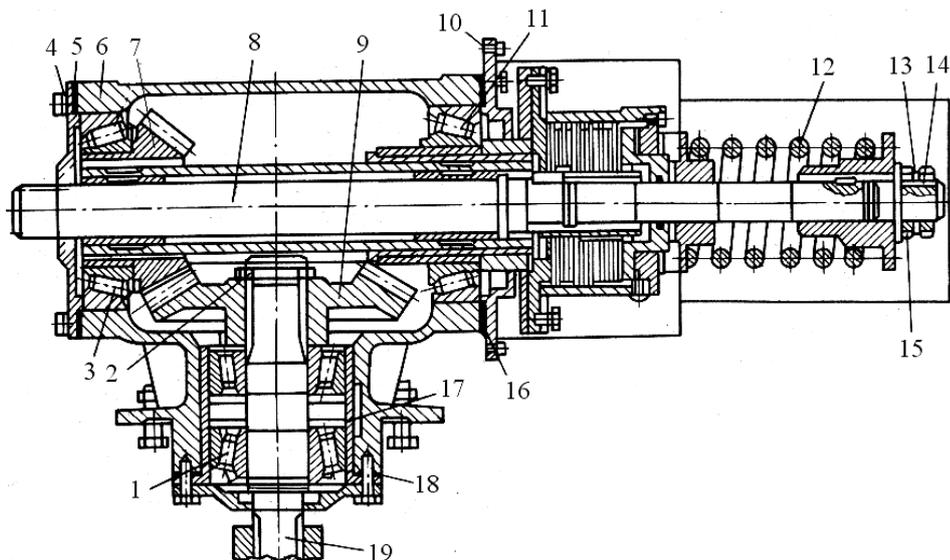


**3.3-rasm. Ekskavator tezligini pasaytiruvchi mexanizm:**

1-pedal richagi; 2-o'q; 3-ayriq; 4, 9, 10-surgichlar; 5, 11, 12-qo'shgaykalar; 6, 7, 14-richaglar; 8-polzun; 13-qopqoq; 15-tezlikni pasaytaruvchi reduktor.

Konusli reduktordagi konus tishli g'ildiraklar va podshipniklarni rostlash. Konusli reduktorda, konusli podshipnik 3 va 11 larning o'q bo'ylab siljishi va konusli g'ildirak 7 va 9 tishlarining tishlashish oralig'i rostlanadi (3.4-rasm). Konusli podshipnikning o'q bo'ylab siljishini, korpus 6 ning ikki tomoniga o'rnatilgan prokladka 5 va 16 larni almashtirish orqali amalga oshiriladi. Bunda val 8 ning o'z o'qi bo'ylab siljishi 0,15...0,30 mm oraliqda bo'lishini ta'minlash kerak.

Konusli g'ildirak 7 va 9 tishlarining tishlashishi bo'yoq yordamida iz qoldirish va tishlar orasidagi tirqish orqali rostlanadi.

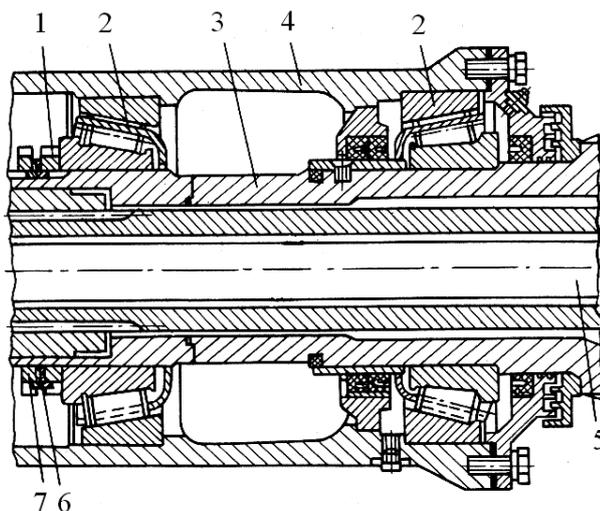


**3.4-rasm. Konusli reduktor:**

1, 3, 11-podshipniklar; 2, 13-gayka; 4, 10-qopqoq; 5, 16, 18-prokladkalar; 6-korpus; 7, 9-konus tishli g'ildiraklar; 8, 19-val; 12-prujina; 14-qo'shgayka; 15-shayba; 17-stakan.

Konusli g'ildiraklar shunday rostlanadiki, undagi tishlar o'z uzunligining 3/4 qismi bilan tishlanishi va ular orasidagi tirqish 0,25...0,50 mm oraliqda bo'lishi kerak. Tishlashning to'g'riligini tekshirish amalga oshiriladi.

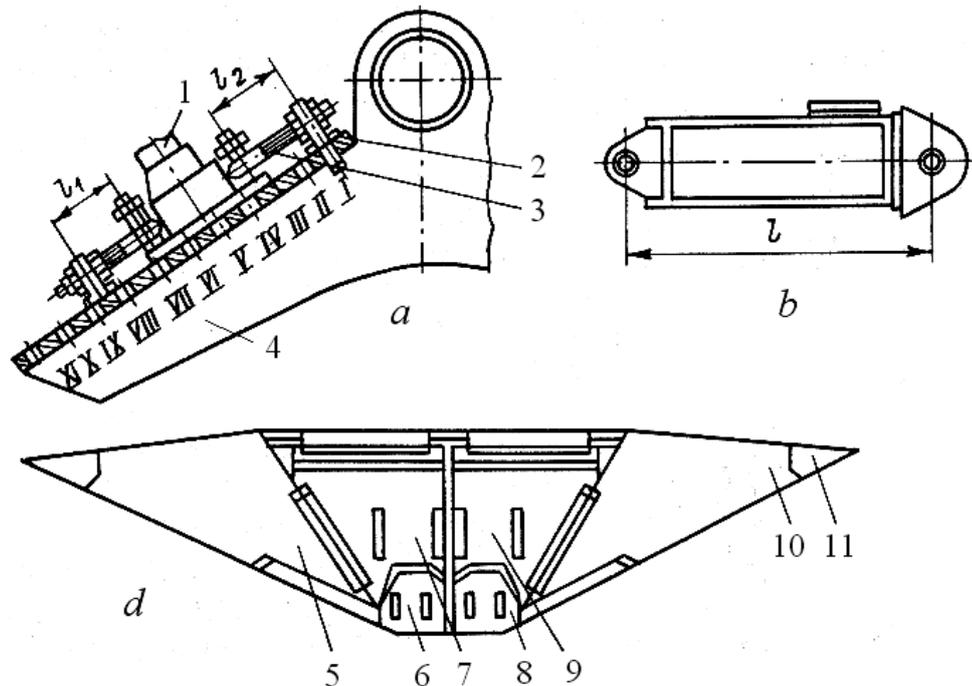
**Reduktor ichidagi konusli podshipnikni rostlash.** Rostlashdan oldin gayka 1 dan tutkich shaybasi 6 ning qayrilgan qismi to'g'irlanadi va gayka orqaga 1/4 qismigacha aylantiriladi (3.5-rasn). Me'yoriy o'lcham qo'yilgandan so'ng qo'shgayka yana o'z joyiga qotiriladi.



