

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. кандидаты, доцент

 К.К. Елемесов

«20» 05 2021 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Ауысымдық жұмыс жабдығын әзірлеу арқылы экскаваторды жобалау»

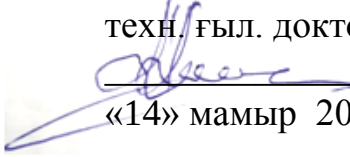
5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған

Батталов Т.Ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. докторы, профессор

 К.К. Шалбаев

«14» мамыр 2021 ж

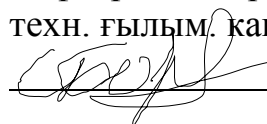
Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев Университеті
Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. кандидаты, доцент

 Қ.К.Елемесов

« 04 » 12 2020ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Батталов Темірлан Жанболатұлы

Тақырыбы Ауысымдық жұмыс жабдығын әзірлеу арқылы экскаваторды жо-
балау

Университет Ректорының «24» 11.2020 ж №2131-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «14» мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы экскаваторлар -
дың жұмысшы жабдығының конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулық-
тар және патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

в) _____

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) _____

1. Экскаваторларлы жұмысшы жабдығының анализі -1 бет; 2. Экскаватор-
дың жалпы көрінісі – 1бет; 3. Экскаваторлы жұмысшы жабдығының құрама
сызбалары–2 бет; 4. Бөлшектер –1 бет; 5. Экскаватордың гидравликалық
схемасы –1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атау

АНДАТПА

«Ауысымдық жұмыс жабдығын әзірлеу арқылы экскаваторды жобалау» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Бұл дипломдық жұмыста механикалық әсерлі грейфер жабдығымен орнатылған жұмыс жабдығының жүйесінде бүйірлік жақтаумен жабдықталған экскаватордың жұмыс жабдығының ұтымды параметрлерін анықталды. Бұл модернизация экскаваторлардың пайдалану мүмкіндігін арттыруға мүмкіндік берді. Осыған байланысты жұмыста осы саладағы ғылыми жұмыстарға шолу жасалынды, өзара әрекеттесу ортасын зерттеліп толық қарастырылды, қолданыстағы құрылымдарды талдап жаңа құрылым ұсынылды, шөміш параметрлерінің жұмыс үрдісіне әсерін анықталды және қысқышты құрылымның өзгерген геометриясы негізделіп шешілді.

Түсіндірме жазбасы 34 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 6 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломный работа на тему: «Проектирование экскаватора с разработкой сменного рабочего оборудования», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данном дипломной работе определение рациональных параметров РО экскаватора, оборудованного челюстным захватом, что в системе с РО составляет грейферное оборудование механического действия. Данная модернизация позволяет повысить эксплуатационную способность экскаватора.

В работе рассмотрены научные труды, которые были сделаны в этой области, изученный среды взаимодействия, произведены анализ существующих конструкций, определен влияния параметров ковша на рабочий процесс, обоснованный изменённой геометрии грейферного захвата.

Пояснительная записка изложена на 34 страницах, графическая часть содержит 6 листов формата А1.

ABSTRACT

Diploma work on the topic: "Design of excavator with development of replaceable working equipment", is submitted for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In this thesis, the determination of the rational parameters of the RO of an excavator equipped with a jaw gripper, which in a system with a RO is a grab equipment of mechanical action. This upgrade allows you to increase the operational capacity of the excavator.

The paper considers the scientific works that have been made in this area, studied the interaction environment, analyzed the existing structures, determined the influence of bucket parameters on the working process, justified by the changed geometry of the grab grab.

The explanatory note is presented on 34 pages, the graphic part contains 6 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Бет.
Кіріспе	6
1 Жалпы бөлімі	10
1.1 Жоба тақырыбы бойынша әдеби дереккөздерге шолу	10
1.2 Патенттік ізденіс	21
1.3 Топырақтың негізгі физикалық-механикалық қасиеттері	24
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	27
2.1 Экскаватордың негізгі параметрлерін есептеу	27
2.2 Бір шөмішті экскаватордың пайдалану өнімділігін анықтау	28
2.3 Экскаватордың тартым есебі	30
Қорытынды	33
Қолданылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Экскаваторлар-бұл топырақты қазып, жылжытуға арналған жер қазатын машиналар. Барлық экскаваторлар екі топқа топырақ қазу үшін жұмыс уақытын пайдалануға байланысты: үздіксіз - көп шөмішті және мерзімді - бір шөмішті. Бір шөмішті экскаваторлар олардың әмбебаптығына байланысты кең таралған. Гидравликалық экскаваторлар механикалық экскаватормен салыстырғанда конструктивті, технологиялық және экономикалық артықшылықтарға ие. Гидравликалық жетегі бар экскаватордың конструкциясы, кабельдік машиналарға қарағанда, ұқсас өлшемдегі экскаваторлардың өнімділігін арттырып қана қоймай, сонымен қатар аталған қазба жұмыстарын механикаландыруға мүмкіндік береді. Соңғысы, әсіресе телескопиялық жұмыс жабдықтары бар экскаватор-жоспарлаушыларға және бақылау жүйесі бар экскаваторларға қатысты.

Гидравликалық экскаваторлар АҚШ-та 40-шы жылдардың соңында, содан кейін Англияда шығарыла бастады. ГФР-гидрожетек пайдаланды, 50-ші жылдарға арналған аспалы және толығымен бұрылатын экскаваторлардың.

Гидравликалық экскаваторлардың ауыспалы жұмыс жабдықтары мен жұмыс органдарының (әр түрлі пішіндегі және мақсаттағы шөміштер) саны үздіксіз артып келеді. Бұл экскаваторлардың қолданылу аясын кеңейтуге және гидравликалық жетегі бар машиналардың және олардың жұмыс жабдықтарының нақты қасиеттерін қолдана отырып, құрылыста бірқатар жұмыстарды механикаландыруға мүмкіндік береді.

Грейфер экскаватор тұрағының деңгейінен төмен және одан жоғары орналасқан топырақты игеруге, сусымалы материалдар мен ұсақталған жыныстарды тиеу мен түсіруге, сондай-ақ терең құдықтар мен шұңқырларды қазуға, тоғандар мен каналдарды тазартуға арналған.

Гидравликалық жетегі бар экскаваторларға шелектің орнына кері күректің тұтқасына бекітілген қатты ілулі тартқыштар орнатылады. Арқан тартқышпен салыстырғанда қатты ілулі грейфердің басты артықшылығы-олар кесу кезінде топыраққа қажетті қысым жасай алады, яғни грейфердің массасына қарамастан тығыз топырақты сәтті дамытады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Жоба тақырыбы бойынша әдеби дереккөздерге шолу

Құрылыс экскаваторларының негізгі бөліктері-шынжыр табанды немесе пневмодөңгелекті жүріс құрылғысы, бұрылыс платформасы (оған күш қондырғысы, механизмдері, басқару жүйесі және машинистің кабинасы орналастырылған) және ауысымдық жұмыс жабдығы. Айналмалы платформа бірыңғай роликті тірек-айналмалы шеңбер арқылы жұмыс істейтін құрылғыға сүйенеді және оған қатысты қалалық жазықтықта бұрыла алады.

Топырақты қазу кезіндегі бір шөмішті экскаватордың жұмыс циклі келесі дәйекті операциялардан тұрады: топырақ қазу (шөмішті топырақпен толтыру), шөмішті кенжардан топырақпен көтеру, шөмішті түсіру орнына бұру, топырақты шөміштен үйіндіге немесе көлік құралдарына түсіру, бос шөмішті кенжарға бұру және келесі қазу жұмыстары үшін оны бастапқы күйіне түсіру. Жұмыс барысында циклдің жеке операцияларын біріктіруге болады (мысалы, шөмішті көтеру немесе түсіру, оны түбіне бұру), бұл циклдің ұзақтығын азайтуға мүмкіндік береді.

Жіктелуі. Бір шөмішті құрылыс экскаваторларын мынадай белгілер бойынша сыныптайды: жүріс құрылғысының түрі бойынша - шынжыр табандардың қалыпты және үлкейтілген тірек беті бар шынжыр табанды, пневмодөңгелекті, автомобиль үлгісіндегі арнайы шассиде, жүк автомобилінің немесе трактордың шассиінде; жетек түрі бойынша - бір моторлы (механикалық және гидромеханикалық) және көп моторлы (гидравликалық және электрлік) жетегі бар; тіреуіш-бұрылмалы құрылғының орындалуы бойынша - толық бұрылмалы (жоспардағы жұмыс жабдығының бұрылу бұрышы шектелмеген) және толық бұрылмайтын (жоспардағы жұмыс жабдығының бұрылу бұрышы 270° шектелген); жұмыс жабдығын ілу тәсілі бойынша - арқанды полиспастарда икемді ілмегі бар және гидроцилиндрлер көмегімен қатты ілмегі бар; жұмыс жабдығының орындалу түрі бойынша - топсалы-иінтіректі және телескоптық жұмыс жабдығы бар.

Аталған белгілерден басқа, құрылыс экскаваторлары шөміштердің мөлшері, массасы, қуаты және сыйымдылығы бойынша ерекшеленеді.

Бір шөмішті экскаваторлардың негізгі параметрлеріне мыналар жатады: шөміштің сыйымдылығы, жұмыс циклінің ұзақтығы, қазу және түсіру радиусы, қазудың биіктігі мен тереңдігі, экскаватор жеңетін жүктеме биіктігі, жолдың көлбеуі, машинаның құрылымдық және жұмыс салмағы, шынжыр табанды машиналардағы топырақтың орташа қысымы және пневматикалық доңғалақтардағы бір доңғалақ жүктемесі, жолтабан және жүгіру құрылғысының негізі.

Индекстеу. 1971 жылға дейін шығарылған бір шөмішті құрылыс экскаваторларының индексінде осы модель үшін негізгі шөміштің номиналды сыйымдылығы, модельдің және жаңғыртудың реттік нөмірі көрсетіледі. Мысалы, Э-652Б - сыйымдылығы $0,65 \text{ м}^3$ болатын негізгі шөміші бар

экскаватор, екінші жаңғыртудан өткен 2 модель.

