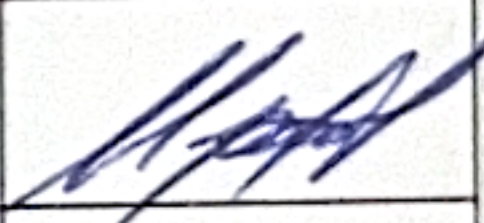
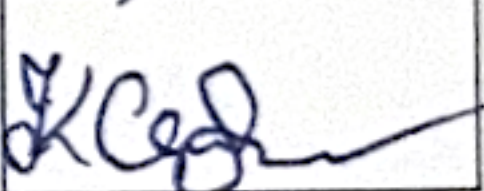


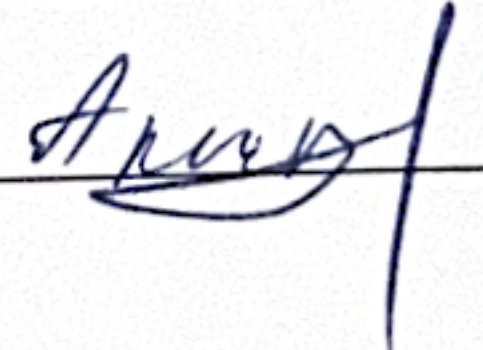
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші ұсыну мерзімдері	Ескерту
Роторлы экскаватор жайлы мәліметтер. Қолданып жатқан роторлы экскаватордың сипаттамасы	10.12.2024 - 17.02.2025	орындалды
Роторлы экскаватордың конструкциялық ерекшеліктері мен қолдану аясы. Роторлы экскаватордың құрылымы мен құрылғысы, жұмыс істеу принципі	17.02.2025 – 14.03.2025	орындалды
Технологиялық есептеу бөлімі. Роторлы экскаваторды есептеу	14.03.2025 - 20.05.2025	орындалды
Роторлы экскаватор жұмысы кезіндегі қауіпсіздік техникасы	20.05.2025 - 30.05.2025	орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Камзанов Н.С., PhD докторы	07.06.2025ж.	
Норма бақылау	Сарсанбеков К.К., аға оқытушы	08.06.2025ж.	

Ғылыми жетекші _____ Камзанов Н.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Акимжан Р.М.

Күні « _____ » _____ 2025ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы, PhD докторы

Допущен к защите
Камзанов Н.С.
« 08 » 2025ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Роторлы экскаваторды жетілдіру»

6B07108 – Көлік инженерия

Орындаған

Акимжан Рахым Маратұлы

Пікір беруші
Қауымдастырылған профессор,
техника ғылымының кандидаты

Ғылыми жетекші
PhD докторы,
Камзанов Н.С.
« 07 » 06 2025ж.

Г.К.Аширбаев
« 05 » 06 2025ж.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ



Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

ҚИ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

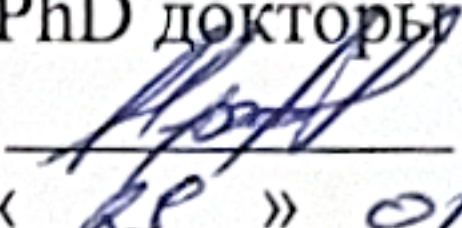
М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

6B07108 – Көлік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Көлік инженерия» білім
беру бағытының басшысы,
PhD докторы

 Камзанов Н.С.
« 25 » 01 2024 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Акимжан Рахым Маратұлы

Тақырыбы: «Роторлы экскаваторды жетілдіру»

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2025 жылғы «29» қантар №26-П/Ө бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «11» маусым 2025 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: роторлы экскаватордың сипаттамасы, роторлы
экскаватордың жабдығының сызбасы, бұйымның құрастыру сызбасы, тетіктердің
жұмысшы сызбалары, диплом жұмыс алдындағы практиканың мәліметтері,
механизмдердің және тетіктердің техникалық сипаттамалары

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) роторлы экскаватор жайлы мәліметтер. қолданып жатқан роторлы экскаватордың
сипаттамасы;

б) роторлы экскаватордың конструкциялық ерекшеліктері мен қолдану аясы. роторлы
экскаватордың құрылымы мен құрылғысы, жұмыс істеу принципі, роторлы экскаватордың
жіктелуі;

в) технологиялық есептеу бөлімі. роторлы экскаватордың есептеу;

г) роторлы экскаватордың жұмысы кезіндегі қауіпсіздік техникасы;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсете отырып):

роторлы экскаватордың жалпы көрінісі, сызбасы – 1А3; роторлы экскаватордың сызбасы
– 2А3; спецификациялар сызбалары – 1А4.

Жұмыс презентациясы 10 слайдтарда көрсетілген

Ұянылатын негізгі әдебиеттер: 21 атаулардан

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)
Акимжан Рахым Маратұлы
(білім алушының Т.А.Ж.)
6B07108 – Көлік инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбына: «Роторлы экскаваторды жетілдіру».

Дипломдық жұмыс тапсырма бойынша толық орындалған. Есептеу-түсініктеме жазбасы компьютерлік машинадан терілген, ал графикалық бөлімі компьютерлік программалармен толығымен орындалған. Дипломдық жұмыста зерттеу, технологиялық және графикалық бөлімі барлық талаптарға сай орындалған. Түсініктеме жазбасында роторлы экскаваторды жетілдіру жұмысын жақсарту дұрыс қарастырылған, роторлы экскаватордың жабдығын жөндеу және техникалық қызмет көрсету мәселелерді толығымен қарастырылған. Талдаулар мен есептеулер негізінде роторлы экскаваторды жетілдіру сұрақтары жақсы жүргізілген және жаңғырту учаскесінің жобасы қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың мазмұны, орындалуы оқу стандарттарының және де басқа технологиялық құжаттардың талаптарына сай орындалған. Жалпы, дипломдық жұмыс толығынан орындалған, барлық керекті бөлімдер көрсетілген, мәліметтер толығымен қарастырылған. Диплом қорғаушының теориялық даярлығы университет қабырғасындағы алған білімдеріне сай.

Диплом қорғаушы Акимжан Рахым Маратұлы өзін теориялық жағынан өте жақсы көрсете білді, дипломдық жұмыс толығымен орындалған. Дипломдық жұмысты қорғауға жіберуге болады деп есептеймін.

Ғылыми жетекші
ҚазҰТЗУ, «М.Тынышбаев атындағы
көлік инженериясы және логистика»
мектебінің «Көлік инженериясы»
бағытының жетекшісі,
PhD докторы
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

_____ Н.С.Камзанов
(қолы)

«___» _____ 2025ж.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Акимжан Рахым Маратұлы
(білім алушының Т.А.Ж.)

6B07108 – Көлік инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбына: «Роторлы экскаваторды жетілдіру».

Орындалды:

а) графикалық бөлімі 6 парақ б) түсініктеме 45 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жұмыс тапсырма бойынша толық орындалған. Дипломдық жұмыстың графикалық бөлімі конструкторлық талаптарға сай орындалған. Есептеу-түсініктеме жазбасында роторлы экскаваторды жетілдіру мәселелері қарастырылған, роторлы экскаваторды жетілдіру техникалық сипаттамаларына шолу және қызмет көрсету мерзімдері, роторлы экскаваторды жетілдіру бойынша конструктивті-технологиялық іс-шаралар, роторлы экскаватордың жабдығын диагностикалау және жөндеу жұмыстары өте жақсы қарастырылған. Дипломдық жұмыста ЭТР-134 траншеялық роторлы экскаваторды таңдалып барлық керекті технологиялық есептер шығарылған. Роторлы экскаваторлар бойынша әдеби дереккөздерді талдау, роторлы экскаватордың негізгі параметрлерді есептеу, жұмыс жабдыктарын көтеруге арналған гидравликалық цилиндрлерді есептеу, роторлы айналмалы экскаватордың өнімділігін есептеу, роторлы экскаватордың тарту күшін есептеу, роторлы экскаваторлар орындайтын негізгі жұмыс түрлері мәселелер жақсы көрсетілген және қарастырылған. Ескерту ретінде, кейбір өлшемдер дұрыс көрсетілмеген, пайдаланылған кестелерге және әдебиеттерге сілтемелер аз.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмыс толығынан орындалған. Дипломдық жұмысты «жақсы», В (87%) деген бағамен бағалап, оның иесі Акимжан Рахым Маратұлы 6B07108 - «Көліктік инженерия» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Рецензент

қауымдастырылған профессоры,
техника ғылымының кандидаты
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
(қолы)
«07» 06 2025ж.

Г.К.Аширбаев

2025ж.



КІРІСПЕ

Біздің елімізде соңғы он жылдықтарда орын алған құрылыс өндірісінің дамуы, әрине, қазу жұмыстарының көлемінің ұлғаюына және, атап айтқанда, коммуникацияларды төсеуге қажетті траншеялардың ұзындығының ұлғаюына әкеледі.

Траншеяларды қазудың ең ұтымды техникалық құралдары осы мақсат үшін арнайы жасалған көп шөмішті бойлық траншеялы экскаваторлар болып табылады. Көп шөмішті траншеялы экскаваторлар газ құбырларын, кәріздік және коллекторлық коммуникацияларды салуда, жер асты коммуникацияларын километрлік қашықтыққа төсеу кезінде, таяз шұңқырларды қазу кезінде сұранысқа ие. Олар қазбалар немесе ауқымды жөндеу жұмыстары кезінде, құтқару жұмыстары кезінде топырақты қазуға ыңғайлы. Сонымен қатар, траншеялы экскаваторлар тау-кен өнеркәсібінде, қорғаныс және мелиорацияда қолданылады. Негізгі жұмыс органының түріне қарай бұл экскаваторлар айналмалы және тізбекті болып бөлінеді. Айналмалы траншеялы экскаваторларда жұмыс элементі траншеядан топырақты кесуге және көтеруге арналған шелек және кесу элементтері бар дөңгелек болып табылады; тізбекті экскаваторларда жұмыс элементі шексіз тізбек түрінде жасалады. Топырақты үйіндіге түсіру және траншеяның түбін тазалау үшін екі типтегі станоктар көлденең таспалы конвейермен және тазалау аяқ киімімен жабдықталған.

Траншеялық экскаваторлардың артықшылығы: жоғары өнімділікқабілеттілік, ұтқырлық, маневрлік. Кемшіліктері: жылдық жүктеменің төмендігі; өңделетін топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттерінің елеулі айырмашылығына байланысты әмбебаптандырудың шектелуі.

Олардың қатарына мұнаралы, өздігінен жүретін шынжыр табанды не доңғалақты крандар, бір шөмішті экскаваторлар мен көп шөмішті роторлы экскаватор, бульдозерлер, скреперлер, т.б. жатады. Атқаратын жұмыс түріне қарай Құрылыс машиналары қазғыш, топырақ таптауыш, бұрғылау, қада қағу, тиеу-түсіру әрі тасымалдау, ұсақтау-сұрыптау, араластырғыш, бетон төсегіш, өңдеуіш, жол құрылыс машиналары, т.б. механикаландырылған құралдарға топталады. Жер қазғыш машиналар топырақ қазу, карьерлерден құрылыс материалдарын алу жұмыстарына арналған. Бұларға экскаваторлар, топырақ қазып тасығыш, гидромех. машиналар жатады. Таптауыш машиналар топырақ, т.б. жер қыртыстарын нығыздау жұмыстарын атқарады.

Салмағы 100 т-лық қарапайым таптауыш машина қалыңд. 40 — 50 см, ал салмағы 12 т дірілдемелі таптауыш машина қалыңд. 80 — 120 см жер қыртысын нығыздай алады. Тастақ қабаттарды бұзу және құрылыстық тастар алу, копарылыс жұмыстарындағы ұңғыма бұрғылау үшін бұрғылау машиналары пайдаланылады. Қада қағу жұмыстарында арнайы жабдықтар қолданылады. Құрылыстардағы монтаждау, көтеру-тасымалдау, тиеу-түсіру жұмыстары көтергіш кран, шығыр, домкрат, т.б. қондырғылар арқылы іске асырылады. Асфальт, бетон төсемді жолдар салу үшін асфальт не бетон төсегіш шынжыр табанды машиналар қолданылады. Темір жол салу және жөндеу жұмыстарында балластер, жол

төсегіш, т.б. машиналар пайдаланылады. Өңдеуіш машиналар сылақ және сырлау, бояу жұмыстарына арналған машиналарға ажыратылады.

Экскаватор (лат. excavo - түйгіштеймін, оямын) — топырақты қазып, жанындағы үйіндіге төгу немесе көлік құралдарына тиеу үшін қолданылатын жер қазатын машина. Бір шөмішті және көп шөмішті болып бөлінеді. Әскерде, негізінен, бір шөмішті экскаватор окоп, блиндаждық шұңқыр, бойтаса пана, әскери техниканы жасыратын орындар, жол, аэродром салу үшін және т.б. міндеттерді орындау үшін пайдаланылады

Роторлы экскаватор - кенді үздіксіз күреп қазатын әрі транспортқа тиейтін көп шөмішті экскаватор. Роторлы экскаватордың жұмыстық тетігі - ұзын сырықтың ұшына орнатылған көп шөмішті роторлық дөңгелек.

Құрылыс және жол-құрылыс машиналары әртүрлі құрылыс жұмыстарына арналған машиналар мен механикаландырылған құрал-жабдықтар. Бұлар құрылыс жұмыстарын кешенді түрде механикаландырып, индустриялы әдістерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Траншеялық экскаваторлар газ, мұнай, су және өнім құбырлары, кәріз және жылу жүйелері, кабельдік байланыс және электрмен жабдықтау желілері үшін тікбұрышты және трапеция тәрізді траншеяларды қазу үшін, сондай-ақ ғимараттар мен құрылыстардың ұзартылған жолақ іргетасын орнату үшін траншеяларды қазу және шұңқырлар мен қазбаларды сызу үшін сызықты жерасты коммуникацияларын ашық карьерлік құрылыста қолданылады. Олар көп шөмішті немесе шөмішсіз (қырғыш) жұмыс элементі бар өздігінен жүретін үздіксіз әрекетті жер қазу машиналары болып табылады, олар прогрессивті қозғалысы кезінде олардың артында белгілі бір тереңдіктегі, ені және профилі бар траншеяны бір өтуде дамытады, сонымен бірге бір мезгілде траншеялардан топырақты тасымалдайды. Жұмыс кезінде үздіксіз қозғалатын және тұйық контур бойымен үздіксіз қозғалатын шөміштер немесе қырғыштар тобының көмегімен топырақты массивтен бөлетін траншеялық экскаваторлардың өнімділігі бір шөмішті машиналарға қарағанда 2...2,5 есе жоғары, жұмыс сапасы жоғары және қазылған топырақтың 1м³ үшін энергия шығыны аз. Сонымен қатар, траншеялық экскаваторлар қатпаған және қатып қалған топырақтарды тиімді өңдеуге қабілетті. Траншеялық экскаваторлардың түрлері мен параметрлері ГОСТ 19618-85 бойынша анықталған.

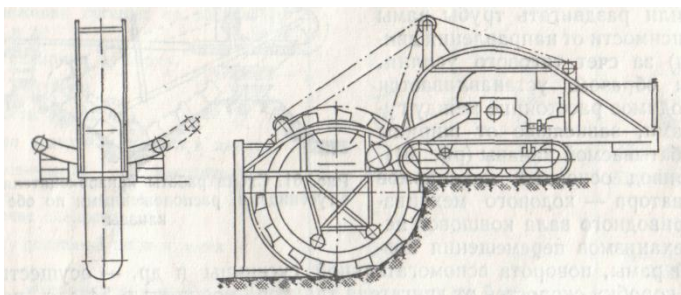
1 Роторлы экскаваторлар бойынша әдеби дереккөздерді талдау

1.1 Роторлы экскаваторлардың мәні, жіктелуі және пайдалану аймағы

Әрбір траншеялық экскаватор үш негізгі бөліктен тұрады: машинаның алға қозғалысын (берілуін) қамтамасыз ететін негізгі пневматикалық-шаршамалы немесе шынжыр табанды трактор; траншеяларды қазуға арналған жұмыс элементін және қазылған топырақты үйіндіге немесе көлік құралдарына көшіруге арналған көлденең (машина қозғалысының бойлық осіне) үйінді құрылғысын қоса алғанда, жұмыс жабдығы; жұмыс элементін көтеруге және түсіруге арналған көмекші жабдық және қалыптау тақтасы құрылғысы.