**3.5-rasm. Korpusdagi konusli podshipniklar:**

1-gayka; 2-podshipnik; 3-ichki quvur; 4-tashqi quvur; 5-val; 6-shayba; 7-qo'shgayka

**Shnekni rotor ramasining pastki tayanch balkasiga o'rnatish.** Shnekning pastki tayanchi 1 ni tayanch balkasi 4 ga o'rnatish uchun bog'lovchi moslamaning teshiklari balka teshiklari ustiga tushiriladi va unga bolt o'tkazilib, gayka orqali tortib maxkamlanadi (3.6, *a*-rasm). Shnek tayanchi, vintli mexanizm yordamida kerakli masofaga suriladi. Bunda kanal tubining eni o'zgartiriladi. Kanal otkosining nishabligi esa, teleskopik ramaning siljitish orqali o'zgartiriladi (3.8, *b*-rasm).



**3.6-rasm. Kanal o'lchamiga qarab ish jihozini rostdash chizmasi:**

*a*-shnek tayanchini o'rnatish; *b*-teleskopik rama; *d*-tozalash moslamasi; 1-shnek tayanchi; 2-tayanch vinti; 3-vint; 4-tayanch balkasi; 5, 7, 9, 10-tozalovchi to'siqlar; 6, 8- pichoqlar; 11-qo'shimcha list; I...XI-tayanch balkasidagi teshiklarning tartib raqami; *l*-o'qlar orasidagi masofa

**Tozalovchi moslamani rostdash.** O'ng qanot tozalovchi to'siq 5 va chap qanot tozalovchi to'siq 10 lar kanal otkosining nishabligiga moslashtirib rostdlanadi .

**3.2. Kanal qazgich mashinasini ishlatishga tayyorlash va ularda sodir bo'ladigan nosozliklarni bartaraf etish texnologiyasini ishlab chiqish.**

Mashinadagi yoqilg'i va sovutish suyuqligi idishlaridagi miqdori tekshiriladi, agar kam bo'lsa ular to'ldiriladi. Mashinaning barcha mexanizmlarining texnik holati, boltli birlashmalarning qotirilganligi, yurish uskunasi va ish jihozi zanjirlari hamda yuklagich tasmasining taranglik holati, gidromexanizmlarning holati, cho'mich va

shnekdagi tishlarning butunligi ko'zdan kechiriladi. Nuqsonlar aniqlanganda ular bartaraf qilinadi. Mashinaning moylash sxemasiga asosan kerakli joylar moylanadi.

Barcha texnik holat tekshirilib, mashinada nuqsonlar yo'qligiga amin bo'lgandan so'ng mashina dvigateli o't oldiriladi.

Mashina ish joyiga olib keltiriladi va u transheya o'qiga parallel qilib o'rnatiladi. Rotorli va shnekli ish jihozlariga harakat berilib, kerakli chuqurlikkacha tushiriladi va mashinaga ishchi tezlik berilib, qazish ishlari davom ettiriladi. Mashinaning ishchi tezligi grunt turiga moslashtirish talab qilinadi [7].

### **Kanal qazuvchi mashinalarda sodir bo'ladigan nosozliklar va ularni bartaraf qilish yo'llari**

**3.1-jadval**

<b>Nosozlik</b>	<b>Nosozlikning sababi</b>	<b>Bartaraf qilish yo'llari</b>
Mashina o'z o'zidan bir tomonga burilib ketmoqda	Yurish uskunasining friksion disklari yeyilgan yoki unga moy tushgan Yurish uskunasining zanjiri haddan ziyod bo'shagan	Friksion diskni almashtiring, diskdagi moyni yuvib tozalang Zanjirni me'yordagi o'lchamgacha tortib rostlang
Ish jarayonida mashina harakatlanmasdan yurish zanjirlari turgan joyda aylanmoqda	Mashina haddan ziyod yuklangan Ish jihozi qattiq jismga tiqilib qolgan	Ishchi tezlikni kamaytiring  Mashinani orqaga biroz haydab, tiqilgan jismni olib tashlang
Yuklagich ustida grunt to'planmoqda	Yuklagich tasmasi bo'shagan yoki barabanga moy tushgan	Tasmani tortib rostlang Barabandagi moyni tozalab uni yuving
Ish jihozining zanjiri harakat olmayapti	Ish jihozi biror qattiq jismga tiralib qolishi natijasida himoya muftasi bo'shagan, barmoq singan yoki friksion tasma yeyilgan	Tiqilgan jismni olib tashlang Muftani me'yor darajasida rostlang, singan barmoq o'rniga boshqasini qo'ying, friksion tasmani almashtiring
Yuklagichning tasmasi salt bo'lmoqda	Barabanlar yeyilgan Yulduzcha va zanjir yeyilgan	Barabanni almashtiring Yulduzcha va zanjirni almashtiring
Ish jihozining zanjiri	Etaklovchi va	G'ildirak va zanjirni

osilib qolmoqda	yetaklanuvchi g'ildiraklar hamda zanjir vtulkalari yeyilgan	almashtiring
Qazish jarayonida mashinaning oldi ko'tarilmoqda	Mashina tezligi yuqori Gruntni qirquvchi tishlar yeilgan Ish jihozi qattiq jismga tiqilib qolgan	Tezlikni pasaytirish kerak Tishlarni almashtirish kerak  Tiqilgan jismni olib tashlang
<b><i>Plugli kanal qazgich mashinasi</i></b>		
Ish jihozi ulangan joyda katta lyuft hosil bo'lgan	Bog'lanish barmog'i va teshiklar yeilgan	Teshikni kengaytirib, unga mos barmoq tayyorlab o'rming
Plug erga yaxshi botmayapdi	Pichoqlar yeilgan	Pichoqlarni echib charxlang yoki yangisi bilan almashtiring
Kanal otkosi yaxshi zichlanmayapti	Zichlovchi boltlar bo'shagan yoki yeilgan	Boltlarni torting, lozim bo'lsa ularni almashtiring
<b><i>Frezali kanal qazgich mashinasi</i></b>		
Freza aylanmayapdi	Ehtiyot muftasining prujinasi me'yor darajasida siqilmagan yoki singan	Muftani me'yor darajasida rostlang, singan prujinani almashtiring
Reduktor qizib ketmoqda	Korpusda moy sathi kamaygan	Korpusga me'yor darajasida moy quyung
Reduktordan taqillagan ovoz chiqmoqda	Tishlashish noto'g'ri rostlangan Podshipnik va tishlar yeilgan	Tishlashishni me'yor darajasida rostlang Podshipnik va tishli g'ildiraklarni almashtiring
Kardan val taqillamoqda	Krestovina va ignali podshipniklar ishdan chiqqan. Val yegilgan	Podshipnik va krestovinani almashtiring Kardan valni almashtiring
Kardan val aylanib, freza aylanmaydi	Prujinasi me'yor darajasida siqilmagan yoki ehtiyot shtifti singan	Muftani me'yor darajasida rostlang, singan shtiftni almashtiring
<b><i>Shnek-rotorli kanal qazgich mashinasi</i></b>		
Rotor va shneklar aylanmayapti	Elektr ta'minoti uzilgan	Uzilgan joyni aniqlab ulang
Reduktorlar qizib ketmoqda	Korpusda moy sathi kamaygan	Korpusga me'yor darajasida moy quyung