МЕСТ 17343-83 бойынша қолданыстағы индекстеу жүйесі келесі индекс құрылымын қарастырады (1.1 сурет), машинаның пайдалану мүмкіндіктеріне неғұрлым толық сипаттама береді. ЭО әріптері бір шөмішті әмбебап экскаваторды білдіреді.

Индекстің төрт негізгі сандары дәйекті түрде: машинаның өлшем тобын, жүріс құрылғысының түрін, жұмыс жабдығының конструктивтік орындалуын (аспа түрін) және осы модельдің реттік нөмірін білдіреді. Сегіз өлшемдік топтағы экскаваторлар белгіленеді сандар 1 мен 8. Экскаватордың мөлшері машинаның массасы мен негізгі қозғалтқыштың қуатын, сондай-ақ негізгі шөміштің геометриялық сыйымдылығын сипаттайды.

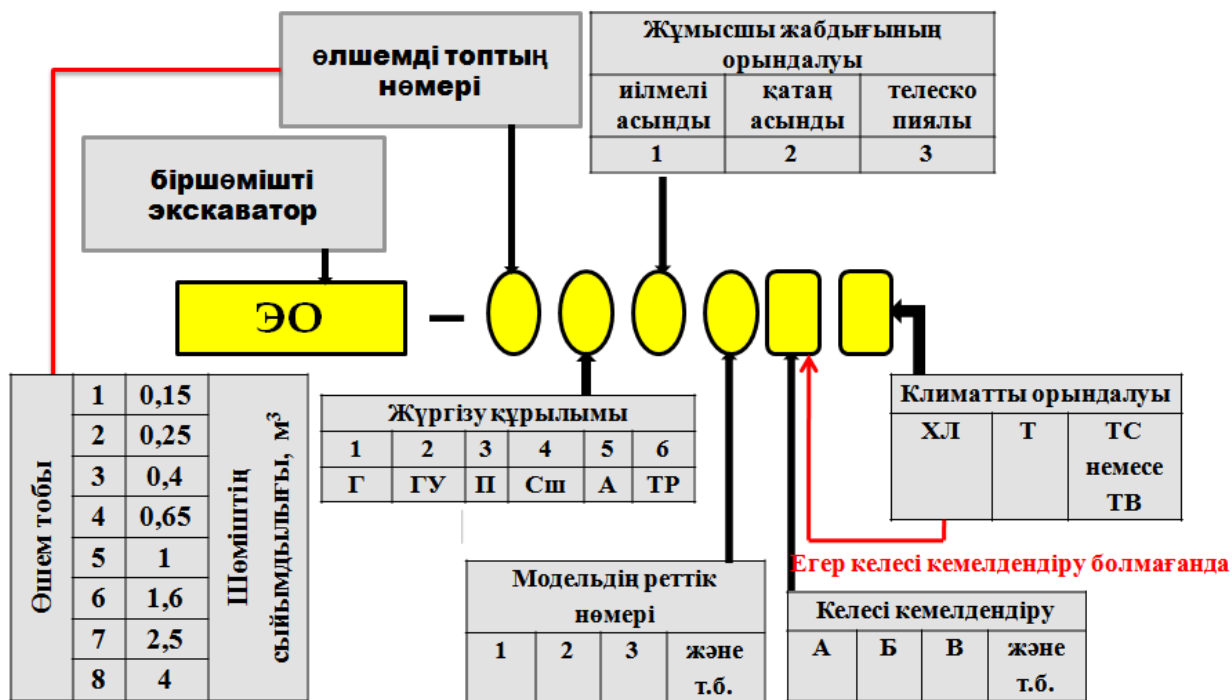
Қазіргі уақытта 2...6-шы өлшемді топты экскаваторларды жаппай шығарылуда. Стандарттарда әр өлшемді топ үшін экскаваторларға әдетте бірнеше шөміш өлшемдері беріледі-негізгі және ауыстырылатын сыйымдылығы жоғары, ал соңғысы үшін негізгі шөмішпен жұмыс істеуге қарағанда аз сызықтық параметрлер мен әлсіз топырақтар қарастырылған. Негізгі шөміш болып саналады, оның көмегімен экскаватор IV санаттағы топырақты максималды сызықтық жұмыс параметрлерінде өңдей алады (қазу тереңдігі мен радиусы, түсіру радиусы мен биіктігі және т.б.). п. Негізгі шөміш экскаваторларының сыйымдылығы: 2 өлшемді топ үшін-0,25...0,28 м³, 3-ші-0,4...0,65 м³, 4-ші-0,65...1,0 м³, 5-ші-1,0...1,6 м³, 6-1,6...2,5 м³, 7-ші - 2,5...4,0 м³.

Жүріс құрылғысының түрі 1-ден 9-ға дейінгі сандармен көрсетіледі. 1 саны шынжыр табанды жүріс құрылғысын (Г), 2 - шынжыр табанды кеңейтілген (ГУ), 3 - пневмодөңгелек (П), 4 - автомобиль үлгісіндегі арнайы шассиді (СШ), 5 - жүк автомобилінің шассиін (А), 6 - сериялық трактордың шассиін (Тр), 7 - тіркемелі жүріс құрылғысын (Пр) 8, 9 - резервті білдіреді. Жұмыс жабдығының конструктивтік орындалуы 1 (иілгіш аспамен), 2 (қатты аспамен), 3 (телескопиялық) сандармен көрсетіледі. Индекстің соңғы цифры экскаватор моделінің реттік нөмірін білдіреді. Сандық индекске кейінгі қосымша әріптердің біріншісі (А, Б, В және т.б.) осы машинаның реттік модернизациясын білдіреді, келесі - арнайы климаттық орындау түрі (С немесе ХЛ - солтүстік, Т - тропикалық, ТВ - ылғалды тропикте жұмыс істеу үшін).

Мысалы, ЭО-5123ХЛ индексі былай түсіндіріледі: әмбебап бір шөмішті экскаватор, 5-ші өлшемді топ, шынжыр табанды жүріс құрылғысында, жұмыс жабдығының қатты аспасы бар, солтүстік орындаудағы үшінші модель. Экскаватор 5 өлшемді топқа сәйкес келетін сыйымдылығы 1,0 м³ негізгі шөмішпен және сыйымдылығы 1,25 және 1,6 м³ ауыспалы шөмішпен жабдықталады.

Гидравликалық жетегі бар бір шөмішті экскаваторлар қуатты қозғалтқыштан жұмыс механизмдеріне беру үшін гидравликалық көлемді жетекті пайдаланатын, қатты салмақты жұмыс жабдығы бар көп моторлы толық және толық емес бұрылатын машиналар болып табылады. Гидравликалық экскаваторлардың параметрлері МЕСТ 22894-77 «Әмбебап гидравликалық бір шөмішті экскаваторлармен регламенттелген. Техникалық

шарттар». Механикалық экскаваторлармен салыстырғанда, ауыспалы жұмыс органдарының кең спектрі бар, олардың саны үнемі өсіп келеді, жұмыс жабдықтарының негізгі және көмекші қозғалыстарының саны көп, бұл олардың технологиялық мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді және жер жұмыстарын механикаландырудың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді, әсіресе қысылған жағдайда. Қазіргі уақытта өндірілетін бір шөмішті құрылыс экскаваторларының 80% - дан астамы гидравликалық болып табылады.



1.1 - сурет - Бір шөмішті әмбебап экскаваторлар индекстерінің құрылымы

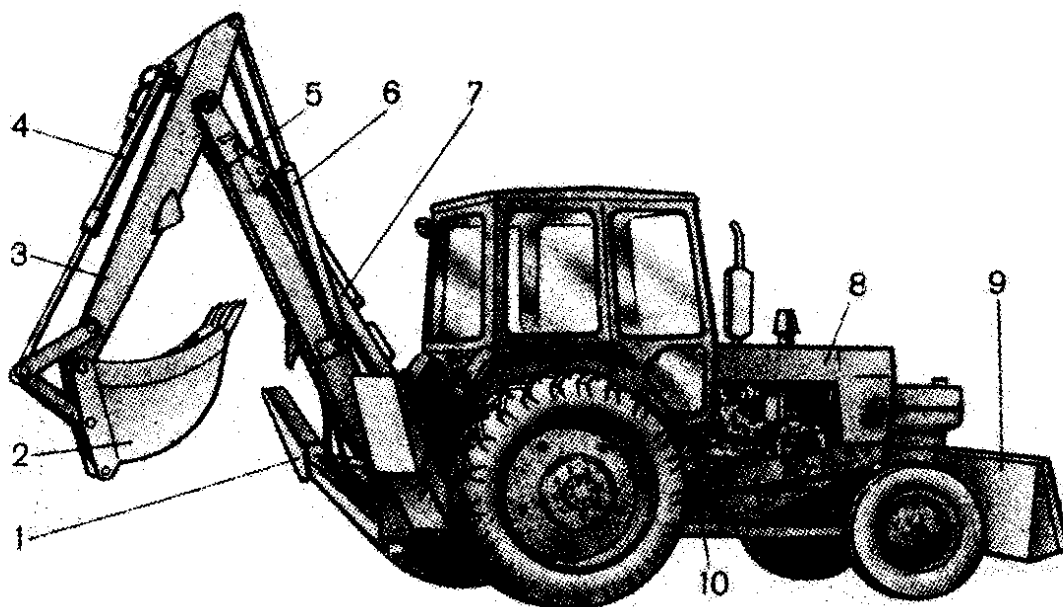
Гидравликалық жетек: трансмиссия мен жұмыс жабдығының кинематикасын айтарлықтай жеңілдетуге; ауысымды жұмыс жабдығының номенклатурасын кеңейтуге; машинаның габаритін азайтуға; жұмыс операцияларын ұтымды үйлестіруге; күш қондырғысының қуатын барынша пайдалануға; машиналардың ұтқырлығы мен әмбебаптығын арттыруға және орындалатын жұмыстардың сапасын жақсартуға, қол жеткізу қиын жерлерде жер жұмыстарын орындауға мүмкіндік беретін ауысымды жұмыс органдарына хабарлауға; қозғалыстың бірқалыпты болуын және жұмыс органының дәл бағдарын қамтамасыз етуге; үлкен (1,5...2 рет) қазу жұмыстары; машиналардың өнімділігін орта есеппен 30...35%-ға арттырып, машинистің еңбек жағдайын жақсарту.