Классификация және индексстеу. Траншеялы экскаваторлар келесі негізгі белгілері бойынша жіктеледі: жұмыс элементінің түрі бойынша – тізбекті (ЭТК) және айналмалы (ЭТР) болып; жұмыс жабдығын базалық тракторға қосу тәсілі бойынша – монтаждalған және жартылай тіркеме жұмыс жабдығымен; негізгі трактор шассиінің түрі бойынша – шынжыр табанды және пневматикалық доңғалақты; жетек түрі бойынша – механикалық, гидравликалық, электрлік және аралас жетекпен. Ең көп қолданылатыны құрама жетекті шынжыр табанды траншеялы экскаваторлар.

Айналмалы траншеялы экскаватор (РТЭ) – автономды электр станциясымен (іштен жану қозғалтқышы) басқарылатын барлық механизмдері бар өздігінен жүретін жер қазатын машина.



1.1 - сурет - Айналмалы траншеялы экскаватордың көрінісі

Экскаватордың жұмыс элементі әдетте ішкі бұрыштарда бекітілген тірек роликтеріндегі фланецтермен бекітілген екі сақинадан тұрады. жақтаулар. Шелектер сақиналарға сыртынан қатты, біркелкі бекітіледі айналасына таралады. Ротор айналу кезінде шөміштер кесу аймағынан түсіру аймағына ауысады, олар жоғарғы ашық бөлігі төмен қаратып аяқталады, ал олардан топырақ ротордың ішінде орналасқан көлденең таспалы конвейерге құйылады.

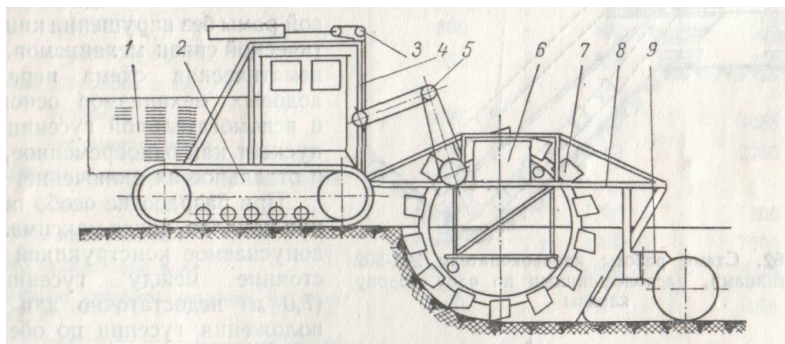
АуызТраншеялы экскаваторлар, траншеялық экскаваторлар сияқты, машинаның қозғалыс бағытына қатысты жұмыс элементінің орналасуына байланысты екі түрге бөлінеді:

1) ротордың айналу жазықтығы машинаның қозғалу жазықтығымен сәйкес келетін немесе оған параллель болатын бойлық қазатын экскаваторлар

2) ротордың айналу жазықтығы машинаның қозғалыс бағытына белгілі бір бұрышта болатын жұмыс элементінің бұрыштық орналасуы бар экскаваторлар (65-сурет).

Көбінесе бойлық қазбалы айналмалы траншеялы экскаваторлар қолданылады. Машинаның өзі алға жылжыған кезде траншея айналмалы ротор арқылы жасалады. Өзінің типтік конструкциясында айналмалы траншеялы экскаватор келесі негізгі блоктардан тұрады: арнайы рамаға орнатылған жұмыс жабдығы, машинаның астыңғы бөлігінің қаңқасынан айналмалы түрде ілінетін және күштік жабдық, барлық экскаватор механизмдерін басқаруға арналған беріліс және басқару механизмдері бар машинист кабинасы орналасқан астыңғы бөлігі. Ротордың ішінде орналасқан көлденең таспалы конвейер қазылған траншеяның екі жағында үйінді құру үшін ұзартылуы мүмкін. Қазу тереңдігін реттеу немесе тасымалдау күйінен жұмыс жағдайына және артқа ауысу үшін ротордың жақтауын арнайы жүкшығырдан немесе гидравликалық цилиндрлерден шынжыр немесе кабель суспензиясының көмегімен көтереді немесе түсіреді.

Айналмалы траншеялы экскаваторлардың жүріс механизмдері шынжыр табанды болып бөлінеді; шынжыр табанды және доңғалақты және пневматикалық доңғалақты.



1.2 – сурет - Шынжыр табанды жол орта және кіші көлденең қималардағы траншеяларды қазуға арналған машинаның көрінісі

Шынжыр табанды жол орта және кіші көлденең қималардағы траншеяларды қазуға арналған машиналарда, ал шынжыр табанды жол - үлкен көлденең қималардағы траншеяларды қазуға арналған үлкен машиналарда қолданылады. Бұл машиналарда ауыр жұмыс жабдығын теңестіру үшін двигатель астыңғы раманың жақтауында алға жылжытылады, ал рама қосымша жүріс доңғалақтарымен бекітіледі.

Айналмалы траншеялы экскаваторларды пневматикалық доңғалақтарға орнату салыстырмалы түрде жақында тәжірибеге ие болды және ені 0,25-тен 0,5 м-ге дейін, тереңдігі 1,5 м-ге дейін траншеяларды қазатын және шағын және географиялық шашыраңқы объектілерде жұмыс істеуге арналған шағын машиналар үшін жүзеге асырылады. Трапеция тәрізді арықтарды қазу үшін ротордың төменгі бөлігінде орнатылған екі бүйірлік көлбеу шнектер немесе кескіштер түрінде қосымша жабдық қолданылады.

Жұмыс жабдығын астыңғы машинаға немесе тракторға қосу әдісіне қарай монтаждalған (1.1-сурет) және тіркемелі (1.2-сурет) жұмыс органдары бар айналмалы траншеялы экскаваторлар ажыратылады.

Жартылай тіркемелі экскаваторларда жұмыс істейтін жабдықтың артында қосымша пневматикалық доңғалақ арбасы бар, ол машинаның тұрақтылығын жақсартады және трактордағы жерге меншікті қысымды төмендетеді. Бұл қондырғының тағы бір артықшылығы - өнеркәсіпте шығарылатын тракторлардың агрегаты мен бөлшектерін толық пайдалану мүмкіндігі. Дегенмен, бүкіл қондырғының көлемділігі мен ауыр салмағы машинаның маневрлік қабілетін төмендетеді.

Айналмалы траншеялы экскаваторларда жоғарыда сипатталған жабдықтардан басқа, фрезерлік жұмыс деп аталатын жабдықтар да қолданылады, олар тек көлденең қимасы 0,4 x 1,5 м дейінгі тар және таяз траншеяларды қазуға арналған. Мұндай жабдықтың айрықша ерекшелігі - айналасына арнайы пішінді пышақтар бекітілген дискілі ротор. Пышақтар топырақты дамытады және оны траншеядан жер бетіне апарады, ол жердің екі жағына соқа пышақтары арқылы таралады. Отандық өндірілген фрезерлік траншеялы экскаватор ЭТР-131 үлгісі 66-суретте көрсетілген.

Тізбекті экскаваторлармен салыстырғанда айналмалы траншеялы экскаваторлардың келесі артықшылықтары бар:

а) жоғары кесу жылдамдығына және шелектерді түсіру жағдайларының жақсырақ болуына байланысты жоғары өнімділік,

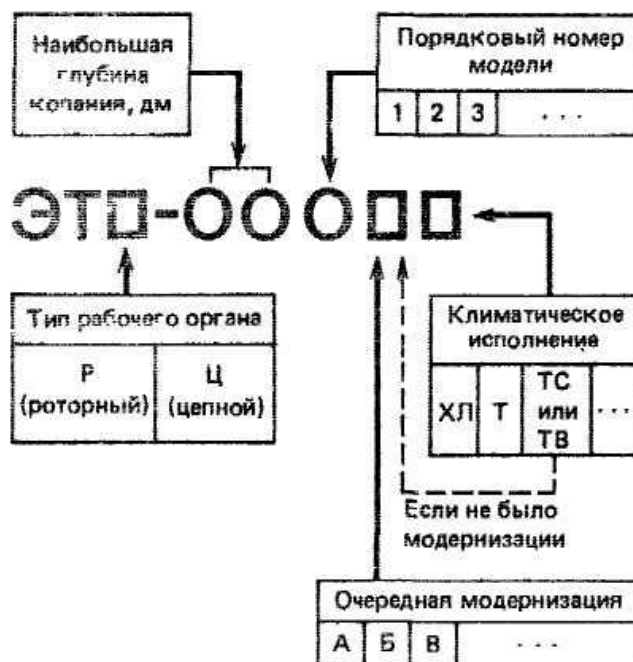
б) ротор мен шөміш бекіткіштерінің қаттылығы мен беріктігіне байланысты жоғары сенімділік. Дегенмен, оларды пайдалану машиналардың үлкен салмағы мен өлшеміне байланысты 3,0-3,4 м-ге дейінгі траншея тереңдігімен және ені 1,0 м-ден аспайтынмен шектеледі. Бұл терең траншеялар үшін ротор өлшемдерінің ұлғаюымен түсіндіріледі. Тиісінше, консольде орнатылған ротордың ауырлық центрі мен негізгі машина арасындағы қашықтық артады. Сонымен қатар, ұлғайтылған аударылу моменті оның үстінде қазылған топырақтың массасы бар машина негізінің артында орналасқан конвейердің салмағымен жасалады. Бұл факторлардың барлығы траншеялы экскаваторлардың өнімділігіне әлдеқайда аз әсер етеді.

Отандық айналмалы экскаваторлар негізінен жартылай монтаждalған жұмыс элементімен шығарылады және трактор ретінде Т-75, С-100 және Т-130 тракторларын пайдаланады.

ЭТР-нің шетелдік конструкциялары әрдайым дерлік орнатылған жұмыс элементімен дайындалады және машинаның артында орналасқан жұмыс жабдығын теңестіру үшін алға қарай созылған қозғалтқышы бар арнайы тракторға орнатылады. Шетелдік өндірістің бірқатар конструкциялары роторды көлденең жылжыту мүмкіндігін қамтамасыз етеді, бұл ғимараттардың, қоршаулардың және басқа құрылымдардың қабырғаларының жанында траншеяларды қазуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта қозғалыстың жұмыс жылдамдықтарын, қалақ конвейерінің жетек механизмін және жұмыс

элементінің көтеру механизмін қадамсыз реттеу үшін гидростатикалық жетек көбірек қолданылады.

Траншеялық экскаваторлар индексінде (1.3-сурет) алғашқы екі ЕТ әрпі траншеялық экскаваторды білдіреді, ал үшіншісі жұмыс элементінің түрін білдіреді (С - тізбек, Р - айналмалы). Индекстің алғашқы екі саны қазылатын траншеяның ең үлкен тереңдігін (дм-де) көрсетеді, үшіншісі - үлгінің сериялық нөмірі. Сандық көрсеткіштен кейінгі қосымша әріптердің біріншісі (А, В, V, т. Мысалы, ЕТС-252А индексі мынаны білдіреді: шынжырлы траншеялы экскаватор, қазу тереңдігі 25 дм, екінші үлгі - 2, бірінші жаңғыртудан өткен - А.



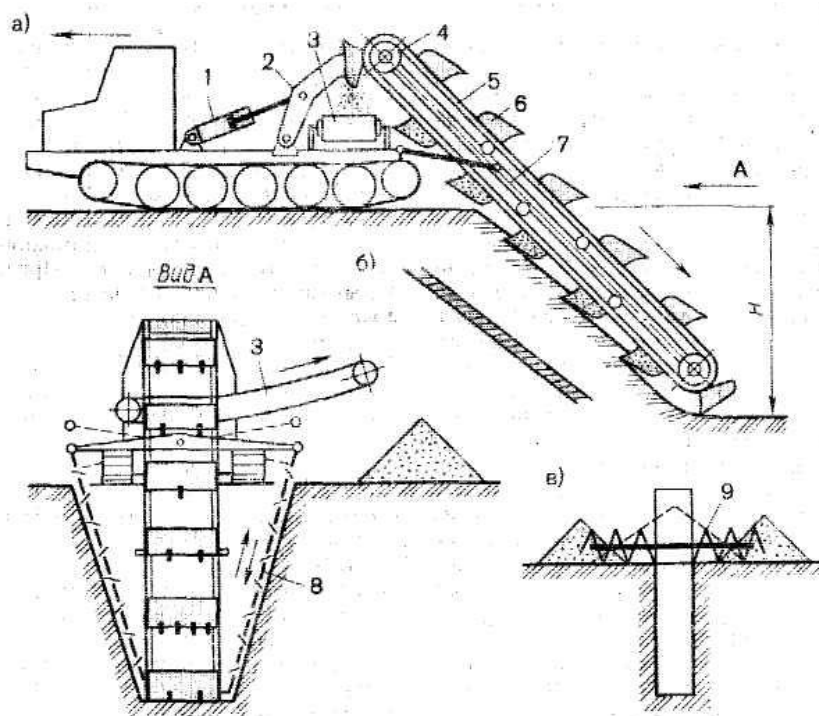
1.3 – сурет - Траншеялық экскаваторды индексстеу схемасы

Тізбекті экскаваторлардың жұмыс элементі (1.4-сурет) бір қатарлы немесе екі қатарлы еркін ілулі шексіз шынжыр 5 болып табылады, ол көлбеу раманы 7 айналып өтіп, шелектерді 6 немесе қырғыштарды алып жүреді.

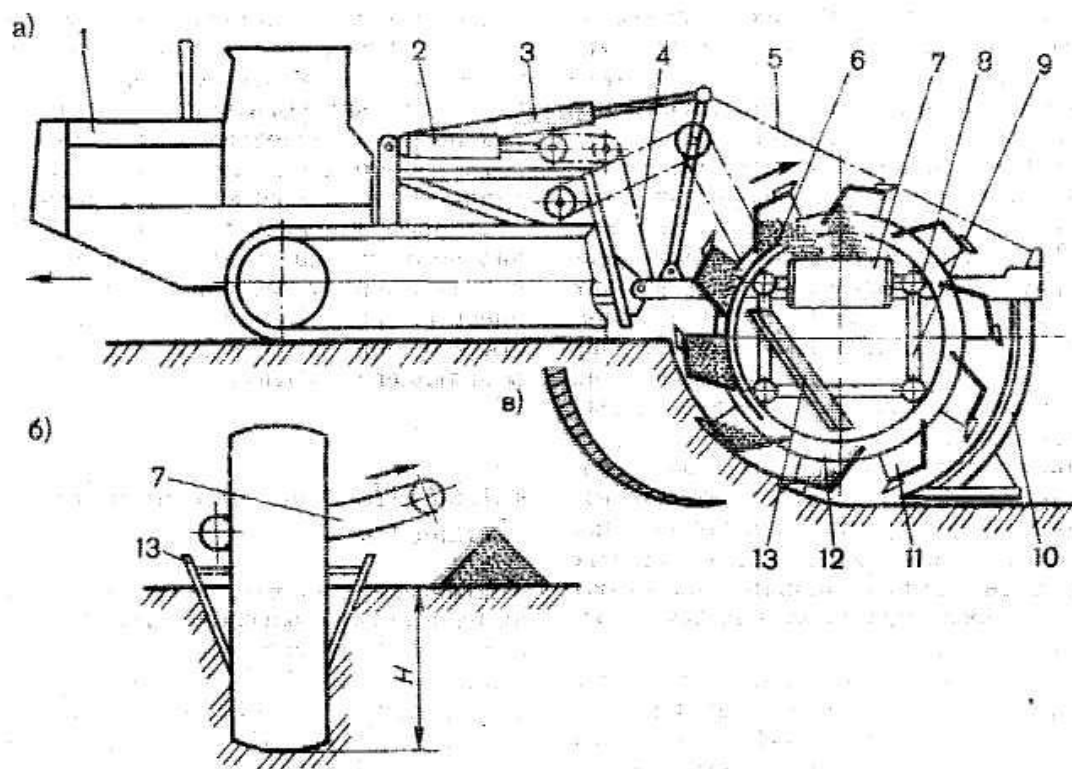
Айналмалы экскаваторлардың жұмыс элементі (1.5-сурет) шөміштері 11 немесе қырғыштары бар қатты ротор (доңғалақ) 12, раманың 8 роликтерінде айналатын 9. ЭТК және ЭТР жұмыс элементтерімен қазылған тікбұрышты траншеялардың ені шөміштің еніне немесе қырғыштың және олардың орналасуына байланысты. Бір негізгі тракторды әртүрлі профильдік параметрлері бар траншеяларды қазуға арналған ені мен саны әртүрлі ауыстырылатын жұмыс органдарымен жабдықтауға болады. Трапеция тәрізді профильді траншеяларды алу үшін ЭТК және ЭТР жұмыс органдары белсенді және пассивті еңіс қалыптағыштармен жабдыкталады.