## **IV. Mehnat va atrof muhit himoyasi**

### **4.1. Mehnat va atrof muhit himoyasiga doir davlat qonunchiligi.**

Atrof muhitni muhofaza etishning asosiy va umumiy jihatlari Konstitutsiyada o'z ifodasini topgan bo'lib, bu asosiy qoida va yo'nalishlar qonunlarda rivojlantirilgan.

Atrof tabiiy muhit muhofazasi qadimdan insonlarning asosiy va birlamchi vazifalari qatoriga kirgan va ona tabiatni asrash insonlarning muqaddas burchi hisoblangan. Biroq, kishilarning ehtiyojlari ortib borishi natijasida ona tabiatdan foydalanishning turi va shakli o'zgarib bordi. Tabiatdan foydalanishning ayrim me'yorlari buzilishi natijasida insoniyat oldida hal qilinishi kechiktirib bo'lmaydigan muammolarni yuzaga keltirdi.

XX asr va biz yashayotgan asrning eng dolzarb va murakkab muammolaridan biri bu – atrof tabiiy muhit muhofazasi muammosidir.

Ma'lumotlarga ko'ra, bugungi kunda sayyoramizda har xil yoqilg'ilarni yoqish sababli har yili 10,1 milliard tonna kislorod sarf bo'lmoqda, qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlarning 70 foizi, chuchuk suvlarning 20 foizi o'zlashtirilib foydalanilmoqda. Shuningdek, texnikaning, sanoat korxonalarining rivojlanishi ham atrof – muhitga jiddiy zarar yetkazmoqda.

Mehnatni muhofaza qilish – bu tegishli qonun va boshqa me'yoriy hujjatlar asosida amal qiluvchi, insonning mehnat jarayonidagi xavfsizligi, sihat – salomatligi va ish qobiliyati saqlanishini ta'minlashga qaratilgan ijtimoiy – iqtisodiy, tashkiliy, texnikaviy, sanitariya – gigiyena va davolash – profilaktika tadbirlari hamda vositalari tizimidan iborat.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi 1995 yil 21 dekabrda 161 – 1 raqamli O'zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksini tasdiqladi. Respublikamizda mehnatni muhofaza qilishning huquqiy asoslari O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida va O'zbekiston Respublikasining “Mehnatni muhofaza qilish to'g'risida”gi Qonunda mustahkamlangan.

Mehnatni muhofazasi bo'yicha me'yor va qoidalar ta'sir doirasiga qarab umumiy va tarmoqlarga bo'linadi. Hamma xalq xo'jaligi tarmoqlarida mehnatni

muhofaza qilish talablari har xil bo'lib, umumlashtiruvchi umumiy me'yor va qoidalar mavjud. Bularga quyidagilar "Qurilish me'yorlari", "Elektr jihozlarining tuzilish qoidalari", "Yuk ko'tarish kranlarining tuzilishi va xavfsiz ishlatish qoidalari" va boshqalar kiradi. Tarmoq me'yorlari va qoidalari xalq xo'jaligining alohida tarmoqlariga ta'sir qilish talablarini, faqatgina shu o'ziga xos tarmoq o'z ichiga oladi. Bu qishloq xo'jaligida "Qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish va yig'ib olgandan keyin ularga ishlov berish xavfsizlik qoidalari", "Qishloq xo'jaligida pestistidlarni qo'llash, tashish va saqlash sanitariya qoidalari" va boshqalar.

O'zbekiston BMT, YHXTlarning xalqaro institutlariga qo'shildi, atrof – muhitni muhofaza qilish bo'yicha 9 ta konvenstiyalar va kerakli protokollarni ratifikastiya qildi, atrof – muhitni muhofaza qilish sohasida hamkorlik to'g'risida 12 ta xalqaro bitimlarni imzoladi.

### **MEHNATNI MUHOFAZA QILISH TO'G'RISIDA**

1-modda. Fuqarolarning mehnatni muhofaza qilinishiga bo'lgan huquqlari

2-modda. Mehnatni muhofaza qilish

3-modda. Mehnatni muhofaza qilish to'g'risidagi qonunlar va qonunning qo'llanish sohasi

4-modda. Mehnatni muhofaza qilish sohasidagi davlat siyosati

5-modda. Mehnatni muhofaza qilishni davlat tomonidan boshqarish

6-modda. Jamoat birlashmalarining mehnatni muhofaza qilish muammolariga oid qarorlarni ishlab chiqish va qabul qilishda ishtirok etishi

7-modda. Mehnatni muhofaza qilishga oid xalqaro shartnomalar

8-modda. Mehnat muhofazasini me'yoriy ta'minlash

9-modda. Korxonalar va ob'yektlarni loyihalash, qurish va ishlatishda, ishlab chiqarish vositalarini tayyorlash va ta'mirlashda mehnatni muhofaza qilish talablariga rioya etilishini ta'minlash

10-modda. Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha mutaxassislar tayyorlash.