Гидравликалық экскаваторлар топсалы және телескопиялық жұмыс жабдықтарымен ерекшеленеді, оларды ұстап тұру және іске қосу үшін қатты байланыстар қолданылады - гидравликалық цилиндрлер. Топсалы тұтқалы жабдықтың негізгі жұмыс қозғалыстары-жебенің бұрышын өзгерту, жебеге қатысты шөмішпен тұтқаны бұру және тұтқаға қатысты шөмішті бұру, телескопиялық - кеңейту - телескопиялық жебені тарту.

Топсалы-рычагты жұмыс жабдығы бар гидравликалық экскаваторлар жаппай шығарылады 2...6 өлшемді топтар және 2 өлшемді топтың экскаваторларын қоспағанда, толық айналмалы.

Толық бұрылмайтын гидравликалық әмбебап экскаваторлар 1,4 класты сериялық пневмодөңгелек тракторлар негізінде орнатылады. Олар жер қазу (I...III санаттағы топырақтарда) және шағын көлемді тиеу жұмыстарын жүргізуге арналған экскаватор және бульдозер жабдығы бар шағын көлемді жылжымалы жер қазатын машиналар. Мұндай экскаваторлар қысылған жағдайда тиімді қолданылады.

Толық емес айналмалы экскаваторлардың негізгі моделі бірқатар модификациялары бар ЭО-2621В экскаваторы болып табылады. Мысалы, ЭО-2621В-2 экскаваторы ЭО-2621В-дан кеңейтілген қазу тереңдігімен, жетілдірілген басқарумен және жұмыс жабдықтарының көптеген ауыспалы түрлерімен (22 түрі) ерекшеленеді.



1.2 - сурет - ЭО-2621В-2 пневмодөңгелекті толық бұрылмайтын гидравликалық экскаватор

Толық бұрылмайтын экскаваторлардың негізгі жұмыс органы-2 жебесі, 3 тұтқасы және 4, 6, 7 гидравликалық цилиндрлерімен бірге кіретін, сыйымдылығы $0,28 \text{ м}^3$ болатын түзу және кері күректердің бірыңғай шөміші (1.2-сурет). жебені көтеру, қолшаны және шөмішті машинаның экскаватор жабдықтарының жиынтығына айналдыру. Бұл жабдық 10 базалық трактордың 8 күшейтілген рамасына орнатылған бұрылыс бағанына орнатылады. Тік осьтің айналасында жұмыс істейтін жабдықтары бар бағанның айналуы 180° жоспарда кезек-кезек жұмыс істейтін екі гидравликалық цилиндрден, жең-роликті тізбектен және айналмалы бағанның білігіне қатаң бекітілген жұлдызшадан тұратын тізбекті айналмалы механизммен қамтамасыз етіледі. ЭО-2621В-3 экскаваторында тірек бұрылу механизмі бар.

Экскаватордың жұмыс кезіндегі тұрақтылығы гидроцилиндрлермен

басқарылатын екі 1 жылжымалы тіректермен қамтамасыз етіледі. Трактордың алдында гидроцилиндрмен басқарылатын бұрылмайтын бульдозер күрегі 9 ілінген. Толық бұрылмайтын экскаваторлар, сондай-ақ тар траншеяларды қазу үшін сыйымдылығы 0,15 м³ тар және арнайы шөміштермен, сыйымдылығы 0,5 м³ тиеу шөмішімен, жүк көтергіштігі 0,5 т кран аспасымен, сыйымдылығы 0,25 м³ қатты грейфермен, бір тісті қопсытқышпен, гидравликалық балғамен, жүк шұңқырларымен, бұрғылау жабдығымен, жиек тастарды төсеуге арналған қармаумен, ғимараттар мен құрылыстардың жанында траншеяларды қазу үшін ығыстырылған қазу осі бар кері күрекпен және т.п. жұмыс жабдықтарын ауыстыруды машинист тікелей объектіде жүргізеді.

Толық бұрылмайтын экскаваторлардың гидравликалық жүйесі екі ағынмен орындалады. Ағындардың бірі (экскаватор) жұмыс жабдықтарын жүргізу үшін қызмет етеді және жебенің бұрышын өзгертуді қамтамасыз етеді, жебеге қатысты шөмішпен қолшаны көтеру, шөміштің қолшаға қатысты айналуы. Басқа ағын (трактор) негізгі машинаның бөлігі болып табылады және бульдозер үйіндісін көтеруге және түсіруге, жұмыс жабдықтарын жоспарда бұруға, жылжымалы тіректерді тартуға және тартуға арналған. Екі ағынды жүйе жұмыс жабдықтары элементтерінің кез-келген қозғалысымен айналу операцияларының тәуелсіз үйлесімін қамтамасыз етеді.

Ағындарға редукторлар арқылы трактор дизелінен жетегі бар тісті сорғылар қызмет көрсетеді. Жүйеде жұмыс қысымы 15 МПа дейін.

Ағындарға редукторлар арқылы трактор дизелінен жетегі бар тісті сорғылар қызмет көрсетеді. Жүйеде жұмыс қысымы 15 МПа дейін. Топсалы-иінтіректі жұмыс жабдығы бар гидравликалық толық бұрылатын экскаваторлар бірыңғай конструктивтік схемалар, агрегаттар мен тораптарды кеңінен біріздендіру негізінде құрылған және 3...6 өлшемді топтар сериясы шығарылады. Мұндай экскаваторлардың ауыспалы жұмыс жабдығының жетегі қос жұмыс істейтін гидравликалық цилиндрлерден, ал платформаның айналуы мен машинаның қозғалысы жеке гидравликалық қозғалтқыштардан жүзеге асырылады. Әр түрлі өлшемді топтардың пневмодөңгелек және шынжыр табанды толық айналмалы экскаваторлары 1.3, 1.4, 1.5 - суреттерде, ал олардың ауыстырылатын жұмыс органдары 1.6-суретте көрсетілген.

Гидравликалық экскаваторлардың ауыспалы жұмыс органдары ретінде қарапайым қазу жұмыстарын орындау кезінде 1...3 шөміштер қолданылады кері және тура әртүрлі сыйымдылықтағы 4 күрек, дренаж жұмыстарына арналған шөміштер 5 және тар траншеяларды қазу 6, жоспарлау және тазарту жұмыстарына арналған тістері бар және тұтас кесетін жиегі бар шөміштер 7 және тазарту 8, траншеялар мен қазаншұңқырларды қазуға арналған екі жақты грейферлер 9 және ірі кесінді материалдар мен тастарды тиеу 10 тиеу жұмыстарына арналған үлкен сыйымдылықтағы тиеу шөміштері 11...13. шұңқырларды, орларды және шағын қазаншұңқырларды толтыруға арналған бульдозерлік күректер 14, құбырлар мен бөренелерді тиеуге арналған қармауыштар 15, кранды аспа 16 әртүрлі жүк көтеру және монтаждау жұмыстарына арналған, көп тісті 17 және бір тісті 18 қатқан және тығыз

топырақты қопсытуға және асфальт жабындарын сындыруға арналған рипперлер, пневматикалық, гидравликалық 19 және гидропневматикалық 20 жартас және тоң топырақты, темір-бетон конструкцияларды, кірпіш қалау мен іргетастарды, жол жабындарын бұзуға, тау жыныстарының габаритті емес бөлшектерін ұсақтауға, топырақты таптауға, қадалар мен шпунттарды батыруға арналған ауыспалы жұмыс құралдары бар көп мақсатты, теспелер мен ұңғымаларды бұрғылауға арналған бұрғылармен және т.б.

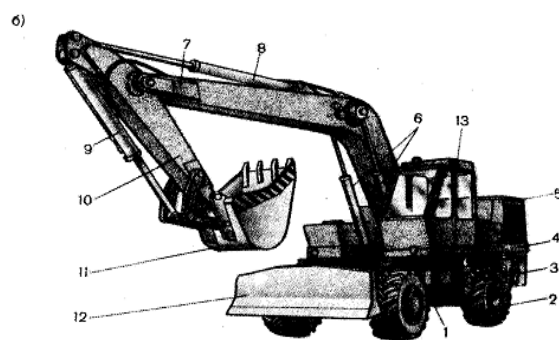
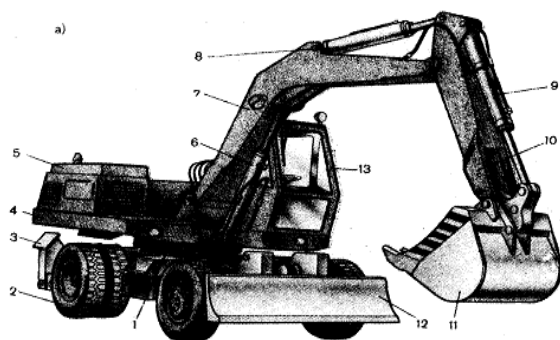
Ауыстырылатын жұмыс жабдықтарының негізгі түрлеріне тура және кері күрек, грейфер, тиегіш жатады. Мұздатылған топырақты өңдеу үшін қопсытқыштар мен гидравликалық балғалар кеңінен қолданылады.

Кері күрек гидравликалық экскаваторлардың жұмыс жабдықтарының ең көп таралған түрі болып табылады және экскаватордың тұрақ деңгейінен төмен орналасқан шұңқырларды қазуға арналған.