Қос тізбекті ЭТҚ-ның белсенді еңіс түзушілері (1.3.а-суретті қараңыз) кері қозғалысты орындайтын көлденең кескіштері бар көлбеу шынжырлар 8 болып табылады. Айналмалы машиналардың пассивті көлбеу қалыптағыштары ротор

жақтауының бүйірлеріне қатты бекітілген екі көлбеу ауыстырылатын пышақ 13 (1.4.а-сурет) түрінде жасалады. Төменгі көтергіштігі бар мұздатылмаған топырақтарда жұмыс істегенде еңіс түзгіштер қолданылады. Мұздатылған топырақтарды игеру үшін тізбекті экскаваторлар арнайы ауыстырылатын жұмыс бөліктерімен жабдықталған. Мұздатылған топырақтарды өңдеу кезінде ЭТР шелектері қатты қорытпалы тозуға төзімді плиталармен нығайтылған арнайы ауыстырылатын тістермен жабдықталған. Мұздатылған топырақтарды қазу трактор мен жұмыс элементінің төмендетілген жылдамдықтарында жүргізіледі, сондықтан экскаваторлардың өнімділігі 3...5 есеге төмендейді.



1.4 – сурет - Тізбекті траншеялы экскаватордың схемасы



1.5 – сурет - Айналмалы траншеялы экскаватордың принципіалды сұлбасы

Жұмыс кезінде шынжыр немесе ротор трактордың қозғалыс жазықтығында қозғалады. Топырақты массивтен бөлу және оны жұмыс элементіне толтыру екі аралас қазу қозғалысын тізбекке немесе роторға жеткізу нәтижесінде жүзеге асырылады: негізгісі - рамаға қатысты ілгерілемелі (тізбек үшін) немесе оның осінің айналасында айналмалы (ротор үшін) және машинаның қозғалыс бағыты бойынша трансляциялық беру. Негізгі қозғалыс топырақ қабатының бөлінуіне ықпал етеді және қазу жолына тангенциалды түрде бағытталған. Қоректену қозғалысы бөлінген топырақ қабатының қалыңдығын реттейді және жанамаға перпендикуляр (қалыпты) бағытталған. Бұл қозғалыстардың жылдамдықтарының арақатынасы тізбекті экскаваторлар үшін көлбеу сызық (1.5, б-сурет) және айналмалы экскаваторлар үшін трахоид (сурет 1.5, в) болып табылатын бойлық-тік жазықтықта жұмыс органының кесу элементтерінің траекториясын анықтайды.

Тізбектің жұмыс элементімен бөлінген чиптердің қалыңдығы беттің бүкіл биіктігінде іс жүзінде тұрақты. Айналмалы жұмыс элементі ротордың айналу осінің деңгейінде максималды мәнге жететін айнымалы қалыңдықтағы чиптерді бөледі. Қазу құралының қозғалыс жылдамдығы және беру жылдамдығы (станоктың қозғалысы) траншеялардың тереңдігіне қарамастан шелектердің 100% тол-

тырылуы қамтамасыз етілетіндей таңдалады. Траншеяларды қазу кезінде экскаваторлардың жұмыс жылдамдығы жұмыс жағдайлары мен топырақтың физикалық-механикалық қасиеттеріне байланысты кең ауқымда үздіксіз реттеледі және шынжырлы машиналар үшін 5...800 м/сағ, айналмалы машиналар үшін 10...500 м/сағ. Мұндай беріліс жылдамдықтарына жету үшін базалық тракторлардың жүріс механизмдері ЭТК және ЭТР гидромеханикалық жылдамдықты төмендеткіштермен жабдықталған. Жұмыс элементінің қозғалыс жылдамдығы көбінесе айналмалы экскаваторлардағы шөміштерді түсіру әдісімен және шынжырлы экскаваторлардағы тізбекке әсер ететін динамикалық жүктемелермен анықталады. Тізбекті станоктардың жұмыс элементінің жылдамдығы 2,4 м/с аспайды, айналмалы машиналар үшін - 2 м/с. Қазіргі траншеялық экскаваторлардың жұмыс органдары бірнеше қозғалыс жылдамдығына ие, ал төменгі жылдамдықтар ауыр еріген және қатқан топырақтарда траншеяларды қазу кезінде қолданылады. Машиналардың екі түрі де топырақтың өз салмағының әсерінен гравитациялық түсіру әдісін қолданады.

Массивтен бөлінген және траншеядан көтерілген топырақты түсіру қос шынжырлы ЭТК-да көлденең таспалы конвейерге 3 (1.2, а-суретті қараңыз) шелектерді 6 немесе шынжырлардың жетекші жұлдызшаларына 4 қатысты қырғыштарды бұру арқылы жүзеге асырылады. Бір тізбекті ЭТК-да траншеяның екі жағындағы жер бетіне қырғыштармен көтерілген топырақты эвакуациялау жұмыс элементінің тізбегі арқылы айналуға айдалатын бұрандалы үйінді конвейерінің екі шнегі 9 (1.2, в-сурет) немесе қырғыш конвейер арқылы жүзеге асырылады. Айналмалы экскаваторларда (3, а-суретті қараңыз) шөміштерден 11 топырақ ротордың 12 ішінде орналасқан көлденең таспалы конвейердің 7 үстіндегі жоғарғы шеткі позицияға жеткенде түсіріледі. Алдыңғы астыңғы қалқан 6 олар көтергіш кастрюльге кіргізілген кезде топырақтың мерзімінен бұрын төгілуіне жол бермейді. ЕТС және ЭТР таспалы конвейерлер топырақты траншеяға параллель оң немесе сол жаққа қалдық үйіндіге немесе көлік құралдарына лақтырады (1.2, а және 1.3, в-суреттерді қараңыз). Конвейерлер әдетте иілген пішінді болады, ол айтарлықтай жоғары таспа жылдамдығымен (3,5...5 м/с) үйлескенде қажетті көтеру биіктігін және топырақты шығару қашықтығын қамтамасыз етеді.

ЭТК және ЭТР үшін қазылған траншеяның тереңдігі гидравликалық көтеру механизмімен реттеледі, ол сондай-ақ жұмыс элементін тасымалдау орнынан жұмыс жағдайына және керісінше ауыстырады. ЭТК-ның жұмыс элементі көтергіш механизмнің гидравликалық цилиндрлеріне 1 (1.2, а-суретті қараңыз) рычагтық жүйе 2 арқылы қосылады және олар арқылы жерге соғылып, берілген қалыпта ұсталып, жерден күшпен шығарылады.

ЭТР жұмыс элементі көтергіш механизмнің 4 және 5 пластиналық шынжырларында (1.3, а-суретті қараңыз) ілінеді және өзінің ауырлық күшінің әсерінен белгіленген белгіге дейін жерге тереңдетіледі және белгіленген қалыпта ұсталады және 2 және 3 гидравликалық цилиндрлер арқылы жерден күштеп қазылады. және оны траншеядан экскаватор стационарлық күйде алып тастау және жолдардың, жер асты коммуникацияларының және т.б. тығыз желісінің болуымен сипатталатын тар қалалық жағдайларда жұмыстарды жүргізу. ЭТР

жұмыс элементінің артқы бөлігі қазу кезінде ілулі немесе пневматикалық дөңгелекке тіреледі. Ротордың артына траншеяның түбін ұсақталған топырақтан тазарту үшін тазалау құрылғысы 10 орнатылған.

Айналмалы траншеялы экскаваторлар түрлендірілген шынжыр табанды тракторға немесе арнайы тракторға монтаждалған немесе жартылай тіркемелі жер қазу жабдықтары болып табылады және құрамында ірі жартасты қосындылары жоқ (300 мм-ге дейін), сондай-ақ топырақты босаған шөгінділері бар I...IV санаттағы біртекті қатпаған топырақтарда тікбұрышты және трапеция тәрізді траншеяларды өңдеуге арналған. жоғарғы қабат.

ЭТР-мен қазылған траншеялардың тереңдігі ротордың диаметрімен анықталады. Қазу тереңдігінің ұлғаюы ротордың диаметрі мен салмағының айтарлықтай ұлғаюымен байланысты, сондықтан ЭТР үшін қазу тереңдігінің рационалды шегі 3 м-ден аспайды. Трактор дизельінен негізгі жетектерге (ротор дөңгелегі, қалақшалы конвейер, жолды жылжытқыш) және қосалқы жабдыққа (жұмыс элементін және конвейерді көтеру механизмдері) энергияны беру механикалық, гидравликалық немесе электромеханикалық беріліс арқылы жүзеге асырылады.

Өнеркәсіп ЭТР-134, ЭТР-204А, ЭТР-223А, ЭТР-224А, ЭТР-253А және ЭТР-254А айналмалы траншеялы экскаваторларды шығарады. ЭТР-204А және ЭТР-223А экскаваторлары 1 м тереңдікке дейін мұздатылған топырақты өңдеуге қабілетті, ЭТР-224А - 1,2 м дейін, ЭТР-134 - 1,3 м дейін, ЭТР-253А және ЭТР-25 м дейін.

ЭТР-134 экскаваторы 1-ші трактордың негізінде ТТ-4 моделі (1.5-сурет) ені 0,28 м және тереңдігі 1,3 м-ге дейін қатқан және тығыз топырақта траншеялар мен ойықтарды қазуға арналған. Экскаватордың монтаждалған жұмыс жабдығы гидравликалық жетекті дискілі роторды, тазалау құрылғысы 10 бар раманы 8 және гидравликалық роторды көтеру-түсіру механизмін қамтиды. Ротор дискіден 13 тұрады, оған тісті ұстағыштардың көмегімен 11, 18 тіс 12 орнатылып, топырақты дамытып, оны жер бетіне шығарады. Ротор раманың тірегіне 14 орнатылған және тісті редуктор 7 арқылы жоғары айналу моменті бар гидравликалық қозғалтқыш 6 арқылы қозғалады. Редуктордың шығыс берілісі 16 ротор дискісіне қатты бекітілген тісті сақинамен 9 қосылады.

Жұмыс органында қазылған топырақты тасымалдауға арналған арнайы техника жоқ; Тіспен жер бетіне шығарылған топырақты қаңқаның 8 соқаларымен 15 траншеяның шетінен екі жағына итеріп, қазылып жатқан траншеяның бойымен роликке салады. Жұмыс элементі екі гидравликалық цилиндр 3, жақтау 4 және телескоптық шыбықтар 5 кіретін гидравликалық көтеру механизмімен көтеріледі және түсіріледі. Траншеяларды қазу кезінде экскаватордың жұмыс жылдамдығы гидромеханикалық жылдамдықты төмендеткішпен қамтамасыз етіледі және 10...480 м/сағ диапазонында үздіксіз реттеледі.

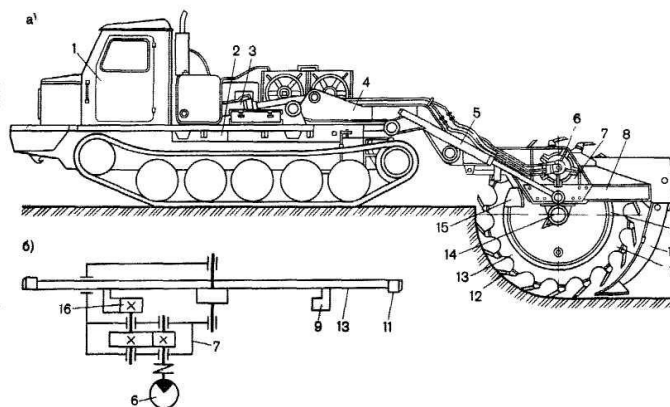
Машинаның тасымалдау жылдамдығына (2,2...9,8 км/сағ) жету үшін трактордың беріліс қорабы қолданылады. Экскаватордың гидравликалық жүйесінің сораптары мен сусымалы гидроқозғалтқыштың жетектері 2-беру корпусынан

жүзеге асырылады. ЭТР-134 және ЭТЦ-252А экскаваторларының бірқатар трансмиссиялық агрегаттары біріккен.

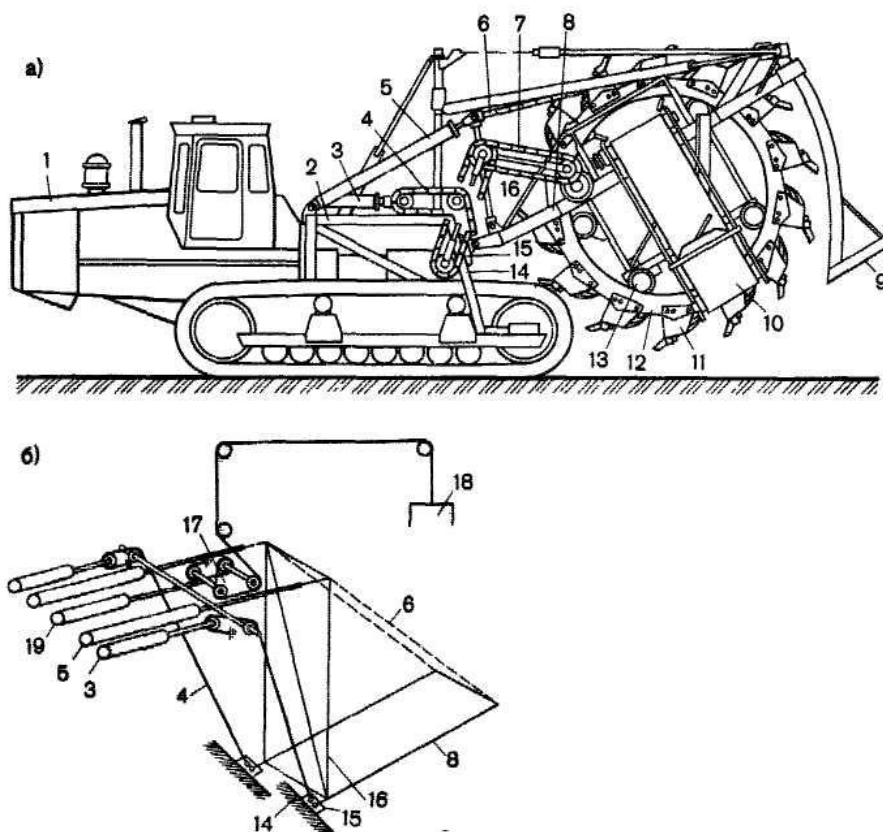
ЭТР-204А, ЭТР-223А, ЭТР-224А экскаваторлары I...IV санаттағы топырақтарда, сондай-ақ үстіңгі қабатының қату тереңдігі 1,0...1,2 м аспайтын қатқан топырақтарда тік бұрышты және трапеция тәрізді траншеяларды қазуға арналған. Олар бір-бірінен негізінен қазылатын траншеялардың өлшемдерінде ерекшеленетін және Т-130МГ трактор агрегаттарымен жасалған трактор негізінде жасалған жұмыс элементінің кинематикалық сұлбасы мен механикалық жетегі бірдей жоғары стандартталған машиналар тобын білдіреді.