11-modda. Mehnatni muhofaza qilishni moliyaviy ta'minlash

12-modda. Mehnatni muhofaza qilish vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdan korxonalarining iqtisodiy manfaatdorligini ta'minlash

- 13-modda. Korxonalarda mehnatning sog'lom va xavfsiz sharoitlarini ta'minlash
- 14-modda. Mehnatni muhofaza qilish xizmatlari
- 15-modda. Xodimlarni baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklaridan ijtimoiy sug'urta qilish
- 16-modda. Ishga qabul qilishda mehnatni muhofaza qilish huquqi kafolatlari
- 17-modda. Majburiy meditsina ko'riklari
- 18-modda. Mehnat faoliyati jarayonida mehnatni muhofaza qilish huquqining kafolatlari
- 19-modda. Xodimlarni mehnatni muhofaza qilish bo'yicha o'qitish va ularga yo'l-yo'riqlar berish
- 20-modda. Mehnat sharoitlari hamda mehnatni muhofaza qilinishi to'g'risida xodimlarning axborot olishga doir huquqlari
- 21-modda. Xodimlarning ayrim toifalari uchun mehnatni muhofaza qilish sohasidagi munosabatlarni tartibga solishning o'ziga xos xususiyatlari
- 22-modda. Mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarga rioya etilishi ustidan davlat nazorati
- 23-modda. Mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarga rioya etilishi ustidan jamoatchilik nazorati
- 24-modda. Kasaba uyushmalarining xodimlarning mehnati muhofaza qilinishiga doir huquqini himoya etish borasidagi huquqlari
- 25-modda. Mehnatni muhofaza qilishga doir talablar ta'minlanmagani uchun korxonalarining javobgarligi
- 26-modda. Mehnatni muhofaza qilish talablariga javob bermaydigan ishlab chiqarish ahamiyatidagi mahsulotni tayyorlaganlik va sotganlik uchun korxonalarining iqtisodiy javobgarligi
- 27-modda. Mehnatni muhofaza qilishga doir qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni buzganlik uchun javobgarlik
- 28-modda. Ishlab chiqarishda jabrlangan xodimlarga ziyon yetkazganlik uchun korxonalarining moddiy javobgarligi
- 29-modda. Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisa oqibatida xodim vafot etgan taqdirda korxonaning moddiy javobgarligi

## **4.2. Rotorli kanal qazish mashinasi bilan ishlashda rioya qilinadigan xavfsizlik texnikasi.**

Ish boshlashdan oldin ish obyektini tekshirish va barcha xatarli joylar kerak. Kanal qazuvchi mashinalar bilan ishlashda har qaysi mashina uchun alohida instruksiyada ko‘zda tutilgan xavfsizlik texnikasi qoidalarga amal qilish lozim.

Aktiv ish jihozlari to‘siq qo‘yilmagan, shuningdek kardanli valining va oraliq vallarining to‘siqlari shikastlangan mashinalarda ishlash taqiqlanadi.

Mexanizator tirkama agregatlar bilan ishlayotganda diqqat e‘tiborli, ehtiyot va batartib bo‘lishi zarur. Traktorchi mashinist mashinani traktorga tirkayotganda tirkovchi ishchi uchun hech qanday xavf xatar yo‘qligiga ishonch hosil qilishi lozim. Tirkovchi ishchi ishora bermagunga qadar mashinani tirkash va joydan qo‘zg‘atish man etiladi. Ish jihozini ishga tushirishdan va mashinani joydan qo‘zg‘atishdan oldin haydovchi ogohlantiruvchi ishora berishi hamda mashina ishlaydigan hududda kishilar va begona narsalar yo‘qligiga ishonch hosil qilishi kerak. Yurib ketayotgan mashinadan tushish va unga chiqish man etiladi. Ishga bog‘liq bo‘lmagan kishilarning mashinada bo‘lishi taqiqlanadi. Agregat butkul to‘xtaganidan keyingina ish jihozlarini grunt, to‘nkalar, begona o‘tlar va boshqa narsalardan tozalash mumkin.

## **4.3. Rotorli kanal qazish mashinalari bilan ishlashda atrof – muhit himoyasi.**

Hozirda atrof-muhitni saqlash, sog‘lomlashtirish eng dolzarb muammolardan biridir. Dunyoning barcha mintaqalarida yirik sanoat markazlari, transport vositalari atrof-muhitni ifloslantirayotgani, katta-katta o‘rmonlarning kesilib tugatilayotgani, dengiz va okeanlarning zaharlanayotgani, hayvonot va o‘simliklar olamidagi turlarining tobora kamayib borayotgani sir emas.

Ekologik ahvolni sog‘lomlashtirish, atrof-muhitni muhofaza qilish, iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy va boshqa omillarga bog‘liq. Ular orasida ekologik ta‘lim va tarbiyaning ahamiyati kattadir. Yoshlarda ekologik ongni shakllantirishda qadimiy milliy tarbiyaviy vositalardan foydalanish zarur.

Ekologik vaziyatni sog‘lomlashtirish uchun davlat ma‘muriy yo‘l bilan juda ko‘p vazifalarni belgilagan, endi hamma gap jamoat a‘zolarining tabiatga bo‘lgan

munosabatini o'zgartirishdadir. Kishilarda ekologik ong, madaniyatni shaklantirish lozim.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqqan holda meni loyihalayotgan malakaviy bitiruv ishim atrof-muhitga ta'siri uncha katta bo'lmasada, ammo atmosferaga chang, metall changlari va boshqalar ajralib chiqishi mumkin.

Bundan tashqari fizik omillarning ta'siri ham mavjud (shovqin, titrash). Tabiiy muhitga bo'lgan bu ta'sirlarni oldini olish maqsadida men loyihamga quyidagi atrof-muhitni muhofaza qilish chora-tadbirlarini taklif etaman:

- Kanal qazish mashinasi kabinasida har xil inson salomatligi uchun zararli bo'lgan moddalarni kamaytirish uchun havo almashinish joylarini takomillashtirishni tavsiya etaman.

- changlarni kamaytirish uchun filtrlar va stiklon qurilmalardan foydalanishni taklif etaman.

- fizik omillarni kamaytirish uchun shovqin tutgichlar (shumouloviteli, shumouizolyatsiya), titrashni kamaytirish uchun maxsus amortizatorlardan va prokladkalardan foydalanishni taklif etaman.