Кері күрек жабдықтарының жиынтығына (1.7-сурет, а) мыналар кіреді: жебе (моноблоқты Г-тәрізді немесе 1,6 өзгеретін ұзындықтың құрамдас бөлігі), 5 тұтқасы, айналмалы шөміш 4 және жебе көтерудің 2, 3, 8 гидравликалық цилиндрлері, тұтқаны және шөмішті бұру. Топырақты қазу шөмішті қолшаға қатысты бұру және жебеге қатысты қолшаны бұру арқылы жүзеге асырылады. Қазу болады тек бұрумен шөмішке қатысты қозғалмайтын сабының жүргізуге мүмкіндік беретін жұмыс арақашықтық тар болған жағдайларда, сондай-ақ, жақын орналасқан жер асты коммуникациялар. Шөмішті бұру тек қазу ғана емес, сонымен қатар топырақты түсіру, сонымен қатар кенжардың негізін тазарту болып табылады. Қазу кезінде кесілген жанқалардың қалыңдығы жебені көтеру немесе түсіру арқылы реттеледі. Құрама жебе H_k тереңдігін және R_k қазу радиусын (сондай-ақ H_b түсіру биіктігін) өзгертуге мүмкіндік береді, бұл әртүрлі сыйымдылықтағы ауыстырылатын профильді шөміштермен бірге экскаватордың қолдану аясын кеңейтуге және оны әртүрлі топырақ жағдайларында максималды өнімділікпен пайдалануға мүмкіндік береді.

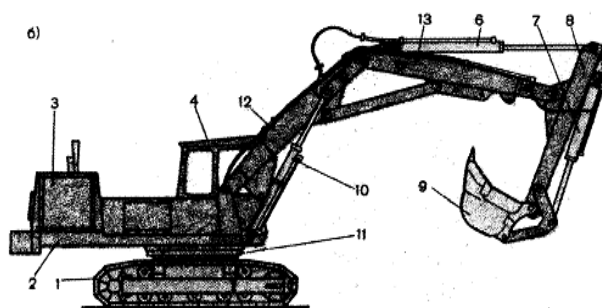
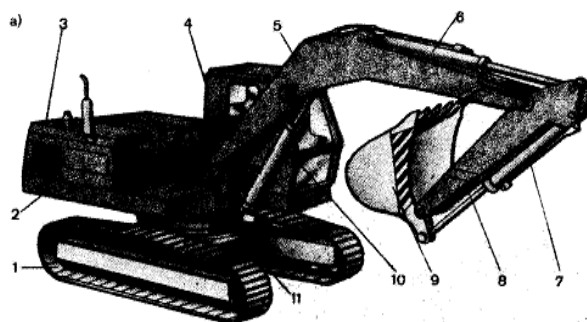
Құрама жебенің негізгі 1 және ұзартқыш 6 бөліктері топсамен және тартқышпен 7 арқылы байланысады, оны ұзарту бөлігінде әртүрлі позицияларға орнату арқылы жебенің ұзындығының өзгеруіне қол жеткізіледі. Жебенің негізгі бөлігіне тура күрек, грейфер және тиегіш жабдығы орнатылады. Ғимараттар мен басқа да құрылыстардың іргетастарына жақын жерде жұмыс істеген кезде, сондай-ақ осі экскаватордың бойлық осіне сәйкес келмейтін траншеяларды қазған кезде, артқы күрек жабдықтарында 9 жебенің бойлық осіне жоспарда 5 градус бұрышта гидроцилиндрмен 1 қолшаны орнатуға мүмкіндік беретін арнайы аралық қондырғы қолданылады (1.7 сурет, б). Кірістіру қазу осінің машинаның бойлық осіне қатысты 1,5 м дейін жылжуын қамтамасыз етеді. Осьтік қазу осі бар жабдық гидравликалық экскаваторлардың артықшылықтарының бірі болып табылады.

Айналмалы шелегі бар тік күрек 4...6 өлшемді топтар экскаваторларында кеңінен қолданылады және топырақты машинаның тұрақ деңгейінен жоғары (негізінен) және одан төмен, сондай-ақ тиеу жұмыстарына арналған.



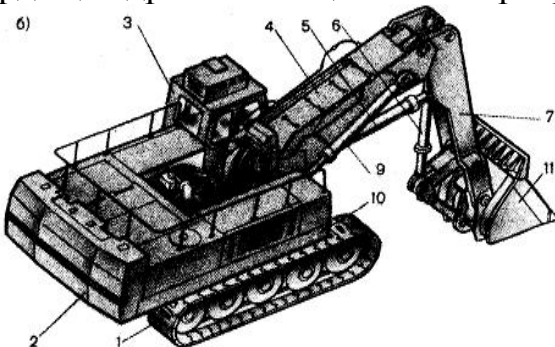
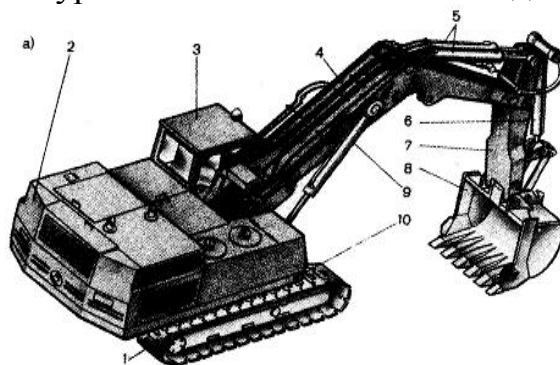
а-ЭО3323; б-ЭО4321; 1 - тірек айналмалы құрылғы; 2 - пневмодөңгелек жүріс құрылғысы; 3-шығарылымды тірек; 4-айналмалы платформа; 5-қуатты қондырғы; 6,8,9-жебенің гидроцилиндрлері шөміш тұтқасы; 7-жебе; 10 - қолша; 11-шөміш; 12-бульдозер күрек; 13-машинист кабинасы

1.3 - сурет - Пневмодөңгелекті толық бұрылатын гидравликалық экскаваторлар



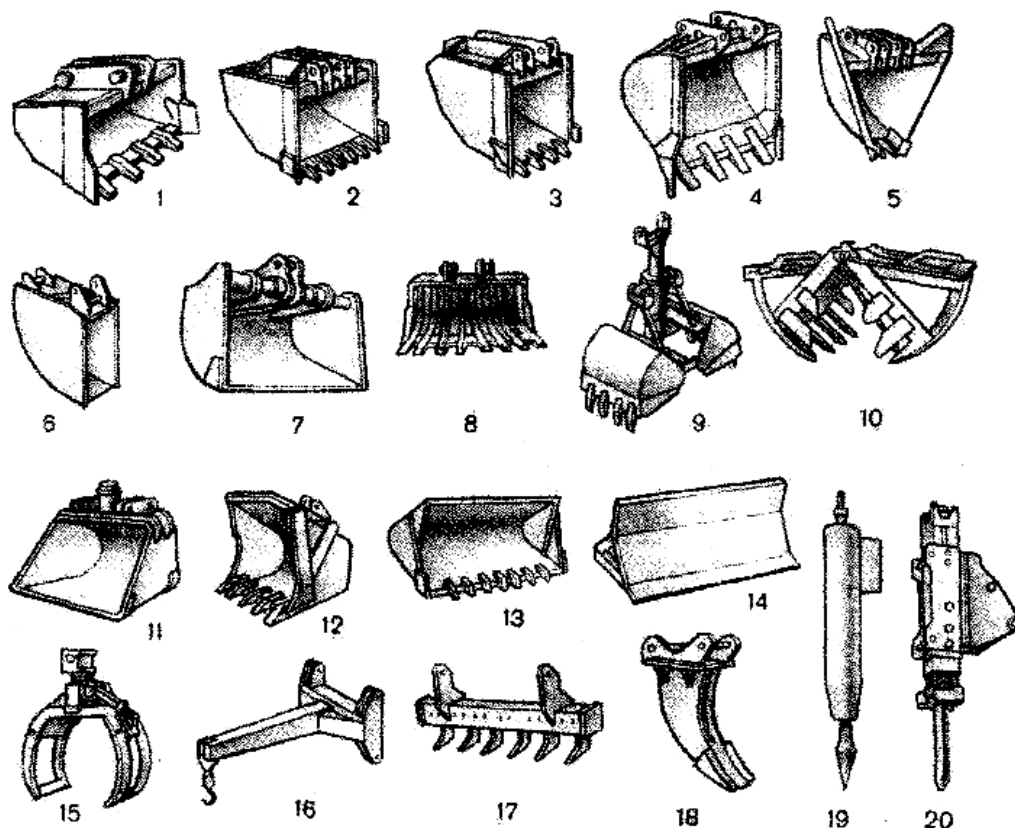
а-ЭО-3122; б-ЭО4124; 1 - шынжыр табанды шасси; 2 - айналмалы платформа; 3 - қуат қондырғысы; 4 - кабина; 5 - моноблоқты жебе; 6,7,10 - қолшаның, шөміштің және жебенің гидравликалық цилиндрлері; 8 - қолша; 9 - кері күрек шөміші; 11 - тірек айналмалы құрылғы; 12 - базалы бөлім; 13 - жебенің бас бөлігі

1.4 - сурет - 3-ші және 4-ші өлшемді топтардың гидравликалық экскаваторлары



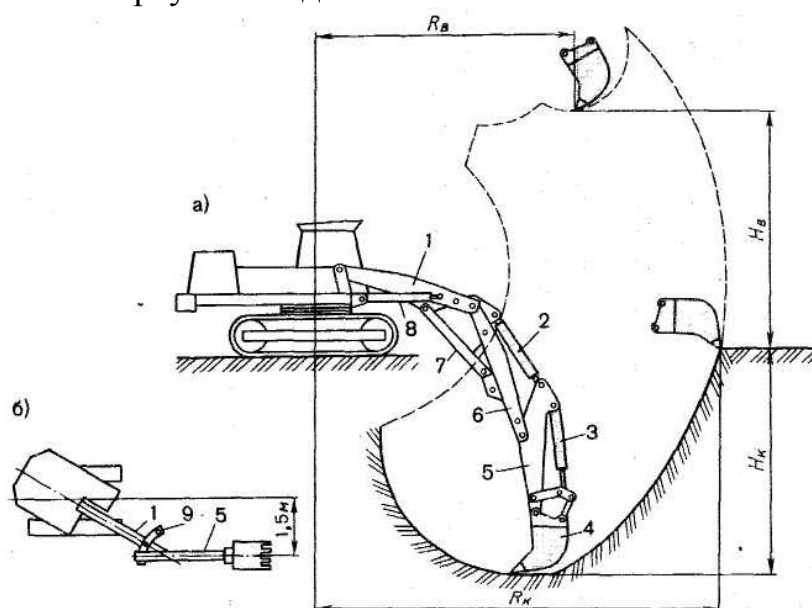
а-ЭО-5124; б-ЭО6123; 1 - шынжыр табанды жүріс құрылғысы; 2 - кері салмақ; 3 - кабина; 4 - жебе; 5,6,9 - қолшаның, шөміштің және жебенің гидроцилиндрлері; 7 - қолша; 8 - кері күректің шөміші; 10 - айналмалы платформа; 11 - тура күректің шөміші