ЭТР-204А экскаваторы (1.5, а-сурет) шынжыр табанды трактордан 1 және траншеяларды қазуға және топырақ төгуге арналған монтаждalған жұмыс элементінен тұрады, бір-бірімен тік жазықтықта айналмалы түрде жалғанған. Станоктың жұмыс элементі төрт жұп роликтермен 13 тіректелген 14 шелектері 11 бар қатты ротор 12, оның ішінде көлденең және көлбеу (бүктеу) секциядан тұратын көлденең екі секциялы таспалы конвейер 10 орналастырылған. Траншеялардың түбін тазалау және тегістеу үшін ротордың артына тазалау аяқ киімі 9 орнатылады. Тракторда көліктің орнықтылығы мен елден өту мүмкіндігін арттыру және трактор оның үстінен қозғалған кезде траншея қабырғаларының құлау мүмкіндігін болдырмау үшін кеңірек және ұзағырақ жол жетегі бар.

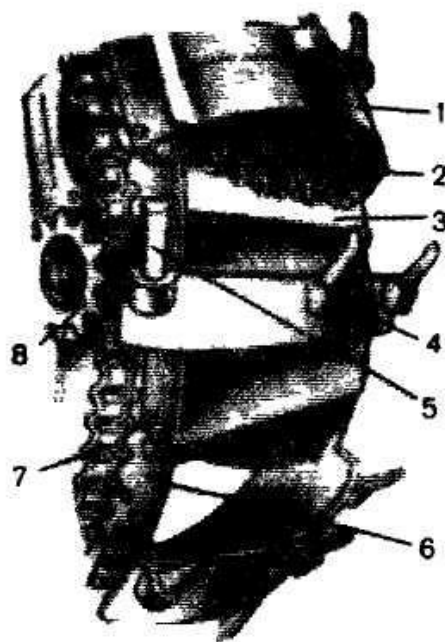
Трактордың беріліс қорабында траншеяларды қазу кезінде машинаның жұмыс жылдамдығын қадамсыз реттеуге арналған гидромеханикалық жылдамдық редукторы бар. Тракторға жетек механизмдері 7 және оған орналастырылған жұмыс элементі үшін көтеру-түсіру механизмдері бар қосымша жақтау 2 орнатылған.



1.6 - сурет - ЭТР-134 экскаваторы:
а-жалпы көрініс; б-жұмыс элементінің жетектің кинематикалық диаграммасы



1.7 - сурет - ЭТР-204А экскаваторы:
а-бір түрі; б- жұмыс элементінің көтеру механизмінің және конвейердің
жиналмалы бөлігінің диаграммасы



1.8 – сурет - ЭТР-204А, ЭТР-223А, ЭТР-224А экскаваторларының роторы

Рамада екі көлбеу бағыттағыш 14 бар, олардың бойында гидравликалық көтеру механизмінің жұп гидравликалық цилиндрлері 3 және екі пластинка тізбегі 4 көмегімен жұмыс элементінің рамасының 8 алдыңғы ұшының сырғытпалары 15 оны тасымалдау орнынан жұмыс жағдайына ауыстырған кезде және керісінше қозғалады. Жұмыс элементінің артқы бөлігі (1.7-сурет, б) жұп гидравликалық цилиндрлер 5 арқылы көтеріледі және түсіріледі, олардың штангалары тіректердің 16 үстіңгі бөлігіне айналмалы түрде бекітіледі, раманың 8 артқы ұшына шынжырлармен 6 қосылады. Траншеяларды қазу кезінде жұмыс элементінің артқы бөлігі аспалы болып табылады. Таспалы конвейердің қайырмалы бөлігін көлбеу жұмыс күйінде орнату және оны машинаны тасымалдау кезінде түсіру гидравликалық цилиндр 19 арқылы 18 шығыршығы бар шығыр блогы 17 арқылы жүзеге асырылады. Конвейердің жиналмалы бөлігінің көлбеу бұрышын өзгерту арқылы траншеядан топырақтың әр түрлі қашықтығына қол жеткізіледі.

Ротор дөңгелегі екі сақиналы қабықтардан тұрады 6 (1.8-сурет), бір-бірімен шелектермен 1 және көлденең байлаулармен 3. Әрбір шелектің екі жағында ашық және алдыңғы бөлігінде ауыстырылатын тістерді 5 бекітуге арналған қалталары 4, ал артқы бөлігінде - шынжыр түбі 2, әсіресе soloils, viscoils және дамыту кезінде жақсы түсіруді жеңілдетеді. Ротор сақиналарының сыртқы жағында дөңгелек тісті тіректердің секциялары 7 тойтарылған, олар ротор доңғалақтарының жетек механизмінің екі жетекті берілісімен 8 тұрақты байланыста болады. Топырақ жағдайына байланысты роторлы шелектер екі түрдегі ауыстырылатын тіс тістерімен жабдықталған: қатпаған топырақтарды өңдеуге арналған дәнекерленген алдыңғы кесу жиегі бар және мұздатылған топырақтар үшін қатты қорытпалы тозуға төзімді плиталармен күшейтілген. Шелектерде тістердің арнайы орналасуы үлкен чиптермен ауыр және мұздатылған топырақтарды дамытуға мүмкіндік береді және жеңіл топырақта жұмыс істегенде шелектердің жақсы толтырылуын қамтамасыз етеді.

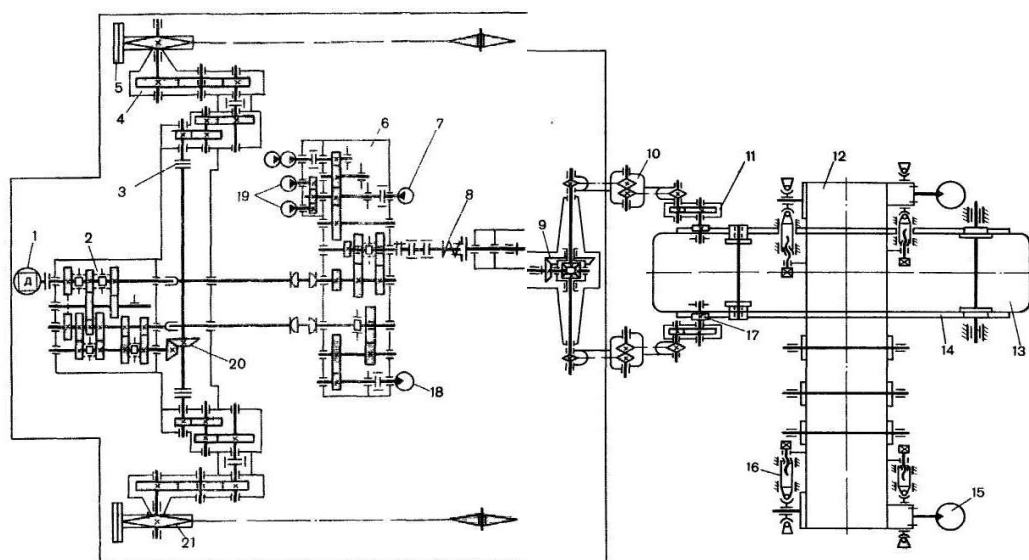
Экскаватор шассиінің экскаватор шассиінің жұмыс жылдамдықтарымен қозғалуы кезінде айналмалы ағынды сорғы 7 (1.9-сурет), гидравликалық қозғалтқыш 18 және редукторы бар гидромеханикалық жылдамдықты төмендеткішпен жүзеге асырылады. Шырғыштың гидростатикалық жетегі гидравликалық сорғы - гидравликалық қозғалтқыш схемасы бойынша жобаланған. Гидравликалық қозғалтқыштан беріліс беріліс қорабының 6 редукторлары арқылы айналу алдымен ортасына, содан кейін трактордың 2 беріліс қорабының төменгі білігіне, содан кейін конусты беріліс 20, соңғы жетек муфталары 3 және соңғы жетектер 4 арқылы жол жетекінің жетек жұлдызшаларына 21 беріледі.

10-нан 300 м/сағ-қа дейінгі диапазондағы жұмыс жүрісінің жылдамдығы сорғының 7 өнімділігін өзгерту арқылы реттеледі. Машина тасымалдау жылдамдықтарымен (1,5-тен 6,2 км/сағ-қа дейін) қозғалған кезде, дизельдік қозғалтқыштан 1 айналу моменті жол торабы 5-тің жетекші жұлдызшаларына 21 беріледі. 20, түпкілікті жетектер 4 және муфталар 3. Ротор 13 трактордың қабылдағыш білігінен беріліс беріліс 6, дифференциалды механизмі бар конустық беріліс 9, шынжырлы топсалы беріліс қорабы 10 және консольдық бір сатылы беріліс қораптары 11. Редукторлардан жартылай жетекке, жартылай жетекке 11

қозғалады. жетек берілістері 17 бекітілген, ротордың тісті жиегімен 14 біріктірілген. Ротор жетегінің беріліс қорабында моментті шектеуге арналған қауіпсіздік муфтасы 8 бар.

Ротор дөңгелегі екі жылдамдықпен (0,13 және 0,16 с-1) алға және бір жылдамдықпен артқа айнала алады. Ротордың жылдамдығын төмендету ірі тасты қосындылары бар еріген топырақтарды және мұздатылған топырақтарды өңдеу кезінде қажет. Қалдық конвейердің 12 жоғарғы және төменгі барабандарының жетегі жеке гидравликалық қозғалтқыштармен 15 қамтамасыз етіледі, сораптан 19 гидравликалық таратқыш арқылы қоректенеді. Конвейер лентасын керу үшін барабандар бұрандалы кергіштермен 16 жабдықталған.

ЭТР-253А экскаваторы III...IV санаттағы еріген топырақтарда, сондай-ақ қатқан топырақтарда диаметрі 1420 мм-ге дейінгі магистральдық құбырлар үшін траншеяларды қазуға арналған. Экскаватор (1.10-сурет) 1 DET-250М негізгі дизель-электр тракторынан және жартылай тіркеменің жұмыс элементінен тұрады, муфтаның 4 көмегімен тік және көлденең жазықтықта бір-бірімен айналмалы түрде жалғанған. ленталы конвейер. Шөміштері бар ротор 9 екі жұп тіреуіш пен екі жұп бағыттаушы роликтерге тіреледі және дифференциалды және тірек пен тістер тіркесімдері бар беріліс қорабы 13 арқылы жеке электр қозғалтқышынан 10 айналуы қабылдайды. Дифференциал жүктемені оң және сол жақтағы тірек пен пиньон бекітпелері арасында біркелкі бөледі.



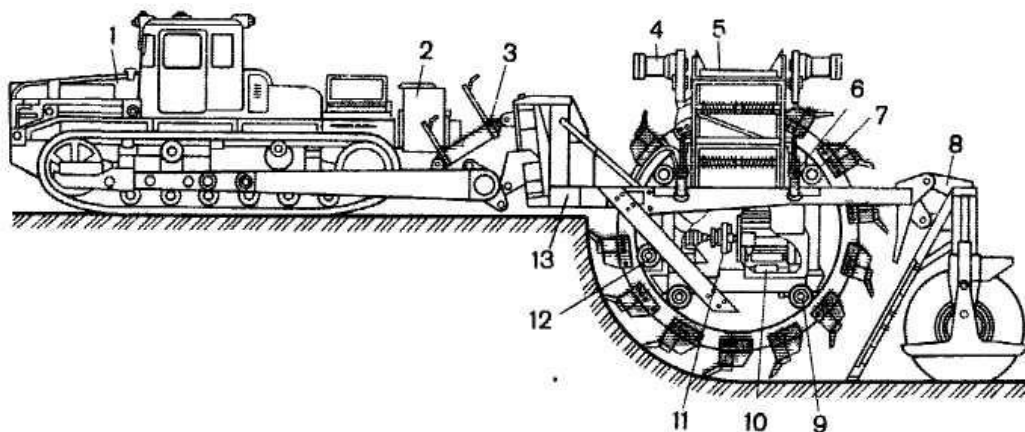
1.9 – сурет - ЭТР -204А, ЭТР-223А, ЭТР-224А экскаваторларының кинематикалық схемасы

Ротор жетегі айналу моментін шектейтін ілінісумен 11 жабдықталған. Жұмыс элементі трапеция тәрізді траншеяларды қазуға арналған екі пышақпен 12 еңкішпен жабдықталған және екі пневматикалық дөңгелектері бар артқы тірекке 8 тіреледі. Артқы тіреуіште траншеялардың түбін топырақтан тазартуға арналған ұзартқыштары бар жинаушы қалқан бар. Жұмыс элементін көтеру және

түсіру және оны берілген қалыпта бекіту гидравликалық цилиндрлермен 3 қамтамасыз етіледі.

Жиналмалы таспалы конвейер 6 екі бөліктен тұрады - ротордың ішінде орналасқан көлденең секциядан және гидравликалық цилиндрлерде ілінген көлбеу қоқыс бөлігінен 7. Конвейерде планетарлық редукторлар арқылы жеке электр қозғалтқыштары 5 басқаратын екі жетекші барабан бар. Бүктеу бөлігінде екі электр қозғалтқышы және көлденең бөлігінде біреуі орнатылған. Тасымалдау жағдайында конвейердің жиналмалы бөлігі төмен қарай түсіріледі. Жұмыс жабдығының гидравликалық цилиндрлері негізгі трактордың осьтік поршенді сорғысынан қоректенеді.

ЭТР-254А экскаваторы Ол траншеяның барлық тереңдігіне дейін мұздатылған және 420 соққыға дейінгі диаметрі 1220 және диаметрі бар магистральдық газ және мұнай құбырлары үшін ДорНИИ балғасының соққысы бар I...IV санаттағы еріген және қатқан топырақтарда тік бұрышты және трапеция тәрізді траншеяларды қазуға арналған, диаметрі 1220 және диаметрі 1420 мм ауыстырылатын құбырлар. 720, 820, 1020 мм. Экскаватор тракторы К-701 және Т-100М тракторларының агрегаттары арқылы жасалған. Тракторға жартылай тіркеме болып табылатын жұмыс элементіне жақтау, екі қатар шелектері бар ротор, таспалы конвейер, пневматикалық дөңгелектері бар артқы тірек және тазалау құрылғысы кіреді. Роторда негізгі трактордың электр станциясынан механикалық жетек бар. Роторды көтеру және түсіру механизмі гидравликамен қозғалады және негізгі трактордың гидравликалық жүйесінің сорғыларымен қызмет көрсетіледі.