## **V. Konstruktorlik qismi.**

### **5.1. Lazer uskuna bilan jihozlangan rotorli kanal qazish mashinasini qo'llash.**

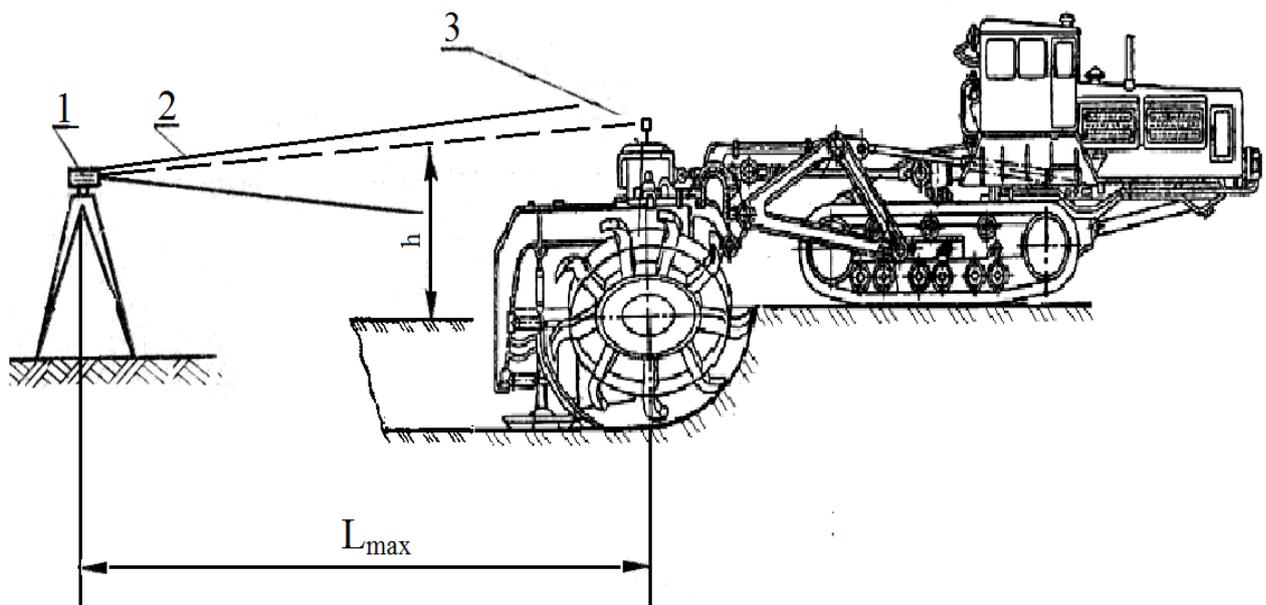
Rotorli kanal qazgichlarni ishlatishdagi texnologik jarayonlarni to'liq va amaliy ta'minlanganligini talab darajasida bo'lishi uchun uning ish manyovrrini tanlash lozim. Rotorli kanal qazish mashinalari tuproqning katta qarshiligi va yerning qattiqligini hisobga olib tezlikni va uzatmalar qutisining kuch zaxirasi bor uzatmada ishlatilishi talab etiladi. Bunday texnologiyada dalalarning 1-2 sm dan oshmagan yer yuzasini lazer nurlari yordamida maxsus uskunalar bilan tekislashni amalga oshirishi qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerlarda texnologik jarayonlarda juda katta imkoniyatni beradi. Agar rotorli kanal qazgichda lazerli qurilmadan foydalanilsa suvning tekis va ravon oqishi ta'minlaydi.

### **5.2. Lazer uskuna bilan jihozlangan rotorli kanal qazish mashinasining ishlash texnologiyasi.**

Yer dastlabki tekislashdan o'tkazilib traktor tirkamasi va lazer o'rnatgichi va tirkama orasi o'lchab olinali. Lazer qurilmasi qaziladigan kanalning kirish joyida o'rnatiladi va traktor ortidagi rotorli kanal qazish mashinasi ohista qo'zg'aladi va kanal qazish jarayoni boshlanadi. Lazer qurilmasidan chiqayotgan nur lazer qurilmasiga perpendikulyar ravishda bo'lishi kerak.

Rotorli kanal qazgich gidrotaqsimlagichning ish vaziyatini shunday tanlash keraki u «erkin» vaziyatida ishlashi zarur (taqsimlagich dastasi chekka holatda qotirib qo'yilgan bo'lishi lozim). Shundagina kanal tubining sirti tekis chiqadi.

Rotorli kanal qazish mashinalarini ishlatishdan oldin uning kesuvchi qismining qirqish qirralari texnik talablar darajasida bo'lishi talab etiladi.



**5.1-rasm. Lazer uskuna bilan jihozlangan rotorli kanal qazish mashinasining ishlash sxemasi.**

1-lazer nurtarqatgich qurilmasi, 2-nur diapozoni, 3-lazer qabul qilgich qurilma.

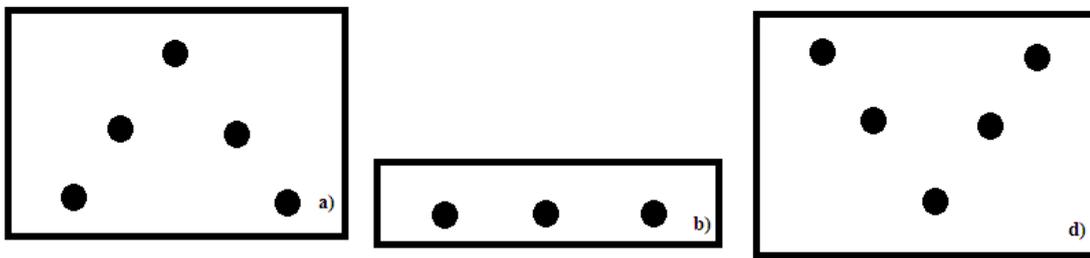
Ko'pchilik hollarda lazer uskuna bilan jihozlangan rotorli kanal qazish mashinalarini ish joyida ishni tashkil etish uchun ishchi guruh tuzulib ish jihozini ma'lum burchakda o'rnatish nazorati talab qilinishi kerak. Shunday guruh ish faoliyatida yerlarning gorizontga nisbatan nishabligini aniq bilishi va shu nishablik bo'yicha loyiha asosida ishlarni tashkil etishi talab etiladi.

Lazer uskuna bilan jihozlangan rotorli kanal qazish mashinasida qazish chuqurligiga bog'liq holda tegishli 0 gorizontni o'rnatish uchun lazer qurilmasiga maxsus tablo o'rnatish tavsiya etaman.

Nurni X masofagacha bo'lgan qiymatini agregat kabinasidan boshqarib turish lozim bo'ladi. Ya'ni, agregat ilgarilanma harakatlanib kanal qazish jarayonini amalga oshirayotganda belgilangan uchastka uzunligini yoki shundan qancha masofa va qancha chuqurlikgacha drenaj qurish lozimligini kabinadan lazer nurini boshqarish orqali aniqlash mumkin.

$L=0$  qiymat hamisha yerning 0 gorizontni aniqlab turadigan o'zgarmas kattaligidir. Lazer nurini yo'nalishi  $Y_{max}$  va  $Y_{min}$  qiymatlarini aniqlab beradi. Bu yerda  $Y_{max}$  kanal tubining eng baland qazish nuqtasi va  $Y_{min}$  kanal tubining eng chuqur qazish nuqtasi. Bu qiymatlar ham kabinadagi pultdan boshqarilib turiladi.

Agregat kabinasida lazer nurining bajargan ishi to`grisidagi natijalarni ko`rsatib turadigan ekran mavjud. 5.2-rasmdagi tabloda hosil bo`ladigan qiymatlar asosida yunalish ko`rsatgichi 3 ta belgi orqali ekranda paydo bo`lib turadi.