1.5 - сурет - 5-ші және 6-шы өлшемді топтардың гидравликалық экскаваторлары



1.6 - сурет - Гидравликалық экскаваторлардың ауысымдық жұмыс органдары

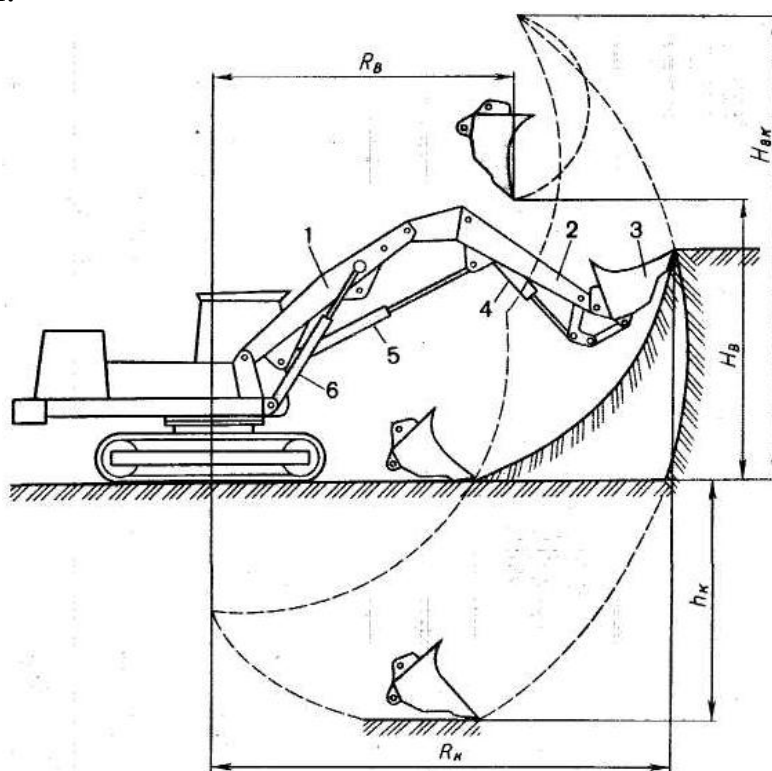
Тікелей күрек жабдықтар (сурет 1.8) жебенің 1, қолшасы 2, шөміш 3 және гидравликалық цилиндрлер 4, 5, 6 жебенің көтерілуін, қолшаны және шөмішті бұруды қамтиды. Топырақты қазу машинадан кенжарға қарай жылжитын сабы мен шөмішті бұру арқылы жүзеге асырылады. Жаңқаның қалыңдығы жебені көтеру немесе түсіру арқылы реттеледі. Түсіру кезінде шөміш гидравликалық цилиндрмен 4 бұрылады. Айналмалы шөміші бар тура күрекпен ордың түбін жоспарлауға және тазартуға болады.



1.7 - сурет - Жұмыс жабдықтар кері күректі

Тиегішті экскаватор тұрағынан жоғары сусымалы және ұсақ кесекті материалдарды тиеу, I...II санаттағы топырақты әзірлеу және көлік құралдарына тиеу (немесе үйіндіге төгу), сондай-ақ машина тұрағының деңгейінде жоспарлау жұмыстары үшін қолданады. Тиегіштің шөмішінің сыйымдылығы 1,5...2 есе сыйымдылығы шөміш кері күрек, айтарлықтай арттырады өнімділігі экскаватор пайдалану кезінде оны тиеу-түсіру жұмыстары.

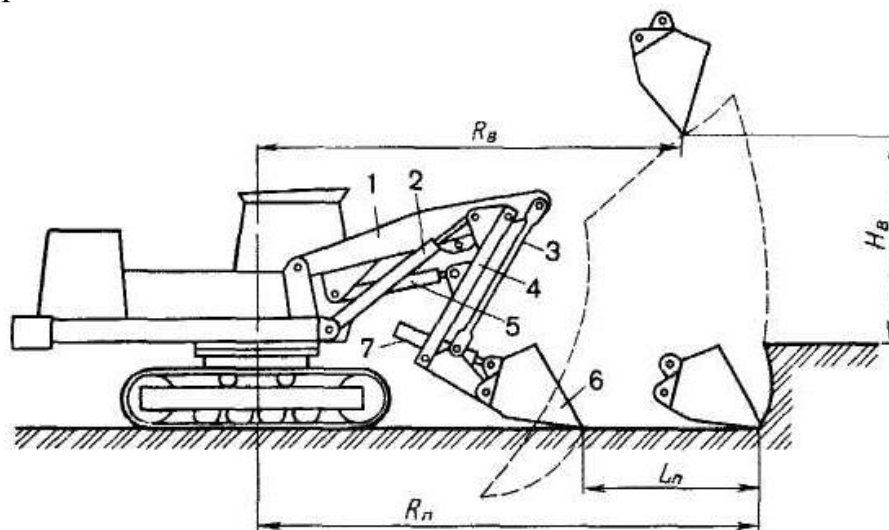
Тиеу жабдығының жиынтығына (1.9 сурет) кіреді: жебе 1, қолшасы 4, тартқыш 3, шөміш 6 және гидроцилиндрлер 2, 5, 7 жебені және шөмішті көтеру, бұру. Тиегіштің кинематикалық схемасы экскаватордан шөміштің топыраққа немесе қатарларға материалды енгізу және жоспарлау жұмыстары кезінде көлденең қозғалысын қамтамасыз етеді. Әзірленіп жатқан материалға енгізілгеннен кейін, оны 7 гидравликалық цилиндрмен жақсы толтыру үшін шөмішті бұруға болады, ол түсіру кезінде белгіленген биіктікке көтерілген шелекті бұрады.



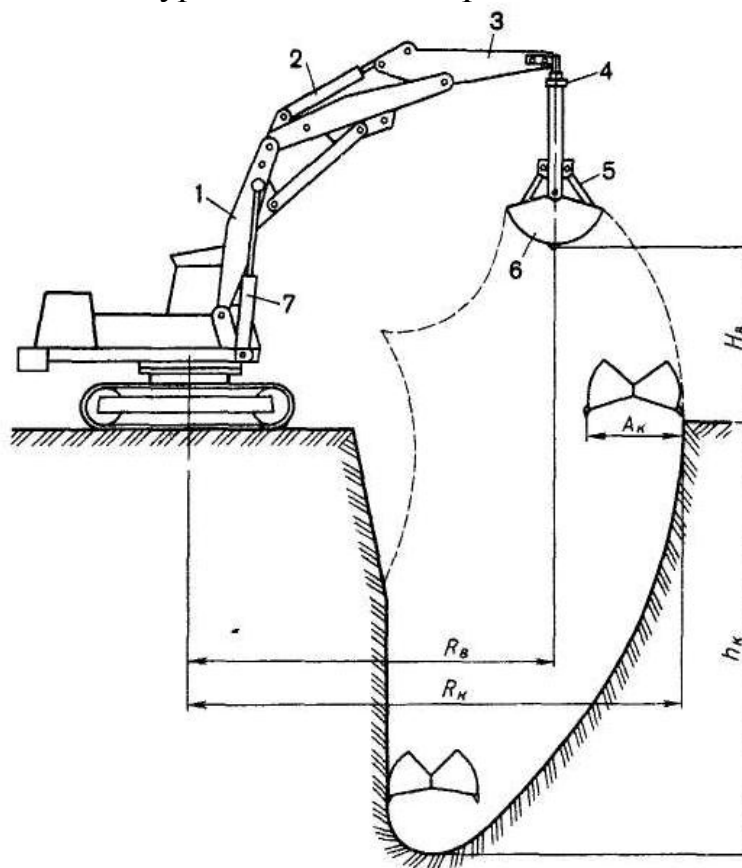
1.8 - сурет - Тура күректі жұмыс жабдықтар

Грейфер қазаншұңқырларды, орларды, құдықтарды қазу үшін және тиеу-түсіру жұмыстары кезінде қолданылады. Мұндай жабдықты терең ойықтарды қазу кезінде, сондай-ақ қысылған жағдайда пайдалану әсіресе тиімді. Гидравликалық экскаваторларда қатты ілулі грейферлер орнатылады, оларда жерге қажетті қысым жұмыс жабдықтарының гидравликалық цилиндрлерінің көмегімен мәжбүрлі түрде жасалады. Бұл грейфердің массасына қарамастан тығыз топырақты тиімді дамытуға мүмкіндік береді. Грейфер шөміштің орнына артқы күректің тұтқасына оның бойлық және көлденең тербелісі мүмкін болатындай етіп бекітіледі.

Грейфер жабдығы (1.10 сурет) артқы күректен, екі жақты грейферлік шөміштен пайдаланылатын 2, 7 гидроцилиндрлері бар 1 құрама жебе мен 3 тұтқадан, жақ рамаларын жабу және ашу үшін 5 гидроцилиндрлері бар екі жақты грейферлік шөміштен және жоспарда шөмішті 4 бұру механизмінен тұрады. Шөміштің жақтары бастапқы күйінде ашылады. Оны толтыру жақ сүйектерін 5 гидравликалық цилиндрлермен жабу кезінде пайда болады. Қажетті қысым күші жебені түсіру арқылы жасалады. 30 м дейінгі құдықтарды, траншеялар мен шұңқырларды терең қазу үшін грейфер жабдығында аралық ұзартқыштар қолданылады.