1.10 – сурет - ЭТР-253А экскаваторы

**Кесте 1.1 - Роторлы экскаваторлардың жұмыс жабдықтарының
классификациясы конструктивтік-орналасу белгілері бойынша**

Сыныптамалық белгі	Нұсқа орындалуы
Конструктивті ротор жебесінің атқарылуы	Тұрақты ұзындықтар және бастап тіркелген нүктемен тіректер
	Жылжымалы, бастап тіркелген нүктемен тіректер
	Тұрақты ұзындықтар және бастап жылжымалы нүкте- мен тіректер
Түрі аспалар жебелер ротордың	Полиспастылы
	Аспалы (өзекті)
	Гидравликалық
Ротордың айналу осінің орналасуы қатысты осьтер бара- банның қолданыла- тын конвейердің	Параллель
	Астында бұрышпен жылы көлденең жазықтықтар
	Астында бұрышпен жылы тік жазықтықтар
	Көлденең және тік жазықтықта бұрышта- сында
Орналасқан жері кон- вейердің қабылдау бөлігіне қатысты ро- тордың	Бүйірлік
	Ішінде ротордың
	Үшін ротормен
Тәсіл жүкті түсіру шөміштер	Гравитациялық
	Инерциялық (ортадан тепкіш)
	Біріктірілген
Құрылым бойынша ротордың гравитаци- ялық жүктемемен шөміштер	Камералық
	Түтіксіз
	Жартылай камералы (біріктірілген)
Құрылым бойынша түсіретін секторлар	Қозғалмайтын
	Жылжымалы
Құрылым бойынша қабылдаушы- коректендіруші түтіксіз құрылғылар (жартылай өлшемді) ротордың	Бастап қозғалмайтын арықпен
	Бастап айналмалы конуспен
	Бастап барабанды (роликті) коректендіргішпен
	Бастап ыдыстық тәрізді коректендіргішпен
	Ленталы бар коректендіргішпен
	Бастап коректендіргішпен аралас конструкциялар
Құрылым бойынша	Бастап шөміштермен
	Шөміштермен және қосымша (аралық) кескіштермен элементтермен
Түрі жетектің	Электрлік
	Электрогидравликалық
	Гидравликалық

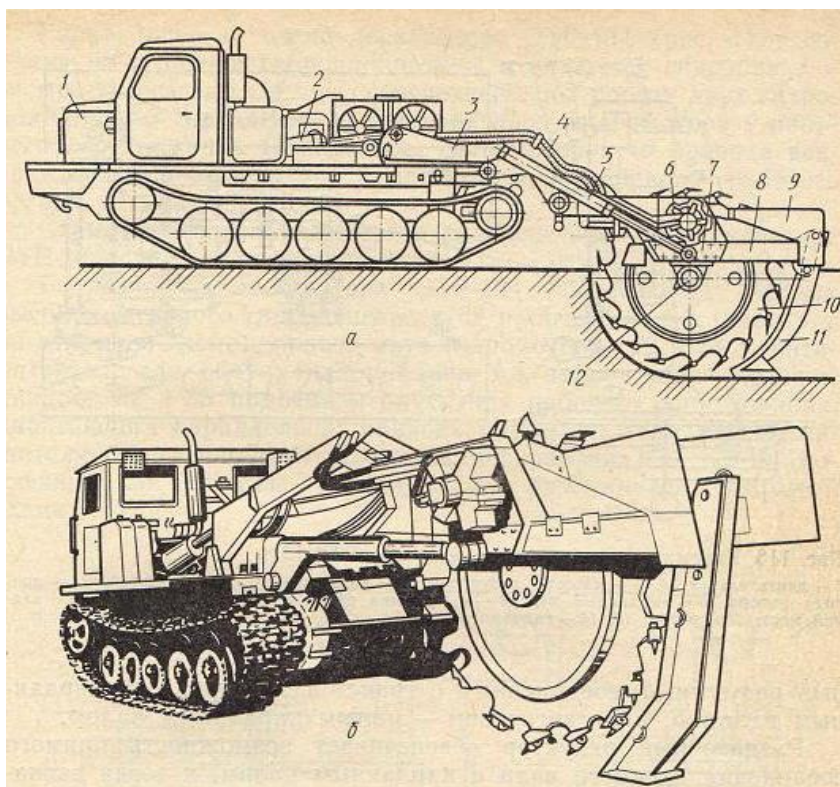
Үздіксіз экскаваторларды дамытудың негізгі бағыттары олардың өнімділігін, сенімділігін, жан-жақтылығын, автоматтандыру деңгейін арттыру және олар орындайтын жұмыстың энергия сыйымдылығын төмендету болып табылады. Еңбек өнімділігін арттыруға және энергияны тұтынуды азайтуға жұмыс процестерін жақсарту арқылы қол жеткізіледі. Топырақты игерудің жаңа

әдістері, гравитациялық және инерциялық түсірумен жұмыс органдарын қолдану, жұмыс жылдамдығын арттыру перспективалы. Топырақтың құлау эффектісін пайдалану оны игеруге кететін энергия шығындарын азайтады. Сенімділік көрсеткіштерін арттыру жетілдірілген дизайн шешімдерін, заманауи материалдарды және стандартталған құрамдас бөліктерді пайдалану арқылы мүмкін болады. Оларды қолдану аясын кеңейту ауыстырылатын жұмыс жабдықтарының әртүрлі түрлерін пайдалану, қатқан топырақтарды, әртүрлі ені бар траншеяларды және т.б. игеруді қамтамасыз ету, сондай-ақ шағын өлшемді машиналарды жасау арқылы қол жеткізіледі. Автоматтандыру деңгейін арттыру еңбек өнімділігін арттырудың және оператор жұмысын жеңілдетудің маңызды факторы болып табылады – оған жұмыс істейтін жабдықтың жағдайын автоматты басқару жүйелерін және машинаның жүрісін лазерлік басқару жүйелерін қолдану арқылы қол жеткізіледі.

2 ЭТР-134 траншеялық роторлы экскаваторды таңдау

Алғашқы деректер мен әдеби дереккөздерді талдау негізінде тәжірибелік үлгі ретінде ЭТР-134 траншеялық роторлы экскаватор таңдалды.

Айналмалы траншеялы экскаватор ЭТР-134 (9-сурет) қатқан топырақта ені 0,38 м және тереңдігі 1,3 м-ге дейінгі тар траншеяларды игеруге арналған. Трансмиссия және жұмыс элементін көтеру және түсіру механизмі трактор рамасында орналасқан. Мұздатылған топырақты өңдеуге арналған ротордың орнына экскаваторды шелекпен жұмыс істейтін элементпен жабдықтауға болады. Машинаның жұмыс жүрісін қамтамасыз ететін ротор мен жүріс берілісінің жетегі гидромеханикалық болып табылады.



2.1 - сурет— ЭТР-134 траншеялық роторлы экскаватор:

а — диаграмма; б — жалпы көрініс;

1— ТТ-4 негізгі тракторы; 2— жұмыс жабдығын көтеруге арналған гидравликалық цилиндрлер; 3 - негізгі жақтау; 4— жоғары қысымды түтіктер; 5 — жолақтар; 6 — МП-1800А типті гидравликалық қозғалтқыш; 7 — ротор жетекті беріліс қорабы; 8— жұмыс жабдығының қаңқасы; 9 — бүйірлік қақпақтар; 10 — жұмыс элементін құрастыру; 11 — тазартқыш пышақ; 12 — жұмыс элементінің осі

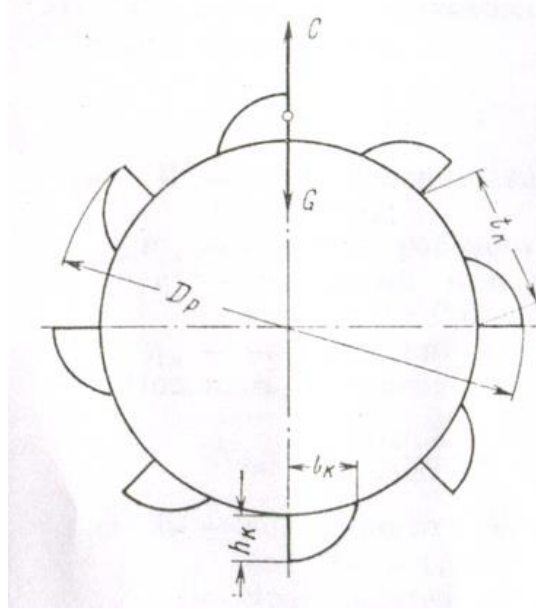
Кесте 2.1 - ЭТР-134 траншеялы роторлы экскаваторының техникалық сипаттамалары

Олшемнің атауы	Мәні
Қозғалтқыштың номиналды қуаты, кВт	81
Иінді біліктің айналу жиілігі, айн/мин	1600
Меншікті отын шығыны, г/кВт	250
Жер клиренсі, мм	490
Жол, мм	2000
Жолдың ені, мм	500
Қазылған траншеяның ені, мм	0,38
Қазылған траншеяның тереңдігі, мм	1.3
Ротордың айналмалы жылдамдығы, м/с	1.92
Ротор диаметрі, мм	2660
Масса, т	18.3

3 Роторлы экскаватордың негізгі параметрлерді есептеу

3.1 Роторлы экскаватордың геометриялық және кинематикалық параметрлерін анықтау

Дипломдық жұмыстың бұл бөлімінде жұмыс істейтін жабдықтың геометриялық және кинематикалық параметрлерін есептейміз (10-сурет).



3.1 – сурет - Экскаватор роторы мен шөміштерінің негізгі параметрлері

Экскаватор роторының диаметрі D_δ қазылатын траншеяның максималды тереңдігіне байланысты $H_{\delta \max}$

$$D_p = (1,75 \dots 2,1) H_{m \max}, \text{ м}$$

$$D_p = 2,1 \cdot 1,3 = 2,7 \text{ м}$$

Ротордың айналмалы күшінің мәні формула бойынша анықталады

$$P_k = 370(D_p - 1,7) / 15, \text{ кН}$$

$$P_k = 370(2,7 - 1,7) / 15 = 24,7 \text{ кН}$$

Түтіксіз ротордың перифериялық айналу жиілігі шеткі айналу жиілігі ротордың критикалық жылдамдығының 40...60% болатынын ескере отырып анықталады.

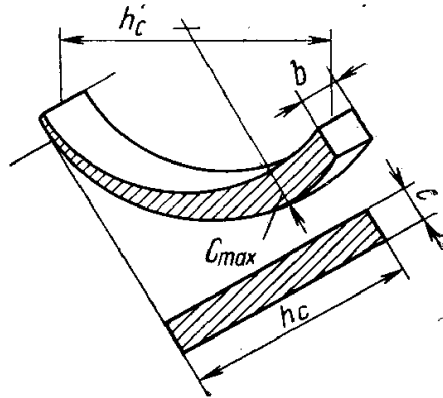
$$v_p = (0,9 \dots 1,32) \sqrt{D_p}, \text{ м/с}$$

$$v_p = 1,2 \sqrt{2,7} = 1,97 \text{ м/с}$$

Ротор жылдамдығы тең

$$n_p = \frac{v_p}{\pi \cdot D_p}, \text{об} / \text{с}$$

$$n_p = \frac{1,97}{3,14 \cdot 2,7} = 0,23 \text{об} / \text{с} = 13,9 \text{об} / \text{мин}$$



3.2 – сурет - Роторлы қырғышпен кесілген жоңқалардың пішіні мен параметрлері

Роторлы қырғыш параметрлері мен пішіні 10-суретте көрсетілген. Толтыру коэффициенті $K_n = 0,85$ және ол шелектердің қадамына тең шелектің толтырылуын сипаттайды $T_c = 0,56 \text{ м}$, траншеяның ені бойынша $b = 0,38 \text{ м}$ және шелектің биіктігі $h_c = 0,15 \text{ м}$. Сонда бір қырғышпен тасымалданатын топырақ көлемі тең болады

$$q_c = b \cdot h_c \cdot T_c \cdot K_n, \text{м}^3$$

$$q_c = 0,38 \cdot 0,15 \cdot 0,56 \cdot 0,85 = 0,022 \text{ м}^3$$

Экскаватордың жылдамдығы формула бойынша есептеледі

$$v_3 = \frac{q_c \cdot K_n \cdot v_p}{H \cdot b \cdot k_p \cdot T_c}, \text{м} / \text{с}$$

$$v_3 = \frac{0,022 \cdot 0,85 \cdot 1,97}{1,3 \cdot 0,38 \cdot 1,25 \cdot 0,56} = 0,13 \text{ м} / \text{с}$$

3.2 Жұмыс жабдықтарын көтеруге арналған гидравликалық цилиндрлерді есептеу

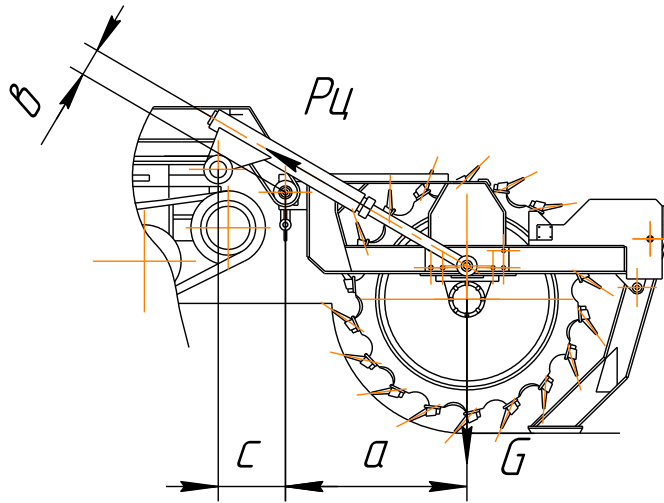
Гидравликалық цилиндрлердің конструкциялық схемасы 3.3 - суретте көрсетілген.

Шелектері бар ротордың массасы

$$m_{\text{рот}} = (0,33 \dots 0,39) \cdot H_{\text{max}}^2 \cdot b \cdot \sqrt{10 \cdot K}$$

$$m_{\text{рот}} = 0,35 \cdot 1,3^2 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{10 \cdot 3,5 \cdot 10^6} = 1864 \text{ кг}$$

мұндағы H_{max} - траншея тереңдігі, м, $H_{max} = 1,3\text{ м}$;
 b - траншея ені, м, $b = 0,38\text{ м}$;
 K - қазуға меншікті кедергісі, МПа



3.3 -сурет - Гидравликалық цилиндрлердің есептеу схемасы

$$K = K_1 + \frac{A}{h_c}, \text{МПа}$$

$$K = 0,5 + \frac{0,45}{0,15} = 3,5 \text{ МПа}$$

мұндағы K_1, A - Эксперименттік шамалар, $K_1 = 0,5 \text{ МПа}$, $A = 0,45 \text{ МПа} \cdot \text{м}$;
 h_c - жоңқа қалыңдығы, м, $h_c = 0,15\text{ м}$.

Цилиндрдегі күш өрнектен табылады

$$P_u = \frac{G_o \cdot a}{n \cdot b / c}, H$$

$$P_u = \frac{18285,8 \cdot 1,82}{2 \cdot 0,28 / 0,675} = 40114 H$$

мұндағы G_o - жұмыс істейтін жабдықтың салмағы,
 $G_o = 1864 \cdot 9,81 = 18285,8 H$;
 n - гидравликалық цилиндрлер саны, $n = 2$;
 a, b, c - күштердің әрекеті, $a = 1,82\text{ м}$, $b = 0,28\text{ м}$, $c = 0,675\text{ м}$.

Біз жүйедегі қысымды шамамен гидравликалық жүйенің жұмыс жабдығының көтеру тізбегіндегі қысымға тең етіп таңдаймыз.

$$q_{\text{макс}} = 16 \text{ МПа.}$$

Жүйедегі берілген күш пен қысым негізінде гидравликалық цилиндр поршенінің қажетті ауданын табамыз:

$$S_{\text{шт}} = \frac{P}{q_{\text{макс}}}, \text{ м}^2$$

$$S_{\text{шт}} = \frac{40114}{16 \cdot 10^6} = 0,0025 \text{ м}^2;$$

Поршень диаметрі гидравликалық цилиндр:

$$D_n = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{\text{шт}}}{\pi}}, \text{ м,}$$

$$D_n = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0025}{3,14}} = 0,056 \text{ м} = 56 \text{ мм.}$$

Жүйедегі берілген қысымға, қажетті поршень диаметріне және механизмнің конструкциялық ерекшеліктеріне сүйене отырып, біз гидравликалық цилиндрді таңдаймыз:

CG1-110.200.500.32A:

өзек диаметрі - 110 мм;

поршень диаметрі – 200 мм;

поршеньдік жүріс - 500 мм;

максималды қысым – 32 МПа.