**5.2-rasm. Lazer raqamli hisoblash ekrani belgilari.**

Bunda a) 0 gorizontdan past, b) 0 gorizontda d) 0 gorizontdan yuqori ekanligini bildiruvchi belgilardir.

Ushbu qurilmani qo`llash orqali sifatli kanal qazishga erishiladi.

## **Xulosa va takliflar.**

Men bitiruv malakaviy ishimni bajarish davomida rotorli kanal qazish mashinalariga bo'lgan talab va hozirda mavjud bo'lgan ariq qazish mashinalarining ahvoli uning ish unumdorligini oshirish maqsadida izlanishlar olib bordim. Olib borgan izlanishlar natijasida shu narsaga ishonchim komil bo'ldiki, rotorli kanal qazgichlarni ish unumdorligini oshirish ularni samarali ishlatish sohaning eng dolzarb masalalaridan hisoblanadi. Ushbu bitiruv malakaviy ishini bajarar ekanman, men loyihalash ishini bajarish jarayonida rotorli kanal qazgichlarni samarali ishlatishda lazer uskunasiidan foydalanib kanal qazish ishlarini tashkil qilish bo'yicha izlanishlar olib bordim.

Shu maqsadda rotorli kanal qazgichlarni samarali ishlatishni, ularning ish unumdorligini mavjud adabiyotlar va internet ma'lumotlaridan hamda tuman va viloyat ma'lumotlaridan foydalangan holda aniqlab, samarali ishlatish bo'yicha loyihalash ishini bajardim. Ishni bajarish jarayonida men to'rt yil ichida TIMI Buxoro filialida olgan bilimlarimni yanada mustahkamladim va "Ustoz - shogird" tizimi asosida ustozimning muhandislik ishlarini o'rganib, bilim saviyamni oshirdim.

Bajarilgan ish yuzasidan quyidagilarni tavsiya etaman:

1. Buxoro viloyatida rotorli kanal qazgichlarga talab mavjud ekanligi va bu talabni qondirilishi maqsadida lizing asosida ariq qazgichlar bilan ta'minlash maqsadga muvofiqdir;
2. Viloyatning "Davsuvmaxsusudrat" DUKlari tarkibida rotorli kanal qazgichlar texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga ixtisoslashtirilgan sexlarni tashkil etish;
3. Rotorli kanal qazgichlar uchun mavjud ta'mirlash va TXK ishlarini takomillashtirish va zamonaviy texnik jihozlar bilan ta'minlash;
4. Kelgusida rotorli kanal qazgichlarni samarali ishlatish uchun ilmiy – tadqiqot ishlarini davom ettirish;
5. Tavsiya etilayotgan texnologiyani ishlab chiqarishda qo'llash.

## Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Karimov I.A. O‘zbekiston buyuk kelajak sari.-Toshkent: O‘zbekiston, 1999. -686 b.
2. Karimov I.A. Biz kelajagimizni o‘z qo‘limiz bilan quramiz.-T.7.-Toshkent: O‘zbekiston, 1999. -410 b.
3. Karimov I.A. O‘zbekiston o‘z istiqlol va taraqqiyoti yo‘li. Toshkent, “O‘zbekiston” 1992 - y.
4. O‘zbekiston Respublikasida yoshlar siyosatini amalga oshirishning dolzarb masalalari. Toshkent “Ma’naviyat” 2013 – y
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2013 yil 19 apreldagi “2013-2017 yillar davrida sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi №PQ-1958 sonli qarorlari.
6. Ahmadjonov M.A. Ariq va zovurlarni tozalaydigan mashinalardan foydalanish. Toshkent “O‘zbekiston” 1974.
7. Vafoyev S.T., Musurmanov R.Q. Qurilish va melioratsiya mashinalarini ishlatish. Toshkent “Tafakkur Bo‘stoni” 2015.
8. Vafoyev S.T. Melioratsiya mashinalari. Toshkent “Fan texnologiya” 2013.
9. Vafoyev S.T., Dauletov N. Qurilish va melioratsiya mashinalaridan foydalanish va texnik servis. Toshkent “Tafakkur Bo‘stoni” 2013.
10. Vafoyev S.T., Qurilish mashinalari. Toshkent 2014.
11. Vafoyev S.T. va boshqalar. Melioratsiya mashinalarini hisoblash. O‘quv qo‘llan-masi. - Toshkent. 1996. - 104 b.
12. Vafoyev S.T. va boshqalar. Drenajni himoyalash.//O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi. 2004. №8. 33 – 34 b.
13. Домбровский Н.Г. Многоковшовые экскаваторы. -М.: Машиностроение, 1972, 432 с.
14. Мер И.И. Мелиоративные машины. – М.: Колос, 1964, 367 с.

15. Мер И.И. Мелиоративные машины. Учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений. М.: Колос, 1980.- 347 с.
16. Рябов Г.А., Мер И.И., Прудников Г.Т. Мелиоративные и строительные машины. –М.: Колос, 2-е изд. 1976. 356 с.
17. Томин Е.Д. Технология и механизация мелиоративных работ. – М.: Колос, 1977. - с.132-139.
18. Usmonov T., Vafayev S.T. Melioratsiya – qurilish mashinalari – Toshkent, 2007 – 240 b.
19. Vafoyev S.T., Smelov G.D., Usmonov T. Yer qazish mashinalarining tortuvchi kuchlarini hisoblash.Uslubiy ko'rsatma. Tashkent, TIQXMII, 1993.
20. Muratov A.R. Gidromelioratsiya ishlarini tashkil qilish va mexanizatsiyalash. Toshkent “Turon-Iqbol” 2007 - y.
21. Hasanov I.S , Olimov H.H «Irrigatsiya va melioratsiya ishlarini kompleks mexanizatsiyalash» O'quv metodik ko'rsatma Buxoro, 2012- yil
22. S.T.Vafoyev. R.Q.Musurmanov. A.A.Jo'rayev. U.I.Hasanov. “Qurilish va melioratsiya mashinalarini ta'mirlash” uslubiy qo'llanma. Buxoro – 2016
23. S.T. Vafoyev. R.Q.Musurmanov. A.A.Jo'rayev. U.I.Hasanov. “Qurilish va melioratsiya mashinalarining detallarini tiklash” uslubiy qo'llanma. Buxoro – 2016
24. Hasanov I.S, Ergashov Z.J. “Melioratsiya mashinalari” fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma.