1.9 - сурет - Тиегіштің жұмыс жабдығы



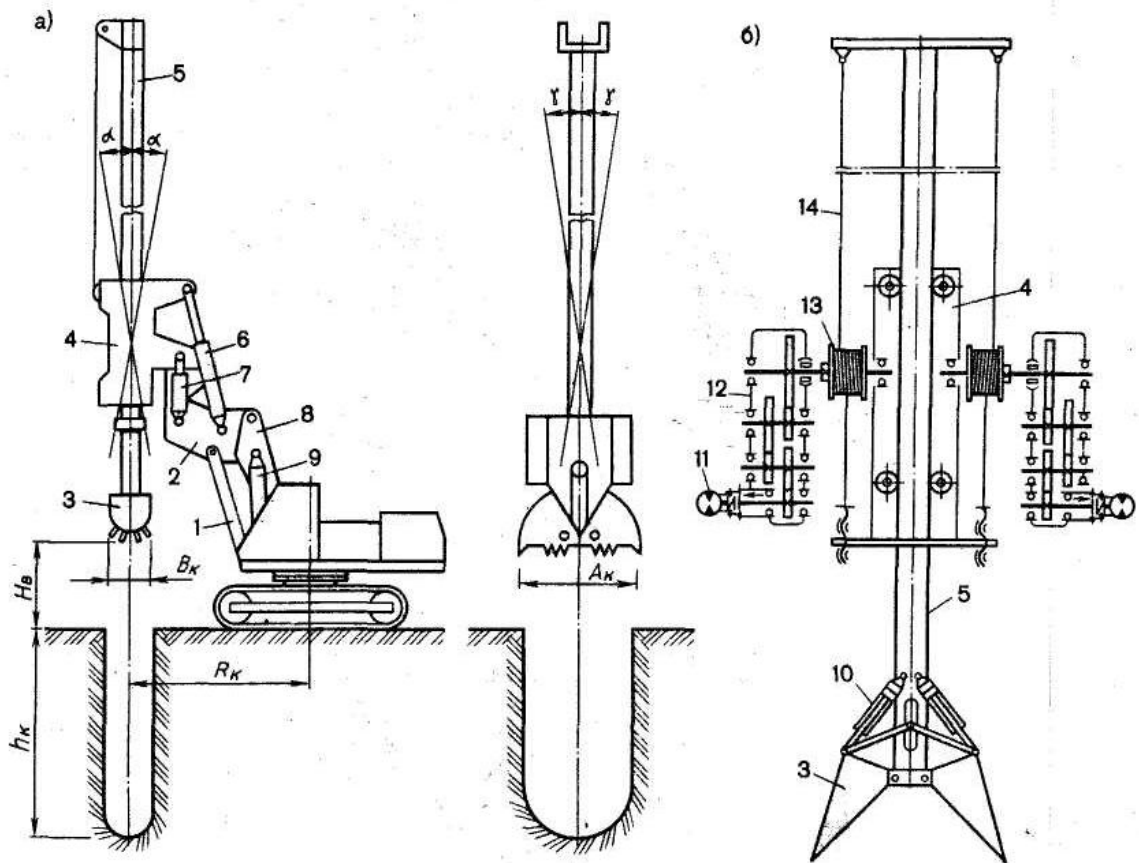
1.10 - сурет - Грейферлі жұмыс жабдығы

Қысымды штангадағы грейферлік жабдық (1.11 сурет) топырақта тік

қабырғалары бар тар және терең (20 м-ге дейін) траншеяларды әзірлеу үшін қолданылады... «топырақтағы қабырға» тәсілімен жер асты құрылыстарын салу кезінде, сондай-ақ өнеркәсіптік, қалалық және ауылдық құрылыста қадалар астындағы ойықтарды әзірлеу үшін өлшемі 200 мм-ге дейінгі тасты қосқыштары бар I...IV санаттағы топырақтарда.

«Топырақтағы қабырға» әдісі арқылы өндірістік және азаматтық ғимараттар мен құрылыстардың жер асты бөлігін, насос станцияларының қабырғаларын, таяз метрополитендердің туннельдерін, коллекторлық құдықтарды, каналдардың бүйірлерін және т. б. шұңқырсыз салуға болады.

Грейферлік жабдық ЭО-5124 және ЭО-5123 экскаваторлары жебесінің базалық бөлігіне орнатылады және 5 қысымды штанганы, грейферлік шөмішті 3, штанганы жылжыту механизмі бар 4 бағыттаушы корпусты, 2 рычаг механизмін, штанганы көтеру-түсіру және штанганы көлденең жазықтықта еңкейту гидроцилиндрлерін қамтиды. Бағыттаушы корпус кронштейнге артикулярлы түрде қосылған, оған қатысты тік жазықтықтың екі гидравликалық цилиндрімен экскаватордың бойлық осі бойымен 90° бұрышқа бұрылуы мүмкін.



а – жалпы көрініс; б - штанганың қозғалу схемасы

1.11- сурет - Құрылыстарды салуға арналған грейферлік жабдық
«топырақтағы қабырға» әдісі

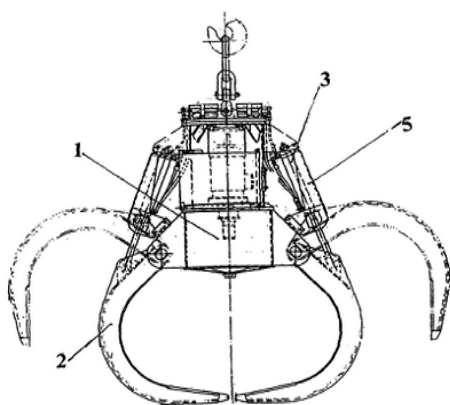
Қосымша гидравликалық цилиндрмен 7 штанганы көлденең жазықтықта вертикальдың екі жағындағы γ бұрышына қисайтуға болады. Жабдықтың жұмыс органы гидравликалық екі жақты грейфер болып табылады (1.11сурет,

б), оның корпусының ішінде орналасқан екі 10 гидравликалық цилиндрден жартылай шеңберлі ауыспалы жақтардың жетегі бар. Жақ сүйектерінің кесу жиектері ауыстырылатын тістермен, ал бүйір қабырғалары тозуға төзімді жабыны бар кескіштермен жабдықталған. Грейфер бағыттаушы корпусқа орнатылған арқан механизмімен қозғалатын қысым штангасына бекітіледі. Штанганы жылжыту (көтеру - түсіру) механизмі екі бірыңғай лебедкадан тұрады, олардың әрқайсысы 13 барабанын 14, үш сатылы цилиндрлік редуктор 12(экскаватордың қозғалыс механизмінің редукторына ұқсас), тежегіш және гидравликалық қозғалтқыш 11. Грейфердегі қысым қозғалысы грейфермен және лебедкалармен штанганың салмағымен жасалады. Рычаг механизмі 2 (11-суретті қараңыз, а) жебенің негізгі бөлігіне және 1-тірек тірек арқылы 8-жебенің өкшесіне мықтап бекітілген. Жұмыс барысында тіреу жұмыс жабдығынан жүктемелерді қабылдайды. Жұмыс жабдықтарын жұмыс жағдайынан көлік жағдайына ауыстыру 4 бағыттаушы корпустың 6 гидроцилиндрлерімен штанганы бар 90° артқа бұрылу арқылы, ал жебенің негізгі бөлігін кронштейнмен және тіреуіш тірекпен 9 гидроцилиндрлермен алға қарай түсіру кезінде қамтамасыз етіледі. Жабдықтың тік жағдайы датчиктері бағыттаушы корпуста, ал көрсеткіштер машинистің кабинасында орнатылған «Вертикаль-20 Б» аспабымен бақыланады. Грейферлік жабдықтың гидрожүйесі базалық экскаватордың сорғы қондырғысынан қуат алады. Грейферлік жабдықты басқару гидравликалық және машинист кабинасынан жүзеге асырылады.

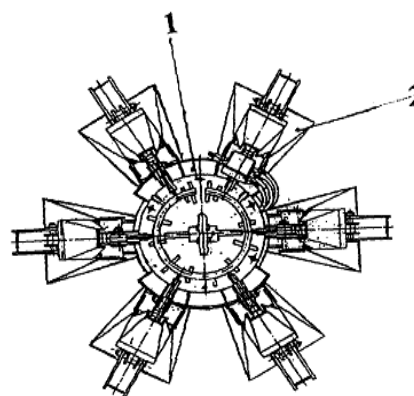
1.2 Патенттік ізденіс

АК В66С3/16 RU 2314991 С1

Көп жақты гидравликалық грейфер.



Фиг.1



Фиг.2

Тірек құрылымы бар көп жақты гидравликалық грейфер, оған топсалы түрде бекітілген жақтар және оларды жылжытатын гидравликалық жетек, оның ішінде әр жақпен байланысқан гидравликалық цилиндрлер, олардың өзектері мен поршеньдік қуыстары гидравликалық клапанмен және ағызу магистралімен гидравликалық таратқыш арқылы құбырлар арқылы жалғанған,

бұл тірек құрылымы қуыс цилиндр түрінде жасалғандығымен сипатталады, оның бүйір бетінде гидроаппаратураны орналастыруға арналған қалталар орналасқан, қақпақтармен жабылған, цилиндрдің төменгі бөлігінде гидрожүйенің жұмыс сұйықтығына арналған сыйымдылық жасалды, ал жақ сүйектерінің гидравликалық цилиндрлері қаптамалармен жабылып, жұмыс сұйықтығын олардың поршень қуысына жеткізетін құбырларда орнатылған гидрожабдықтармен жабдықталған.

АК В66С3/16 RU 2057704 С1

Сусымалы жүктерге арналған грейфер.