3.3 Роторлы айналмалы экскаватордың өнімділігін есептеу

Айналмалы траншеялы экскаватордың техникалық көрсеткіштері болып табылады

$$P_m = \frac{60 \cdot q_c \cdot z_c \cdot n_p \cdot K_n}{k_p}, \text{ м}^3 / \text{ч}$$

мұндағы q_c - екі қырғыштың арасында тасымалданатын топырақтың сыйымдылығы, м^3 , $q_c = 0,022 \text{ м}^3$;

z_c - шелектердің саны, $z_c = 15$;

n_p - ротордың айналу жиілігі, айн/мин, $n_p = 13,9 \text{ об / мин}$;

K_n - толтыру коэффициенті, $K_n = 1,2$;

k_{δ} - топырақтың қопсыту коэффициенті, $k_p = 1,25$.

$$P_m = \frac{60 \cdot 0,022 \cdot 15 \cdot 13,9 \cdot 0,85}{1,25} = 122,5 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Экскаватордың жұмыс өнімділігі формуламен анықталады

$$P_{\circ} = P_m \cdot K_{\circ}, \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$P_{\circ} = 122,5 \cdot 0,8 = 98 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

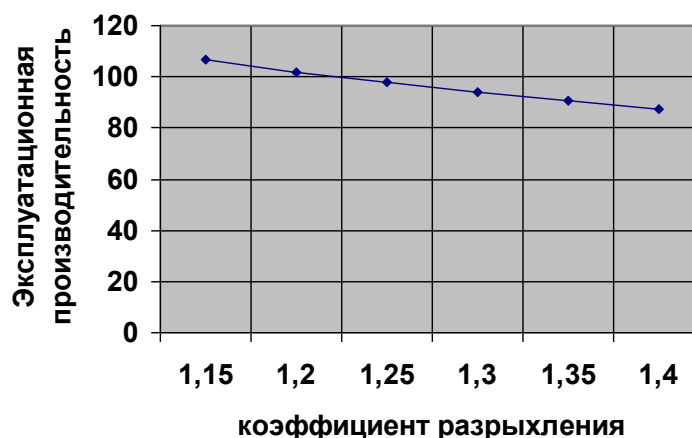
Жұмыс өнімділігінің топырақтың қопсыту коэффициентіне тәуелділігінің графигін тұрғызайық

$$k_p = 1,12 \dots 1,4$$

Есептеу нәтижелері кестеде жинақталған.

Кесте 3.1 – Есептеу нәтижелері

k_p	1,12	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.4
$P_{\circ}$	109.4	106.5	102	98	94	90.7	87.5



3.4 – сурет - Жұмыс өнімділігінің топырақтың қопсыту коэффициентіне тәуелділігінің графигі

3.4 Роторлы экскаватордың тарту күшін есептеу

Тартымды есептеудің мақсаты экскаваторды басқару үшін қажетті қозғалтқыш қуатын есептеу және қуатты пайдалану коэффициенті арқылы тәжірибелік қуатпен салыстыру болып табылады.

Экскаватор жұмысы кезінде пайда болатын қозғалысқа қарсылық $\sum W_e$, шынжыр табанды жетектің тангенциалды күшімен еңсеріледі P_a , яғни. $P_a = \sum W$. Мағынасы $\sum W$ формула арқылы есептеуге болады

$$P_a = \sum W = Q + (f_a \cos \alpha \pm \sin \alpha)(G_o + G_a) + (f \cos \alpha \pm \sin \alpha)G_o$$

мұндағы Q_a - А, Н топсасындағы күштердің көлденең құрамдас бөлігі (3.5-сурет);

f_a - экскаватордың шынжыр табанды жолының қозғалысына қарсылық коэффициенті;

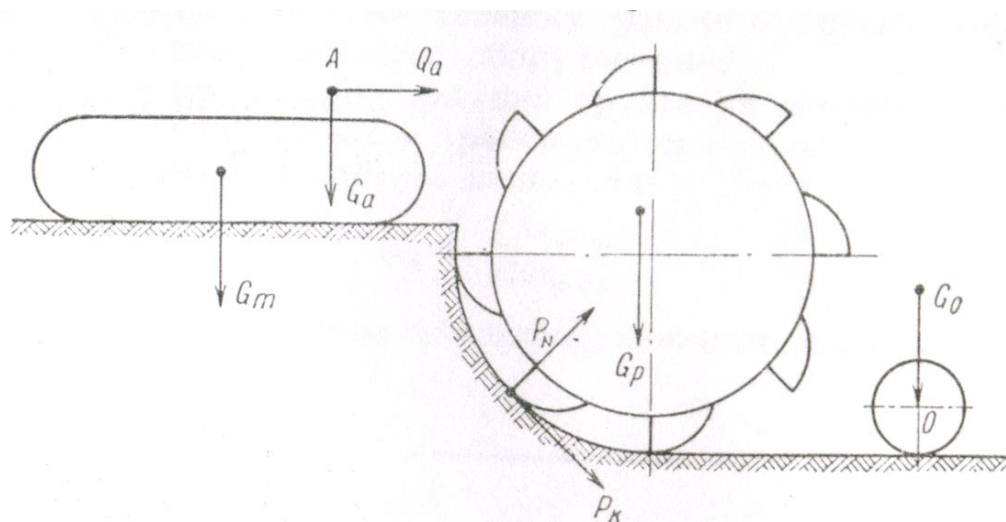
α - топырақ бетінің көкжиекке еңкею бұрышы;

G_o - негізгі трактордың салмағы, Н;

G_a - топсадағы күштердің тік құрамдас бөлігі, Н;

f - жұмыс элементінің тірек дөңгелегі немесе аяқ киімнің айналу кедергісінің коэффициенті;

G_o - тірек дөңгелегіне немесе жұмыс элементінің аяқ киіміне тік жүктеме, Н.



3.5 – сурет - Топырақты қазу кезінде роторға әсер ететін күштердің диаграммасы

Біріккен күш А, құрамдастары арқылы берілген Q_a Және G_a , және тірек доңғалақ осіне түсетін жүктеме G_o қалыпты жағдайдан туындайды P_N және жаңама P_K шелек тістеріне әсер ететін кесу күштерінің құрамдас бөліктері, сондай-ақ ротордың салмағы G_o . Реакциялар R_{aa} Және R_a экскаваторға әсер ететін

күштердің негізінде анықталады. Бұл есептеу әдістерін профессор З.Е. Гарбузов. айтарлықтай көлемді.

Теңдеудің бірінші мүшесі топырақты қазу кезінде ротордың жасаған қозғалысқа қарсылығын, екіншісі - экскаватордың қозғалысына кедергісін, үшінші - тірек элементінің қозғалысына қарсылықты ескереді.

Траншеялық айналмалы экскаваторлардың тарту күшін есептеу үшін қуат балансы қолданылады, яғни қалыпты жұмыс істеу үшін қажетті қуатты табу және оны ұқсас сипаттамалары бар машинаның қуатымен салыстыру.

Айналмалы траншеялы экскаватордың қуат балансы келесідей:

$$N_e = N_p + N_f, Bm$$

мұндағы N_e - экскаватор қозғалтқышымен әзірленген қуат, Вт;

N_k - топырақты қазуға кеткен қуат, Вт;

N_f - экскаватордың қозғалысына қарсылықты жеңуге жұмсалған қуат, Вт;

Топырақты қазуға жұмсалатын қуат

$$N_k = P_k \cdot v_p, Bm$$

мұндағы P_k - айналмалы қазу күші, $P_k = 24,7 кН$;

v_p - ротордың перифериялық айналу жылдамдығы, м/с, $v_p = 1,97 м/с$

$$N_k = 24,7 \cdot 1,97 = 48,7 кВт .$$

Экскаватор қозғалысының кедергісін жеңуге қажетті қуат

$$N_f = \frac{G_o (f + i) \cdot v_{\partial o}}{\eta}, Bm$$

мұндағы G_o - трактордың салмағы, кН, $G_o = 18,3 \cdot 9,81 = 179,5 кН$;

f - шынжыр табанды қозғалысқа қарсылық коэффициенті, $f = 0,1$;

i - жер бедері, $i = \tan 10^\circ = 0.176$;

v_o - экскаватордың жұмыс жылдамдығы, м/с, $v_o = 0,11 м/с$

Осы жерден

$$N_f = \frac{179,5 \cdot (0.1 + 0.176) \cdot 0,11}{0,8} = 6,8 кВт .$$

Айналмалы траншеялы экскаватордың қуат балансы сандық түрде тең

$$N_e = 48,7 + 6,8 = 55,5 \text{ кВт}.$$

Қозғалтқыш қуатын пайдалану коэффициенті

$$k = \frac{N_e}{N_d} \cdot 100\%,$$

мұндағы N_d - қозғалтқыш қуаты, кВт, $N_d = 81 \text{ кВт}$ (ТТ-4 орнатылған А-01М қозғалтқышының қуаты);

$$k = \frac{55,5}{81} \cdot 100\% = 68,5\%.$$

Қуатты пайдалану коэффициентінің бұл мәні машинаның жұмыс істейтін ұйым үшін ең үлкен экономикалық тиімділікпен жұмыс істейтінін көрсетеді.

4 Роторлы экскаваторлар орындайтын негізгі жұмыс түрлері

Көп шөмішті экскаваторлар инженерлік желілерді тарту үшін тиімді қолданылады. Жер жұмыстарын кешенді механикаландыру осы экскаваторларды скреперлермен, бульдозерлермен, грейдерлермен, жер қазатын және тасымалдау машиналарымен және топырақты нығыздайтын машиналармен біріктіру арқылы жүзеге асырылады.

Траншея немесе арна трассасында топырақты өңдеу алдында келесі операциялар орындалады: жоба учаскеге ауыстырылады; траншеялар үшін жерді иеліктен шығару жолақтарын, материалдар қоймаларын, кірме жолдарды бөлу; бұталардың, қамыстардың және діңгектердің жолын тазалау; топырақтың үстіңгі қабатын алып тастау және жолды жоспарлау немесе жол төсемдерін ашу (қалалық жағдайда); сауалнама жұмыстарын жүргізу. Қажет болған жағдайда жер үсті сулары бұрылып, жер асты суларының деңгейі төмендетіледі.

Траншея немесе арна жолындағы топырақ әдетте дайындық жұмыстары аяқталғаннан кейін коммуникациялардың үзіліссіз төселуін қамтамасыз ететін қарқынмен дамиды.

Траншеяларды қазу жұмыстары қыста коммуникацияларды төсеу үшін алдын ала (күзде қатпаған топырақта) траншеялар қазылатын жағдайларды қоспағанда, коммуникацияларды төсеу жұмыстарының алдында болмауы керек. Қыста траншеяларды қазу жоспарланған жерлерде топырақ қатып қалудан қорғалған.

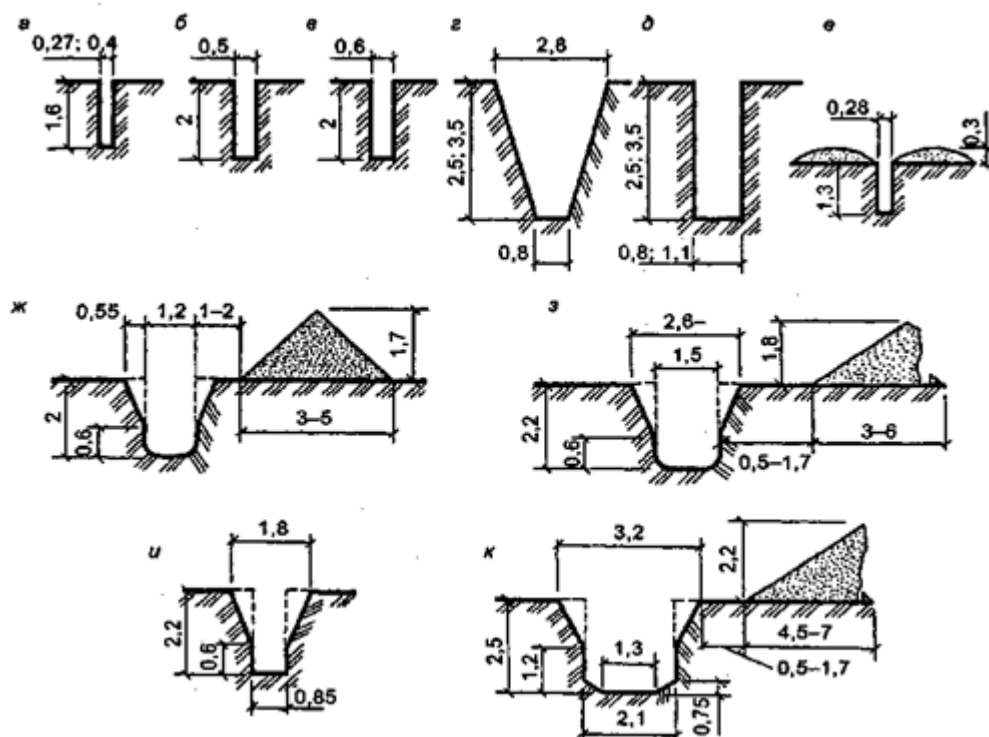
Тереңдік пен топырақ жағдайына байланысты траншеялар тік қабырғалармен немесе беткейлерімен әзірленеді.

Құбырларды жіптерге төсеуге арналған тоқыма топырақтардағы (сазды, сазды) айналмалы және тізбекті траншеялы экскаваторлар бекітпесіз тік қабырғалары бар 3 м-ге дейінгі тереңдіктегі траншеяларды өңдеу үшін қолданылады (12-сурет).

Жұмысшылар жұмысты орындау үшін траншеяға түсетін жерлерде қажетті қашықтықта еңіс немесе тіректер орнатылады.

Құбырларды төсеу үшін тік қабырғалары бар траншеялардың ені SNiP 3.02.01-87 бойынша анықталады.

Арнайы құбырларға арналған траншеялардың ені (мысалы, магистральдық жылу магистральдары), сондай-ақ ерекше жағдайларда (ылғалды немесе шөгілетін топырақта) төселген траншеялар жобада көрсетілген.



4.1 – сурет - Үздіксіз экскаваторлармен қазылған траншеялардың өлшемдері, м: а - ЭТС-165А; б — ЭТС-202В; жылы — ЭТС-208В; г, д — ЭТС-252А; е — ЭТР-134; ф — ЭТР-204А; з — ЭТР-223А; және — ЭТР-224А; дейін — ЭТР-253А

Төменгі жағындағы траншеяның ең аз ені құмды және құмды топырақтар үшін 0,15 м, сазды және сазды топырақтар үшін 0,1 м қосу арқылы жер өңдеу машинасының жұмыс элементінің кесу жиегінің еніне сәйкес болуы керек.

Адамдар жұмыс істеуі керек траншеялар (мысалы, құбырларды төсеу кезінде) еңістермен қазылады немесе қабырғалары қалқандармен бекітіледі, ал беткейлердің табандары арасындағы немесе қалқан бекіткіштері арасындағы ені кемінде 0,7 м болуы керек.

Жер асты инженерлік желілерін кесіп өтетін траншеялардың учаскелерін әзірлеу үшін осы инженерлік коммуникацияларды пайдаланатын ұйымнан жазбаша рұқсат алып, құрылыс ұйымдары мен жерасты инженерлік желілерін пайдаланатын ұйымдардың жауапты өкілдерінің қатысуымен әзірлеуді жүргізу қажет. Бұл ұйымдар жұмыс басталар алдында жердегі осы коммуникациялардың осьтері мен шекараларын анық көрінетін белгілермен белгілеуге міндетті. Жер асты коммуникацияларының орналасуын дәл анықтау үшін маршрут іздегіштер қолданылады.