**Internet saytlari.**

<http://www.mechanic-ua.ru>

<http://www.hydrotechnics.ru>

<http://www.techstory.ru>

<http://www.kanalokonach.jimdo.com>

<http://www.ziyonet.uz>

## Роторный экскаватор

**Роторный экскаватор** — [траншейный экскаватор](#) с [роторным](#) рабочим органом. Представляет собой [экскаватор продольного копания](#): плоскость вращения ротора параллельна оси отрываемой траншеи (особняком стоят котлованные машины, представляющие собой экскаватор поперечного копания: плоскость вращения ротора перпендикулярна оси отрываемого [котлована](#)). Может являться прицепным оборудованием к [трактору](#), конструироваться на основе тракторного шасси со значительной доработкой базовой машины либо использовать оригинальное шасси. Тягачи роторных траншейных экскаваторов, как правило, имеют [гусеничный движитель](#). Рабочим органом роторного траншейного экскаватора является рама с закреплённым на ней ротором (или парой роторов), к которому крепятся рабочие элементы. В качестве рабочих элементов могут выступать [ковши](#), [скребки](#) или резцы. Ротор может разрабатывать грунт путём [копания](#) или путём [фрезерования](#). Возможно сочетание ротора с другими рабочими органами — [плугом](#) или [шнеками](#) ([плужно-роторный](#) и [шнекороторный экскаватор](#)) для использования машины в качестве [каналокопателя](#). Ширина отрываемых траншей — от 0,2 метра, глубина — до 3,5 метров<sup>[1][2][3]</sup>.

### Предназначение

Роторные траншейные экскаваторы, как и [цепные](#), предназначены для отрывки траншей под укладку [нефте-](#) и [газопроводов](#), магистралей, [водопровода](#), [канализации](#), [силовых кабелей](#) и кабелей связи. Они также могут использоваться в роли [экскаваторов-дреноукладчиков](#) (при дооборудовании автоматикой поддержания глубины и уклона дна траншеи, трубоукладчиком, бухтодержателем пластмассовых трубок). Некоторые типы роторных траншейных экскаваторов используются для отрывки осушительных канав, [дренажных](#) и [оросительных](#) каналов, [кюветов](#) и т. п. ([экскаваторы-каналокопатели](#)); в этом случае они дооборудуются рабочими органами для разработки откосов. Минимальная ширина траншей, отрываемых роторными экскаваторами, составляет 0,2 метра; глубина отрываемых траншей обычно невелика (до 3 метров) из-за быстрого роста габаритов и массы ротора вместе с ростом глубины отрываемой траншеи<sup>[1][2][4][3]</sup>.

### Классификация

Роторный траншейный экскаватор Capitol 760. На раме виден ленточный транспортёр.

Роторные траншейные экскаваторы подразделяются по следующим признакам:

- по способу использования рабочего органа:
  - рабочие элементы размещены по ободу ротора (копающий рабочий орган);
  - рабочие элементы размещены на боковой поверхности ротора (фрезерующий рабочий орган);
- по количеству рабочих органов:
  - один ротор;
  - два ротора;
  - ротор с дополнительными рабочими органами (плугом или шнеками);
- по типу рабочих элементов:
  - ковшовый рабочий орган (роторные [многоковшовые экскаваторы](#));
  - скребковый, резцовый или смешанный рабочий орган;
- по назначению:
  - [траншейные](#), предназначены для прокладки [траншей](#);
  - [дреноукладчики](#), используются для организации [дренажа](#);
  - [каналокопатели](#), используются для прокладки каналов ([оросительных](#), [осушительных](#)) и [кюветов](#);
- по типу привода:

- с механическим приводом;
- с гидравлическим приводом;
- с комбинированным приводом;
- по способу соединения рабочего оборудования с ходовой частью:
  - навесные (без дополнительной опоры рабочего органа);
  - полуприцепные (рабочий орган опирается на тягач спереди и на дополнительную тележку сзади);
  - прицепные (рабочий орган имеет собственную ходовую часть и буксируется тягачом)<sup>[1][2]</sup>.
- по типу ходового устройства:
  - на гусеничном ходу (большинство);
  - на пневмоколёсном ходу (некоторые машины армейского назначения)<sup>[6]</sup>.

## Индексы

Роторный траншейный экскаватор осуществляет работы в ЮАР.

Советские и российские индексы роторных траншейных экскаваторов гражданского назначения имеют следующую структуру: ЭТР-ХХУАА.

Сочетание ЭТР означает **Э**кскаватор **Т**раншейный **Р**оторный. Устаревшими обозначениями являются ЭР (**Э**кскаватор **Р**оторный). Вслед за буквенным обозначением следует сочетание из 3 цифр, за которыми могут следовать буквы. Первые две цифры ХХ означают глубину копания в дециметрах, последняя цифра У — номер модели; первая буква (А, Б, В...) означает очередную модернизацию, следующие буквы (С, Т, ТВ...) — климатическое исполнение. Таким образом, ЭТР-253А расшифровывается как «экскаватор траншейный роторный, глубина копания до 2,5 метров, третья модель, первая (А) модернизация».

Плужно-роторные экскаваторы-каналокопатели имеют обозначение вида МК-ХХ, где МК означает **М**елиоративный **К**аналокопаль, цифры ХХ указывают порядковый номер по реестру, например, МК-23<sup>[1][2][6]</sup>.

Обозначения отдельных старых моделей не соответствуют этой системе, например, роторные траншейные экскаваторы КГ-65.

Инженерная техника армейского назначения может иметь особые названия, например, БТМ (**Б**ыстроходная **Т**раншейная **М**ашина), ТМК (**Т**раншейная **М**ашина **К**олёсная)<sup>[6]</sup> и др.

## Устройство

Роторный траншейный экскаватор является самодвижущейся землеройной машиной на гусеничном ходу с навесным, полунавесным или прицепным рабочим органом. В случае, когда экскаватор агрегируется к трактору, в трансмиссию базовой машины встраивается ходоуменьшитель. Рабочий орган представляет собой раму, на которой располагается вращающийся ротор (или два ротора). К ободу ротора или его боковой поверхности крепятся рабочие элементы, в качестве которых могут выступать ковши, скребки или резцы. Заглубление рабочего органа в траншею (и, при необходимости, создание требуемого усилия на рабочем органе: собственной массы рабочего органа может оказаться недостаточно для его заглубления) и его подъём производится с помощью гидроцилиндров либо системы рычагов или блоков.

У копающих роторных экскаваторов рабочие элементы располагаются по ободу ротора, и плоскость вращения ротора совпадает с плоскостью траншеи. В процессе работы ротор отрывает траншею с вертикальными боковыми стенками, профиль дна траншеи определяется формой рабочих элементов. Шнеко-роторные каналокопатели имеют дополнительную пару шнеков, расположенных под углом к ротору симметрично относительно оси траншеи; шнеки, вращаясь, разрабатывают откосы. У двухроторных (фрезерных) и плужно-роторных каналокопателей плоскость вращения ротора (роторов) составляет некоторый угол с вертикалью, и ротор разрабатывает откос канала своей боковой поверхностью методом, работая как фреза. При этом у двухроторных каналокопателей роторы расположены симметрично

относительно оси траншеи, каждый из них разрабатывает свой откос; у плужно-роторных каналокопателей один из откосов разрабатывается ротором, второй — [плугом](#).