Төменгі траверспен және жоғарғы траверспен тарту арқылы жалғанған жақтары бар, полиспаст пен пневможетекті жабатын, пневможетек жоғарғы траверспен корпустармен байланысқан екі айдағыш пневмоцилиндрден, ал төменгі траверспен өзекшелермен байланысқан екі жұмыс цилиндрінен және аталған траверспен қосылған екі жұмыс цилиндрінен тұратын сусымалы жүктерге арналған грейфер. Айдау цилиндрлеріне ұқсас, жұмыс цилиндрлерінің өзектері телескоптық және фиксаторлармен жабдықталған, жоғарыда аталған пневматикалық цилиндрлер жоғарғы траверсте орнатылған пневматикалық аккумуляторға қосылған, ол грейфермен жабдықталған.

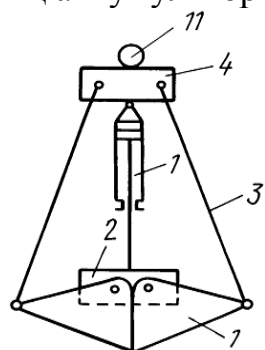


Fig. 1

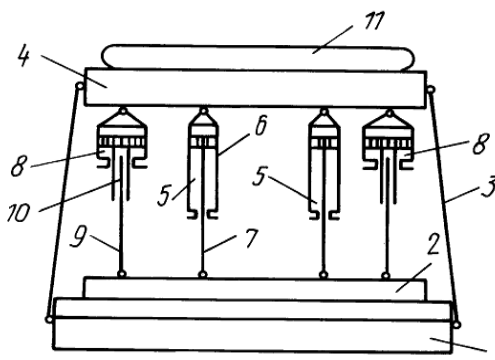


Fig. 2

АК В66С3/16 SU 140556 А1

Екі жақты гидравликалық грейфер.

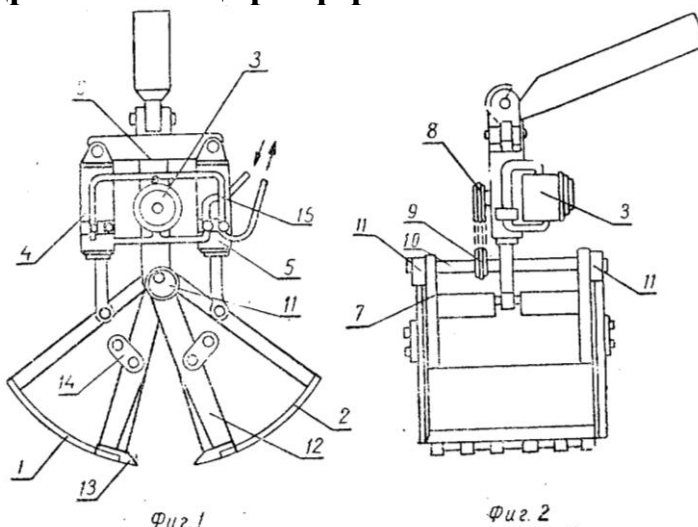


Fig. 1

Fig. 2

Негізінен сүрлемге немесе көңге арналған екі жақты гидравликалық грейфер, жоғарғы ілгекті траверсте орнатылған гидравликалық қозғалтқыш

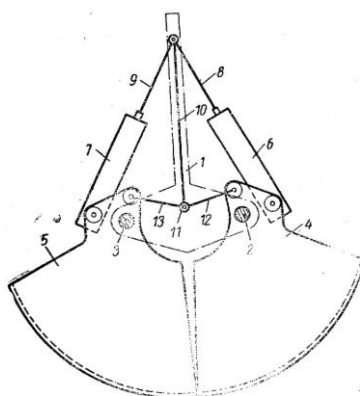
және төменгі құбырлы траверспен жалғанған жақтарды жабу үшін тік гидравликалық цилиндрлер ерекшеленеді, өйткені жақтарды сіңірілетін материалға енгізуді жеңілдету үшін гидравликалық қозғалтқыш тізбекті беріліспен жабдықталған, оның жетекші жұлдызы төменгі траверстің ішіне орнатылған білікке орнатылады. ұштарында тістермен жабдықталған, ал ортаңғы бөлігінде жақ сүйектерімен байланыстырушы буын арқылы біріктірілген.

АК В66С1/16 SU 152298 А1

Екі жақты гидравликалық грейфер.

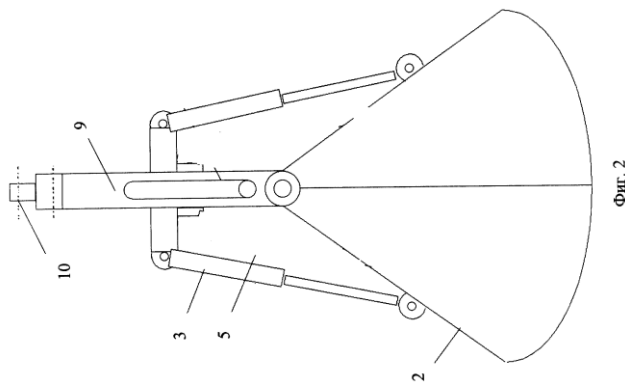
Екі жақты гидравликалық грейфер, олардың бұрылыстарын жүзеге асыратын, гидравликалық цилиндрлері бар, олардың поршеньдерінің өзектері жақ сүйектерімен байланысты тік тартқышпен топсаланған, бұл грейфердің қуат сипаттамаларын жақсарту үшін төменгі ұшымен тік тарту топсамен артылғандығымен сипатталады. Кергіш механизмді құрайтын кергіш иінтіректер оны күштік гидроцилиндрлермен кинематикалық түрде байланыстырады.

Жалпы жағдайда екі тетіктерін, приложенный к челюстям грейфер, неғұрлым толық қанағаттандыра отырып сопротивления арналған челюстях орын алатын жұмыс кезінде грейферов.



АК E02F3/413RU 2164986

Грейфер.



Грейфер, оған негізгі қуыстың ішіне бекітілген негізгі және қосымша жақтары бар жақтауды және қосымша жақтардың қосымша тік қозғалыс жетегімен жабдықталғандығымен сипатталады, ал рамка негізгі жақтардың қуысынан қосымша жақтардың тік қозғалуы және шығуы мүмкіндігімен жаса-

лады.

1.3 Топырақтың негізгі физикалық-механикалық қасиеттері

Топырақтың физикалық-механикалық қасиеттері бойынша петрография белгілері мен жату жағдайларына, физикалық жағдайына, олардағы судың және механикалық қасиеттеріне байланысты ерекшеленеді [2].

Петрография белгілеріне топырақтың минералды құрамы, құрылымы мен құрылымы жатады. Физикалық жағдайдың белгілері гранулометриялық құрамды, кеуектілікті, ылғалдылықты, температураны, жылу өткізгіштікті, сондай-ақ әзірлеу кезінде жұмсақтықты және өңдеуден кейін төсеу кезінде топырақтың тығыздалуын қамтиды. Топырақтағы судың мөлшері мен жағдайына байланысты белгілерге икемділік, ылғалдану, ісіну, су өткізгіштігі, жабысқақтық жатады. Топырақтың механикалық қасиеттерінің белгілері-адгезия, сығылуға төзімділік, созылу, ығысу, кесу, қазу, сыртқы және ішкі үйкеліс, абразивтілік, жүк көтергіштігі.

Кеуектілік-топырақтың қасиеті, олардың бөлшектерінің бір-біріне тығыз орналасуынан тұрады, олардың пішіні мен өлшемдерінің сәйкес келмеуіне байланысты. Тесіктер (бөлшектер арасындағы бос орындар) механикалық беріктігін төмендетеді және топырақтың деформациясын арттырады. Әр түрлі топырақтардың кесіктері мөлшері мен формасы бойынша бірдей емес

Ылғалдылық топырақтағы су массасының кептірілген топырақ массасына қатынасымен өлшенеді.

Топырақтың тығыздығы жер асты бөлшектерін құрайтын минералдардың тығыздығына, сондай-ақ олардың кеуектілігі мен ылғалдылығына байланысты. Топырақ түзетін ең көп таралған минералдардың тығыздығы $(2...4) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Кеуектілігі арқасында топырақтың тығыздығы оларды құрайтын минералдардың тығыздығынан аз, дегенмен кеуектердегі су бұл алшақтықты жартылай тегістейді. Топырақ қаңқасының тығыздығы әдетте тең $(2...2,5) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, ал топырақтың тығыздығы - $(1,3...2,3) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Топырақтың беріктігі мен даму қиындықтарының артуы, әдетте, олардың тығыздығының артуына сәйкес келеді.

Ығысу және сығылу кедергісі, топырақтың адгезиясы және ішкі үйкелісі - бұл топырақтың механикалық әсеріне төзімділігіне әсер ететін қасиеттер. Топырақ механикасының есептеу әдістері олардың сипаттамаларына негізделеді, онда жердегі ығысу, егер ондағы ығысу күштері ішкі үйкеліс пен адгезия күштерінен асып кетсе, пайда болады деп қабылданады.