Траншеяның қолданыстағы коммуникациялармен қиылысатын жерлерінде бүйірлік қабырғадан кемінде 2 м қашықтықта және құбырдың немесе кабельдің жоғарғы жағынан кемінде 1 м биіктікте топырақтың механикалық қазылуына рұқсат етіледі. Механикаландырылған өңдеуден кейін қалған топырақ әсер ету құралдарын қолданбай қолмен өңделеді және осы коммуникациялардың

зақымдану мүмкіндігін жою үшін барлық шаралар қабылданады. Жобалық құжаттамада көрсетілмеген белсенді жерасты коммуникациялары және басқа құрылыстар анықталған жағдайда жер қазу жұмыстары тоқтатылады және осы коммуникацияларды немесе құрылыстарды пайдаланатын ұйымдардың өкілдері жұмыс орнына шақырылады. Табылған коммуникациялар немесе құрылыстар қоршалып, зақымданудан қорғау шаралары қабылданады.

Тұрақты топырақтарда траншеяларды тік және төмен еңіс қабырғалары бар траншеяларды қазатын шынжырлы және айналмалы экскаваторларды, ал тұрақсыз топырақтарда еңістері бар траншеяларды қазатын қос роторлы және шнекті-роторлы экскаваторларды пайдалана отырып, траншеялар әзірлейді.

Айналмалы экскаваторлар инженерлік желілерді жүргізетін механизмдермен бірге жұмыс істей алады. Осылайша, байланыс кабельдері экскаваторға тіркемеде қозғалатын айналмалы траншеялық экскаватордан және пневматикалық дөңгелектерге кабель төсеу арбасынан тұратын машиналар жиынтығымен салынады.

Ұзын траншеяларды әзірлеу кезінде бір мезгілде бірнеше айналмалы немесе тізбекті экскаваторлар қолданылады. Әрбір экскаваторға ұзындығы 1...5 км учаске бөлінген. Секциялар арасындағы көпірлер бір шөмішті экскаваторлар арқылы әзірленеді.

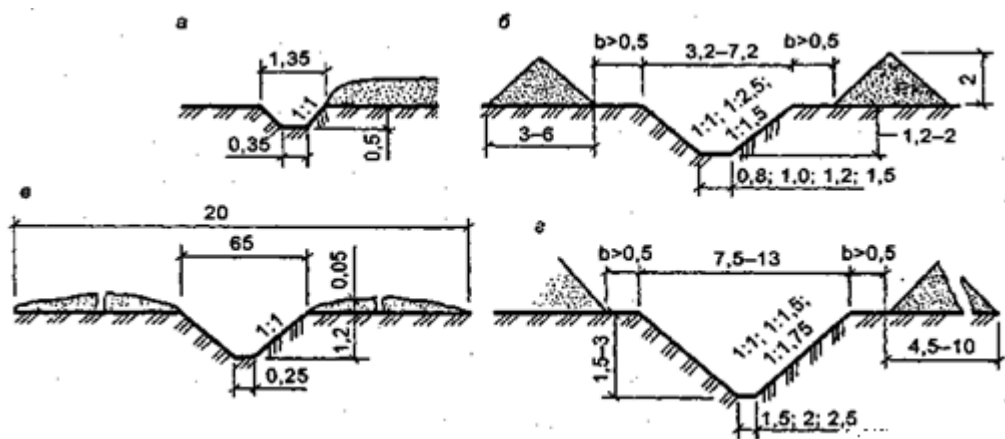
Траншеяны толтыру коммуникацияларды монтаждаудан және сынаудан кейін, ал кейбір жағдайларда коммуникацияларды төсегеннен кейін бірден жүзеге асырылады. Қалыпты жағдайда траншеяларды бульдозермен толтырады.

Каналдардың құрылысы. Соқа-роторлы, қос роторлы және шнекті-роторлы экскаваторлар-арық қазғыштар қолданылады. Шымтезек топырақтарында 1,2 м тереңдікке дейінгі каналдарды салу үшін МК-23 экскаваторлары қолданылады; ЭТР-125А; тереңдігі 3 м-ге дейінгі каналдарды салу үшін – ЭТР-206А және ЭТР-301 экскаваторлары (13-сурет).

Канал құрылысы келесі операциялардан тұрады: трассаны белгілеу; топырақтың жоғарғы қабатын кесу; трассаны бульдозермен тегістеу (егер машинада арна түбінің белгіленген еңісін ұстап тұруға арналған автоматты құрылғылар болса) немесе трассаны арна түбінің жобалық еңісіне тең еңісі бар деңгейдің астында автогрейдермен жоспарлау; станокты орнату және арнаның жобалық қимасын әзірлеу; топырақ үйінділерінің қалыптасуы.

Үздіксіз жұмыс істейтін экскаваторлар нақты өлшемдегі арналарды қазып, олардың еңістерін өңдеуді қажет етпейтіндей етіп жасайды.

Тереңдігі машинаның техникалық мүмкіндіктерінен асатын канал салу алдында үздіксіз экскаваторлардың жұмыс істеуінің қалыпты жағдайын қамтамасыз ету үшін алдымен қырғыштарды немесе бульдозерлерді пайдаланып траншея («науыз») әзірленеді.

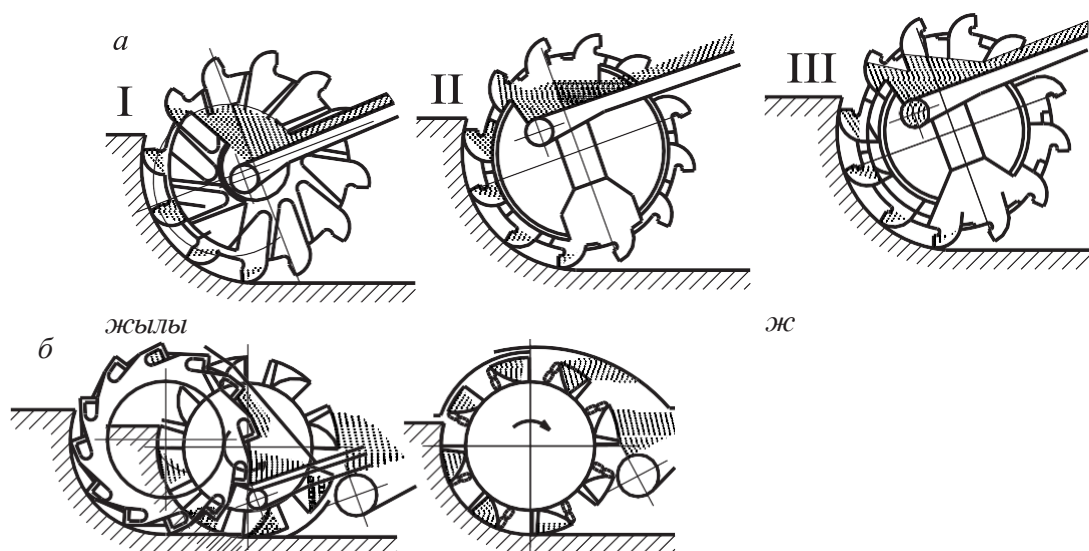


4.2 – сурет - Үздіксіз экскаваторлармен қазылған каналдардың өлшемдері, м: а - МК-23; б — ЭТР-125А; в — ЭТР-206А; г — ЭТР-301

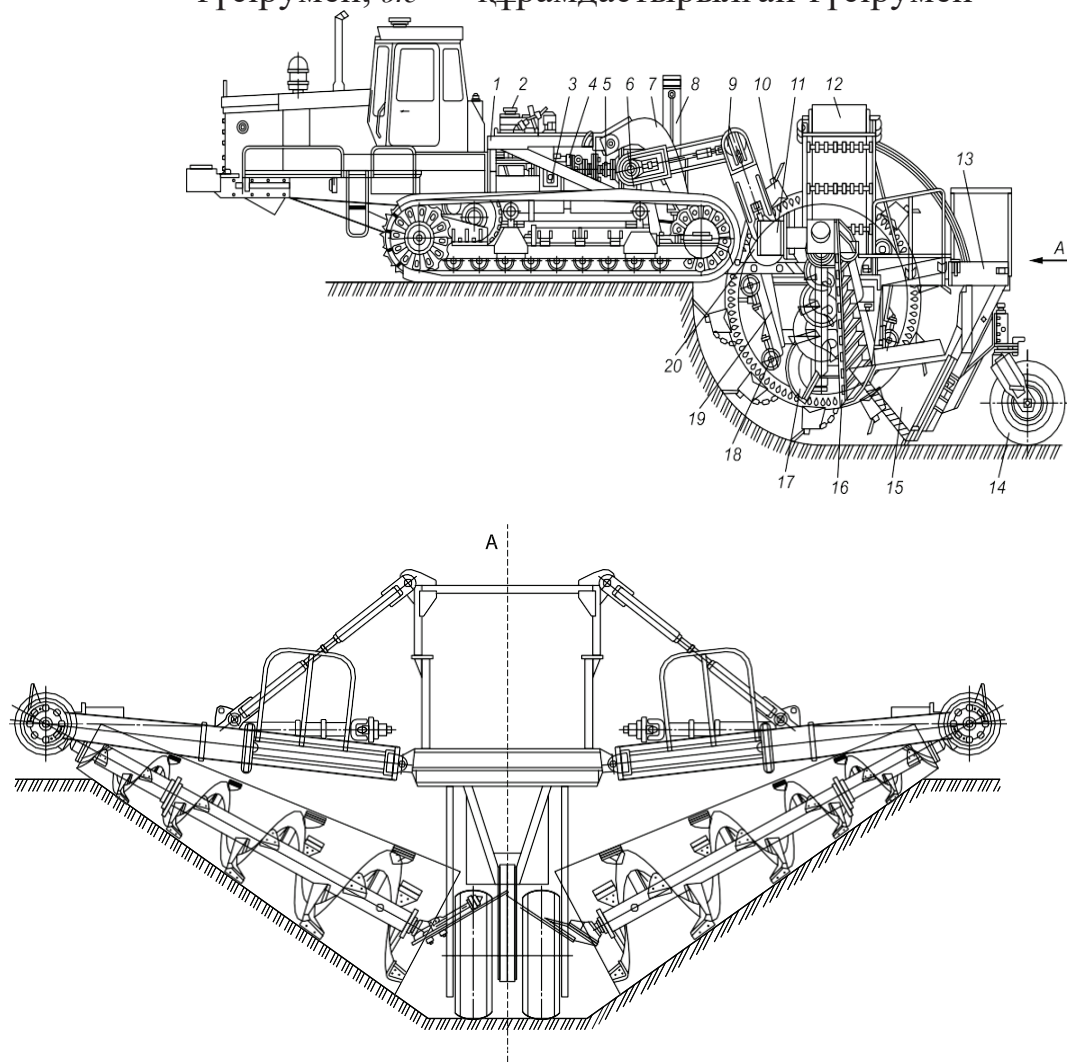
Жартылай кесілген және жартылай жағалаудағы каналдарды салу кезінде қажетті өлшемдердің «жастықтарын» толтыру қарастырылады.

Өндірістік жұмыстарды кешенді механикаландыру. Құрылыс жұмыстары жұмыстарды кешенді механикаландыруды қамтамасыз ететін, оларды жүзеге асырудың өзіндік құнын және еңбек сыйымдылығын төмендететін машиналар жинақтарын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Мысалы, өнімділігі жоғары үздіксіз жұмыс істейтін жер қазу машиналарын қолдану арқылы жартылай кесілген және жартылай жағалаудағы арна учаскесін кесу жұмыстарын жүргізу кезінде трасса тазартылады, жағалаулар мен кавалерлер қуатты пневматикалық немесе шынжыр табанды бульдозерлермен тегістеледі, жағалаулар грейдерлі элеваторлармен резервтерден толтырылады, дамбалармен тығыздалады. Каналдың қимасы екі және шнекті роторлы экскаватормен кесіледі, ол бір өтуде толық профильді каналды қазады.

Машиналар жиынтығының құрамы олардың өнімділігі мен орындалатын жұмыс көлемін ескере отырып есептеледі. Мысалы, үйіндінің биіктігі (және сәйкесінше көлемі) неғұрлым үлкен болса, каналдың көлденең қимасын кесетін машинаға соғұрлым көп бульдозерлер, грейдер-элеваторлар және топырақ тығыздағыштар қажет. Егер арна төсеніші төселетін болса, кешен арнайы төсеу машиналарымен (дірілдеу қалыптары, бетон төсеуіштері) толықтырылады.



4.3 – сурет - Схемалар негізгі типтердің роторлардың:
а — бастап гравитациялық бүйірлік жүкті түсірумен (I — камералық; II — түтіксіз; III — жартылай өлшемді); *б* — кесектердің алдыңғы (қоршау) бөлігі арқылы гравитациялық тікелей түсірумен; *жылы* — инерциялық түсірумен; *жс* — құрамдастырылған түсірумен



4.4 – сурет - Экскаватор-арна қазғыш ЭТР-206 А:

1, 7, 13, 19 — рамалар тиісінше тартқыштың, айналмалы, жұмысшы жабдықтарды, ротордың;

2 — гидробак; 3 — жүріс азайтқыш; 4, 6, 11 — редукторлар: үлестірме, жетектің ротордың, жетектің шнека; 5 — сақтандырғыш муфта; 8 — гидроцилиндр; 9 — тізбекті тапсыру; 10 — ротор; 12 — конвейер; 14 — артқы тірек; 15, 16 — тазалау құрылғылар үшін ротормен және бұрандалармен; 17 — бұранда; 18 — тірек ролик; 20 — ротордың жетек білігі

Айналмалы экскаваторлардың заманауи конструкцияларында ең көп қолданылатын гравитациялық жүктемесі бар түтіксіз роторлар табылды қалай ең көп әмбебап. Жартылай камералы роторлар, орнатылған-дық арналған кейбірінің аса қуатты экскаваторларда, болып табылады анықталған дамуымен түтіксіз. Жылы осындай конструкцияларда қамтамасыз етілген: жеткілікті шөміштердегі топырақтың қопсытуы (едәуір резервке байланысты біз жейміз-сүйектер), жеделдетілген үдеріс жүкті түсіру және айтарлықтай кішілері соқпалы аспаптар жүктемелер арналған конвейер арқасында азайтылған биіктікте құлау топырақтың.

5 Роторлы экскаваторды пайдалану кезінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Айналмалы экскаваторды өндіру және пайдалану кезіндегі еңбекті қорғаудың негізгі міндеттері өндірістік жарақаттануды азайтуға бағытталған. ма және кәсіптік сырқаттанушылық, денсаулыққа қолайсыз өндірістік факторлары бар қол еңбегі мен жұмыс орындарының үлесін азайту. Табиғатты қорғау міндеттері еңбекті қорғау міндеттерімен тығыз байланысты. Себебі ластанған қоршаған орта жағдайында адамдардың денсаулығын қорғауды қамтамасыз ету мүмкін емес. Өндірістегі машина жасау кәсіпорнындағы табиғатты қорғаудың негізгі бағыттары және айналмалы экскаватордың жұмысы бұл оны жерге қосу және ауа мен суды өндіріс қалдықтарынан тазарту.

Айналмалы экскаватор қауіптілігі жоғары құрылғы болып табылады. Айналмалы экскаватордың қауіпсіз күйі екі шартты қанағаттандыруы керек: отқа төзімді шикізатты өндіру кезінде төтенше жағдайды болдырмау және жұмысшылар мен техникалық қызмет көрсетушілерге айналмалы экскаваторды жасау кезінде туындайтын қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмау.

5.1 Роторлы экскаваторды жасау кезіндегі қауіпті және зиянды факторлардың көздерінің жалпы сипаттамасы

Айналмалы экскаваторды жасау, пайдалану және жөндеу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ететін техникалық құралдарды таңдау тиісті технологиялық процестерге тән қауіпті және зиянды факторларды анықтау негізінде жүзеге асырылуы тиіс.

Қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың сыныптамасы (МЕМСТ 12,0,003-90):

- а. физикалық
- б. химиялық
- б. биологиялық
- г) психофизиологиялық

1.) Физикалық қауіпті және зиянды өндірістік факторлар:

- машиналар мен механизмдердің қозғалмалы бөлшектері;
- өндірістік жабдықтың қорғалмаған жылжымалы элементтері;
- жылжымалы бұйымдар, дайындамалар, материалдар;
- өткір жиектер, саңылаулар, кескіш мүшелер;
- әуедегі жұмыс аймағының шаңдануы мен газдануының жоғарылауы;
- жоғары немесе жоғары төмендетілген «температура жұмыс аймағының»;
- жабдық пен төсеніш бетінің температурасының жоғарылауы немесе төмендеуіриалдар,
- жұмыс орнындағы шудың жоғары деңгейі;
- дірілдің жоғары деңгейі;
- ауаның жоғары немесе төмен ылғалдылығында;

- ауа қозғалысының жоғарылауы немесе төмендеуі;
- электр тізбегіндегі кернеудің қауіпті деңгейі;
- адам арқылы болуы мүмкін тізбектегі тұйықталу;
- жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтандырылуы

2) Химиялық қауіпті және зиянды өндірістік факторлар адам ағзасына ену жолдары бойынша енетін факторларға жіктеледі:

- тыныс алу жүйесі арқылы;
- тері арқылы;
- ас қорыту жүйесі арқылы.

3) Психофизиологиялық зиянды және қауіпті өндірістік факторлар

а) Статикалық шамадан тыс жүктемелер

б) Динамикалық шамадан тыс жүктемелер

в) Жүйке-психологиялық шамадан тыс жүктемелер: эмоционалдық, психикалық, ақпараттық біртұтас, бір сарынды еңбек.

г) Көру анализаторларының шамадан тыс жүктелуі.

МЕМСТ 12.4.011-75 сәйкес қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерінен ұжымдық және жеке қорғаныс құралдары ажыратылады.

Шағын габаритті мұнара кранын жасау кезіндегі ұжымдық қорғаныстың негізгі құралдарына мыналар жатады: қорғаныс және қауіпсіздік құрылғылары, тежегіш құрылғылар, құлыптар, қауіпті дабылдар, қашықтан басқару пульті, арнайы қауіпсіздік құралдары.

Шағын көлемді пайдалану кезінде жеке қорғаныстың негізгі құралдарына мұнара кранына арнайы киім, аяқ киім, қолды қорғау құралдары (қолғаптар), басты қорғау құралдары (дулыға), құлаудан қорғайтын құралдар жатады. биіктіктер (сақтандырғыш белбеу).

Өндіріс кезіндегі өндірістік процестерге қойылатын жалпы қауіпсіздік талаптарына айналмалы экскаватор МЕМСТ 12.3.002-80 бойынша реттеледі; негізгі талаптар айналмалы экскаваторды пайдалану арқылы қазба жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік ережелері - ГОСТ 12.3.009-76; өндіріске қойылатын қауіпсіздік талаптары төменгі және үйінді конвейерлерінің көмегімен жүктерді тасымалдау процестері - ГОСТ 12.3.020-80; айналмалы экскаватордың жүк көтергіш жабдықтарына қойылатын қауіпсіздік талаптары — машиналардың сәйкес типтеріне қойылатын жалпы техникалық талаптардың стандарттары (ГОСТ 24378-80 Е, ГОСТ 12.2.053-83, ГОСТ 12.2 065-81, ГОСТ 12.2.071-82 және басқалары).

Айналмалы экскаватор типті металл конструкцияларын өндірудің нақты жағдайлары биологиялық, химиялық және қауіпті психофизиологиялық және зиянды өндірістік факторлардың болмауымен сипатталады. Демек, бұдан әрі тек қауіпті физикалық және зиянды өндірістік факторлар және оларды жою немесе олардың адамға және қоршаған ортаға әсерін әлсірету әдістері. Экскаваторда жұмыс істегенде дірілдің жоғары деңгейінен қорғау оның пайда болу көзіндегі діріл деңгейін төмендетуден тұрады, мысалы, қозғалтқыштың астына дірілге қарсы төсемдерді орнату.

Дірілге қойылатын жалпы техникалық талаптар ГОСТ 12.1.012-90 талаптарына сәйкес келуі керек.

1.1.1. Цехтағы жұмыс аймағының жарықтандырылуын бағалау

Бұл өндірістік фактордың зияндылығы көру өткірлігінің күңгірттенуінен, бас ауруларының пайда болуынан, жүйке жүйесіне жүктемеден тұрады. Жұмыс орнында табиғи немесе жасанды жарықтандыруды қолдану арқылы жеткілікті жарықтандыруға қол жеткізіледі. Экскаваторды жөндеу кезінде табиғи жарықтандыру қабырғалардағы терезелер арқылы, сондай-ақ ғимараттардың іргелес аралықтарының биіктіктері өзгеретін жерлерде жарықтандыру саңылаулары арқылы жүзеге асырылады. Егер табиғи болса жарық емес жеткілікті немесе ол жоқ болса, олар жасанды жарықтандыруға жүгінеді. Жасанды жарықтандыру ретінде күндізгі жарық шамдарын қолданған жөн.

Жарықтандыру ҚНЖЕ 11-4-79 ережелерімен реттеледі.

5. 2 Роторолы экскаватордың жұмыс аймағының ауа температурасын бағалау

Жоғары температурада дене қызуы көтеріледі, тамыр соғысы мен тыныс алу жиілейді, бас айналу пайда болады. Тердің булануы арқылы жылудың шығуы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы мен қозғалыс жылдамдығына байланысты. Жоғары ылғалдылық тердің булануының төмендеуіне байланысты терморегуляцияны қиындатады, ал тым төмен ылғалдылық тыныс алу жолдарының шырышты қабатының кебуіне әкеледі. Ыстық ауа райында ауаның қозғалысы жылу беруді арттыруға көмектеседі және ауаның жағдайын жақсартады, бірақ суық мезгілде төмен температурада жағымсыз әсер етеді.

Қалыпты температура қамтамасыз етіледі:

жылулық сәулелену көздерінен қорғаумен;

желдету және жылыту құрылғысымен;

технологиялық процестер мен жабдықтарды қолдану мыналарды болдырмайды
жылулық сәулелену.

Айналмалы экскаваторды жөндеу және пайдалану кезінде дәнекерлеу жұмыстары адамдарға және қоршаған ортаға ең зиянды болып табылады. Зиянды заттар адам ағзасына тыныс алу жолдары арқылы, сондай-ақ тері және тамақ арқылы еніп, улануды тудырады, бұзады асқорыту процесі және тыныс алу, сондай-ақ көру.

Жұмыс аймағының ауасының шаңдануын және газдануын төмендету қамтамасыз етіледі:

технологиялық процестер мен жабдықтарды қолдану мыналарды болдырмайды

зиянды заттардың түзілуі;

қолданумен нақты желдету;

қорғаныс құралдарын (респираторлар, арнайы киімдер) қолдану арқылы;

зиянды заттар бөлінетін өндірістік процестерді қашықтықтан басқаруды қолдану арқылы.

5.3 Шу деңгейін бағалау

Экскаваторда шу қозғалатын бөлшектер мен механизмдер арқылы пайда болады. Тудыратын шу қозғалмалы бөлшектермен құрайды:

Кесте 5.1 - Шу деңгейінің көрсеткіштері

Шу көзі	Шамасы, дБ
Электр қозғалтқышы	40
Редуктор	30
Тежегішті қосу	25
Айналмалы экскаватордың қозғалысы	40

Өндірістегі шу жүйке жүйесіне тітіркендіргіш әсер етеді, шаршау үдерісін жеделдетеді, еңбекке қабілеттілікті, қауіп-қатерге назар аударуды төмендетеді және саңыраудың біртіндеп дамуына әкелуі мүмкін. Қатты шудың адамға ұзақ уақыт әсер етуі еңбек өнімділігінің 10 - 40% төмендеуіне әкеледі.

Шу деңгейін төмендету үшін мыналарды қолданыңыз:

кабинаның дыбыс жұтқыш материалдармен қапталуы;

көздегі шуды азайту;

шудың сәулелену бағытының өзгеруі.

Шудың рұқсат етілген деңгейлерінің нормалары ГОСТ 12.1.003-83 талаптарына сәйкес келуі керек.

Экскаватордың қозғалмалы механизмдері (айналмалы жебе, ротор, пышақ жебесі, айналмалы табақ) экскаватордың қауіпті аймағын құрайды. Қозғалмалы механизмдер адамның жарақаттануына және өліміне әкелуі мүмкін.

Адамның қауіпті аймаққа кіруіне жол бермейтін қорғаныс құралдары МЕМСТ 13.54.8-83 және ОСТ24.006.01 -83 сәйкес қорғаныс құрылғылары болып табылады.

5.4 Роторлы экскаваторды пайдалану және техникалық қызмет көрсету кезінде электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Электр қондырғыларына техникалық қызмет көрсететін персонал алдымен жұмыс орнында қауіпсіз жұмыс тәжірибесі бойынша оқудан өтіп, біліктілік емтиханын тапсыруы керек. комиссияның. "Техникалық реттеу ережелеріне" сәйкес өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр қондырғыларын пайдалану және қауіпсіз техникалық қызмет көрсету" бес біліктілік орнатылдыфикациялық топтардың. Топты біліктілік комиссиясы бір жыл мерзімге белгілейді.

Экскаваторда жұмыс істегенде механик электр тізбегіндегі кернеудің жоғарылауына ұшырайды, оның тұйықталуы адам ағзасы арқылы жүруі мүмкін.

Электр тогы адамға термиялық, электролиттік және биологиялық әсер етеді. Зақымданудың екі түрі бар:

электрлік жарақаттар - күйіктер, теріні бейтараптандыру, механикалық бұлшықеттердің зақымдануы және жиырылуы

зақымданудың әртүрлі дәрежесіндегі электрлік соққылар, соның салдарынан

тыныс алудың тоқтауы, сананың жоғалуы, жүрек қызметінің бұзылуы.

Басқару кабинасын қоректендіретін тізбек ток пен кернеудің төмен мәніне ие, бұл өз кезегінде оларды адамдар үшін қауіпсіз етеді. Адамдардың электр тоғымен зақымдану қаупін жою үшін экскаватордың жерге тұйықталуы қолданылады, сонымен қатар электр тізбегінде қос оқшаулау қолданылады. Мұртты электр тогының соғуынан қорғау құралдары тановлены МемСт 12.4.011-75.

Пайда болған кезде адамдарға электр тогының соғу қаупін жою үшін арналған кернеулер жерге тұйықтау құрылғылары электр жабдықтарының құрылымдық бөліктерінде және металл конструкцияларының өзінде қолданылады. Қорғаныс жерге тұйықтау - бұл ток өткізбейтін құрылғыларды әдейі қосу. корпуста істен шыққан немесе пайда болған кезде жұмыс істейтін адамдарға электр тогының соғуын болдырмау үшін жермен жұмыс істейтін жабдықтың биік бөліктері жабдықтағы әлеуетті.

Қорғаныс жерге тұйықталуының жұмыс принципі қауіпсіздікті төмендетуге негізделген потенциалдарды төмендету есебінен жанасу кернеулерінің және адымның шекті мәндеріңиала немесе оның жерге тұйықталған жабдықпен теңестірілуі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада ЭТР-134 роторлы экскаваторды жетілдіру мәселелері қарастырылған.

Дипломдық жұмыста ТТ-4 тракторы негізінде роторлы экскаваторды жетілдіру мәселелері қарастырылған.

Түсіндірме жазбаның мазмұны келесі мәселелерді қарастырады: жұмыс тақырыбы бойынша әдеби дереккөздерге шолу және прототипті таңдау, негізгі параметрлерді шектеу, өнімділікті есептеу, тарту есебі, траншеялық роторлы экскаватор жұмысындағы еңбекті қорғау мәселелері. Осы дипломдық жұмысты орындау барысында траншеялық роторлы экскаватордың негізгі параметрлерін есептеу принципі мен алгоритмі зерттелді.

Дипломдық жұмыста ЭТР-134 роторлы экскаватордың негізгі параметрлері анықталды, жұмыс жабдығының элементтерін есептеу, өнімділікті есептеу, тұрақтылықты есептеу жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Тұрысбеков Б.Т. Жол-құрылыс машиналарын пайдалану: Оқу құралы. Б.Т. Тұрысбеков. — Алматы: CyberSmith, 2021 — 468 б.
- 2 Адилбеков М.А. Құрылыс-жол машиналары мен автомобильдерді диагностикалау: Оқу құралы. Алматы: “Лантар books” ЖШС, 2022- 197 б.
- 3 Акчурин, А. Г. Көлік техникасын техникалық пайдалану негіздері: оқу құралы / А. Г. Акчурин, Б. Т. Копенов, Т. Ж. Копенов. - Алматы: [б. и.], 2015. - 94 б. —
- 4 Даумова, Г.К. Еңбекті қорғау: оқу құралы / Г. К. Даумова; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі, Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті (Өскемен). - Өскемен: ШҚМТУ, 2017. – 134.
- 5 Дүзелбаев, С. Т. Машина тетіктері: жоғары кәсіптік мамандар даярлайтын техникалық оқу орындарының студенттеріне арналған оқулық: оқулық / С. Т. Дүзелбаев; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. - Алматы: "Бастау" баспасы, 2016. - 403 б.: ил. - Библиогр.: 394 б.
- 6 Лукашук О. А. Роторные траншейные экскаваторы: проектирование и расчет: учебно-методическое пособие. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2022. — 154 с.
- 7 Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации / Д.П. Волков. - М.: Academia, 2016. - 160 с.
- 8 Доценко, А.И. Строительные машины: Учебник / А.И. Доценко, В.Г. Дронов. - М.: Инфра-М, 2017. - 635 с.
- 9 Дроздов, А.Н. Строительные машины и оборудование: Учебник / А.Н. Дроздов. - М.: Academia, 2016. - 384 с.
- 10 Крюковский, А. Мои строительные машины / А. Крюковский. - М.: Махаон, 2018. - 48 с.
- 11 Павлов, В.П. Дорожно-строительные машины. Системное проектирование, моделирование, оптимизация: Учебное пособие / В.П. Павлов, Г.Н. Карасев. - М.: Инфра-М, 2017. - 168 с.
- 12 Шестопапов, К.К. Строительные и дорожные машины: Учебник / К.К. Шестопапов. - М.: Academia, 2016. - 416 с.
- 13 Шестопапов, К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование / К.К. Шестопапов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 320 с.
- 14 Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации: Учебник / Д.П. Волков. - М.: Академия, 2017. - 496 с.
- 15 Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации. Учебник / Д.П. Волков, В.Я. Крикун. - М.: Academia, 2018. - 48 с.

- 16 Доценко, А.И. Строительные машины: Учебник / А.И. Доценко, В.Г. Дронов. - М.: Инфра-М, 2017. - 635 с.
- 17 Шестопапов, К.К. Строительные и дорожные машины: Учебник / К.К. Шестопапов. - М.: Academia, 2016. - 416 с.
- 18 Шестопапов, К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование / К.К. Шестопапов. - М.: Academia, 2017. - 413 с.
- 19 Цытович, Н.А. Механика мерзлых грунтов: Общая и прикладная / Н.А. Цытович. - М.: КД Либроком, 2019. - 446 с.
- 20 Бабаскин, Ю.Г. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна: Учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: Инфра-М, 2016. - 192 с.
- 21 Абуханов, А.З. Механика грунтов: Учебное пособие / А.З. Абуханов. - М.: Инфра-М, 2018. - 240 с.

Қосымша