В процессе работы машина движется вдоль оси отрываемой траншеи, ротор вращается (при рабочем ходе нижняя часть ротора движется в ту же сторону, что машина), рабочие элементы разрабатывают грунт и выносят его из траншеи вверх, где, вблизи верхней части ротора, происходит разгрузка грунта. У копающих экскаваторов грунт разгружается на ленточный транспортёр (или пару транспортёров) и выносится им в отвал сбоку от траншеи. У фрезерных каналокопателей ленточный транспортёр отсутствует, но роторы вращаются с высокой скоростью и с помощью выносных лопаток выбрасывают грунт на некоторое расстояние от бермы траншеи.

Заданная глубина копания обеспечивается изменением заглубления рабочего органа, управление скоростью загрузки ковшей для обеспечения оптимального использования мощности [двигателя](#) производится изменением скорости рабочего хода машины или скорости вращения ротора. Скорость вращения ротора ограничена условиями выгрузки грунта: при слишком большой окружной скорости вращения [центробежная сила](#) препятствовала бы выгрузке.

Для зачистки дна траншеи поверх основной рамы может устанавливаться дополнительная рама с зачистным башмаком, представляющим собой заострённый спереди клин. Зачистной башмак срезает неровности дна и подгребает грунт к рабочим элементам; он может также создавать в дне траншеи выемку, в которую укладывается кабель или труба. В конфигурации [экскаватора-дреноукладчика](#) на раме рабочего органа может располагаться также трубоукладчик и датчик автоматической системы поддержания уклона дна<sup>[1]</sup>. Также на раме могут располагаться откосообразователи для разработки откосов. [Шнековые](#) откосообразователи устанавливаются на рамах [шнекороторных экскаваторов](#), откосообразователи плужного типа — на рамах [плужно-роторных экскаваторов](#)<sup>[2][4][7]</sup>.

## Роторные экскаваторы армейского назначения

[БТМ-3](#) отрывает траншею.

Для [инженерных войск](#) был построен ряд машин, предназначенных для отрывки траншей и котлованов и представляющих собой роторный траншейный экскаватор. Некоторые из этих машин обладают рядом особенностей.

Машина типа [БТМ](#) (**Быстроходная Траншейная Машина**) является роторным траншейным экскаватором на базе тяжёлого артиллерийского тягача [АТ-Т](#), выпускавшаяся с [1957 года](#) [Дмитровским экскаваторным заводом](#). Серийно выпускались модификации [БТМ-3](#), [БТМ-4М](#) и модель для гражданских нужд [БТМ-ТМГ](#)<sup>[8]</sup>.

Машины типа [ТМК](#) (**Траншейная Машина Колёсная**) представляют собой роторный траншейный экскаватор на базе пневмоколёсного тягача [КЗКТ-538](#), выпускавшиеся [Дмитровским экскаваторным заводом](#) с [1975 года](#). Впоследствии производились их модернизированные версии [ТМК-2](#) на базе пневмоколёсного тягача [КЗКТ-538ДК](#)<sup>[9][6]</sup>.

Котлованные машины типа [МДК](#) (**Машина Дорожная Котлованная**) и её модификации [МДК-2](#), [МДК-3](#) представляют собой роторный экскаватор поперечного действия с [фрезерным](#) рабочим ротором. Боковая поверхность ротора представляет собой фрезу, ось ротора перпендикулярна оси отрываемой траншеи. При движении машины ротор разрабатывает грунт по всему своему диаметру, грунт извлекается из траншеи и с помощью лопаток, размещённых на роторе, выбрасывается по одну сторону от траншеи в отвал на расстоянии до 10 метров, образуя [бруствер](#). Глубина и ширина отрываемой траншеи составляет 3,5 метра. В полный профиль траншея отрывается за несколько проходов. Экскаватор [МДК](#) является навесным оборудованием к тягачу [АТ-Т](#), экскаватор [МДК-3](#) — к тягачу [МТ-Т](#)<sup>[10]</sup>.

## Дополнительное оборудование

Роторные траншейные экскаваторы, особенно армейского назначения, могут дополнительно оборудоваться [бульдозерным отвалом](#), что позволяет выполнять планирование участка перед отрывкой траншеи, засыпать траншею после укладки в неё кабелей и осуществлять другие работы и превращает экскаватор в универсальную машину. Возможно агрегирование и с другим дополнительным оборудованием<sup>[5][8][10]</sup>.

## Траншейные и роторные экскаваторы

В сравнении с [траншейными цепными экскаваторами](#), роторные экскаваторы более высокий [КПД](#) и большую производительность, поскольку равномерность вращения ротора выше и условия выгрузки грунта лучше. Однако при равной глубине отрываемой траншеи роторные экскаваторы имеют более значительную массу и габариты, так как при увеличении глубины траншеи размеры роторного рабочего органа растут быстрее, чем цепного. По этой же причине максимальная глубина траншей, отрываемых машинами с роторным рабочим органом (обычно в пределах 3,5 метров), существенно ниже, чем у машин с цепным рабочим органом (до 8 метров)<sup>[1][3]</sup>.

## История производства и производители

*Основная статья:* [История производства траншейных экскаваторов в СССР и России](#)

Первые опытные роторные траншейные экскаваторы в СССР типа [КГ-65](#) были созданы [Дмитровским экскаваторным заводом](#) незадолго до начала войны. В [1950-х годах](#) они были заменены моделью [ЭТР-152](#), а затем (с [1957 года](#)) быстроходной траншейной машиной [БТМ](#). Московский экспериментально-механический завод с 1950-х годов начал производство роторных траншейных экскаваторов для прокладки газопроводов. Первой выпущенной стал [ЭР-2](#) на базе значительно доработанного трактора [С-80](#); экскаватор оснащался ротором с 14 ковшами и отрывала траншею глубиной 1,7 метров и шириной 0,85 метров.

В [1960-х годах](#) производство роторных траншейных экскаваторов освоено [Брянским заводом ирригационных машин](#), [Брянским заводом дорожных машин](#) (ставшим основным производителем экскаваторов этого типа) и [Брянским заводом дорожных машин](#). В те же годы [Мозырский завод мелиоративных машин](#) освоил производство роторных экскаваторов и экскаваторов-каналокопателей<sup>[9]</sup>.