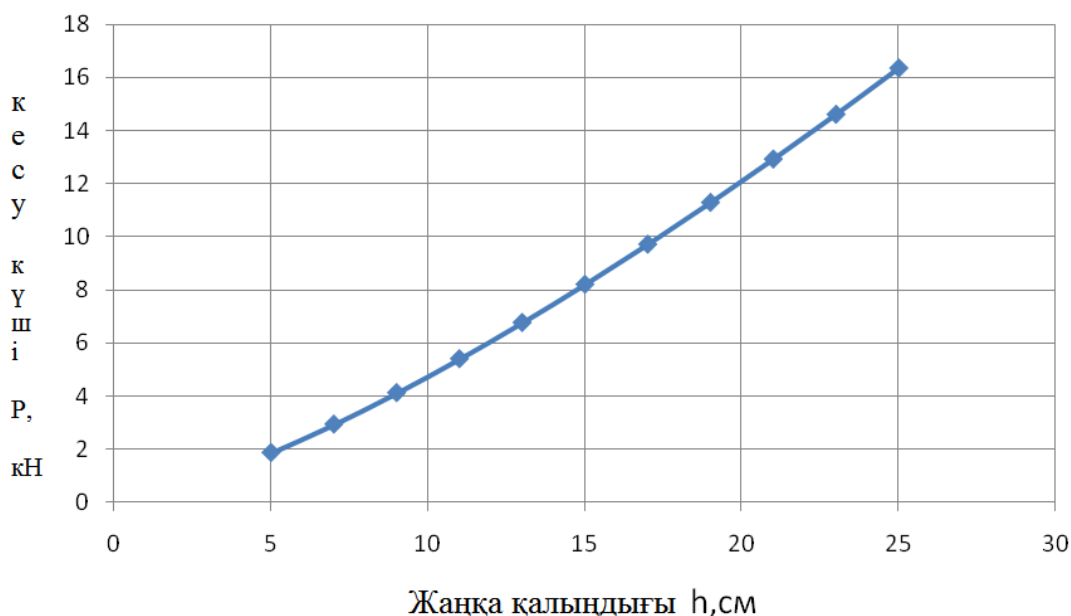
Машиналардың жұмыс органдарының сыртқы үйкелісіне топырақтың кедергісі жер қазу машиналарының жұмыс процесінің маңызды факторларының бірі болып табылады. Шиналардың құрылымдық материалдары бойынша топырақтың сыртқы үйкеліс коэффициенті мен бұрышы топырақты кесу және қазу күштерінің ортогональды құрамдас бөліктері арасындағы қатынасты, топырақ массивіне машиналарды жылжыту күштерін, машиналардың тұрақтылық жағдайларын анықтайды.

Абразивтілік-қатты қаттылық бөлшектері бар топырақтың жұмыс органдарының, кейбір тігіншілердің және машиналардың жұмыс істейтін жабдықтарының бөлшектеріне әсер ету қасиеті, олар тозуға ұшырайды, пішіні мен өлшемдері айтарлықтай өзгереді

1.1 - кесте - Әртүрлі жабдықтар үшін қазуға меншікті кедергісі K , кг/см² (Н.Г.Домбровский бойынша)

Топырақ	Категория	Күрек	Сүргі және драглайн	Скрепер
Кеуік құм	I	0,16-0,25	0,28-0,45	0,25-0,40
Құмдақ, жеңіл саздақ	I	0,30-0,70	0,60-1,20	0,53-1,05
Саздақ, орташа қиыршықтас, жеңіл саздақ	II	0,60-1,30	1,0-1,90	0,95-1,80
Тығыз саздақ, орташа саз	III	1,15-1,95	1,66-2,60	1,75-2,86
Ауыр саз	IV	2,0-3,0	2,60-4,0	3,20-4,95
Әлсіз цементтелген, конгломерат	IV	2,35-3,10	3,10-4,10	-
Ауыр, құрғақ саз	IV	2,80-3,25	3,70-4,20	-

Қопсыту-бұл топырақтың қасиеті, оны әзірлеу кезінде оларды массивтен бос жерлер мен кеуектердің көлемімен кесек немесе борпылдақ материалға айналдырудан тұрады. Тиісінше, массивтегі тығыздықпен салыстырғанда дамудан кейін топырақтың тығыздығы төмендейді.



1 - график - Кесу күшінің кесу тереңдігіне тәуелділігі

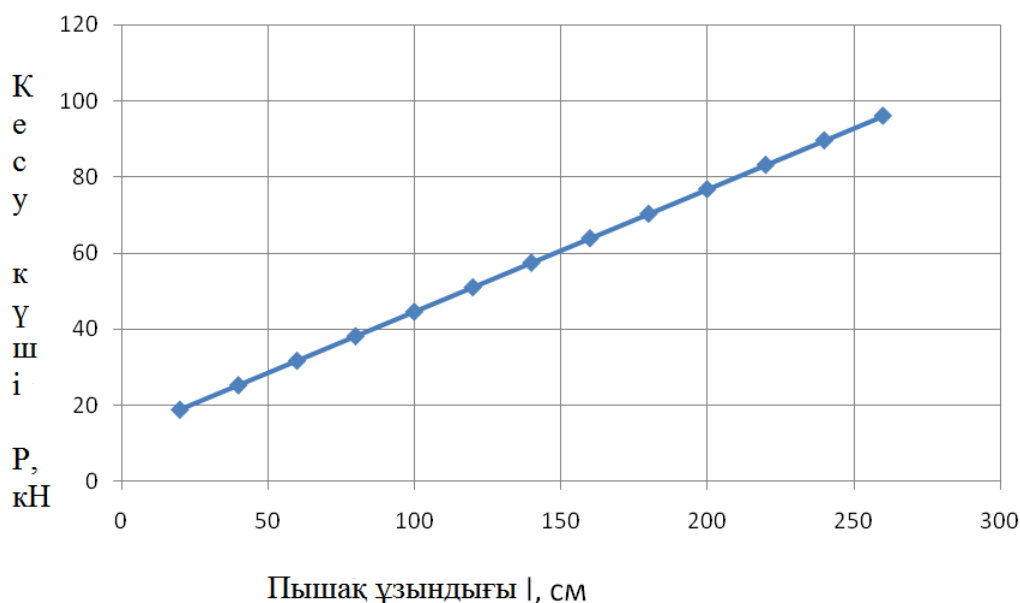
Топырақтың қопсытуы олардың қасиеттері мен пайда болу жағдайларына, машинаның кесу бөлігінің дизайнына және жер жұмыстарының

сипатына байланысты.

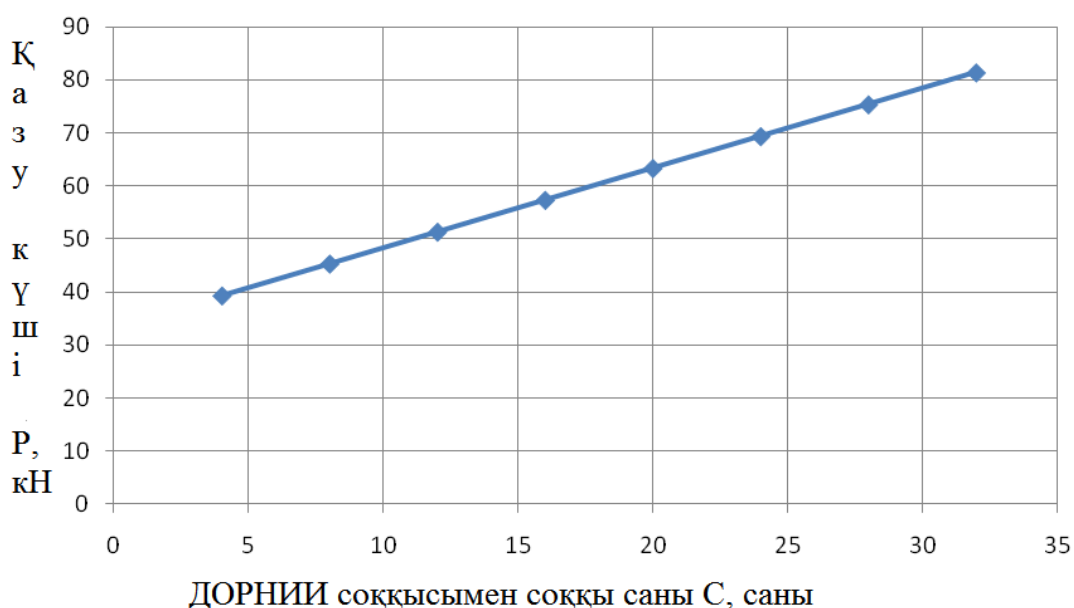
Қатаю - топырақтың қату температурасы кезінде машина бөлшектері мен конструкцияларының беттеріне қосылу қасиеті. Мұздату процесі әдетте екі кезеңде жүреді: алдымен дамыған мұздатылмаған топырақ бөлікке немесе құрылымға жабысады, содан кейін жабысқақ топырақ қатып қалады.

Жабысқақтық-топырақтың қасиеті машина бөлшектерінің беттеріне оң температурада қосылады.

Кесу кедергісі-топырақтың механикалық әсерге қарсы тұру қабілеті, бұл қысу, созылу және Ығысу кернеулерінің белгілі бір жиынтығын тудырады, оларды жеңу топырақтың бұзылуымен және оның кесектерінен немесе қабаттарынан бөлінуімен аяқталады.



2 - график - Кесу күштерінің пышақтың ұзындығына тәуелділігі



3 - график - Кесу күштерінің топырақ санатына тәуелділігі

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Эскаватордың негізгі параметрлерін есептеу

Есептеу 4.4 [1] тармағына сәйкес жүргізіледі.

Шөміш сыйымдылығы $v=0.3 \text{ м}^3$.

Эскаватордың массасы $m=6.1 \text{ т}$.

K_1 – пропорционалдылық коэффициенті;

Қолшаның ұзындығы:

$$l_p = K_1 \sqrt[3]{m} = 1,1 \sqrt[3]{6,1} = 2,0 \text{ м} .$$

Жебенің ұзындығы:

$$l_c = K_1 \sqrt[3]{m} = 1,4 \sqrt[3]{6,1} = 2,55 \text{ м} .$$

Шөміш радиусы:

$$r_k = K_1 \sqrt[3]{m} = 2,4 \sqrt[3]{6,1} = 4,38 \text{ м} .$$

Қазу биіктігі:

$$h = K_1 \sqrt[3]{m} = 2 \sqrt[3]{6,1} = 3,6 \text{ м} .$$

Жебе цилиндрі өзегінің топсасынан қолшаның бұрылу топсасына дейінгі қашықтық:

$$l = K_1 \sqrt[3]{m} = 0,35 \sqrt[3]{6,1} = 0,7 \text{ м} .$$

Жебенің өкшесінен жебенің цилиндрінің топсасына дейінгі қашықтық:

$$l = K_1 \sqrt[3]{m} = 0,2 \sqrt[3]{6,1} = 0,4 \text{ м} .$$

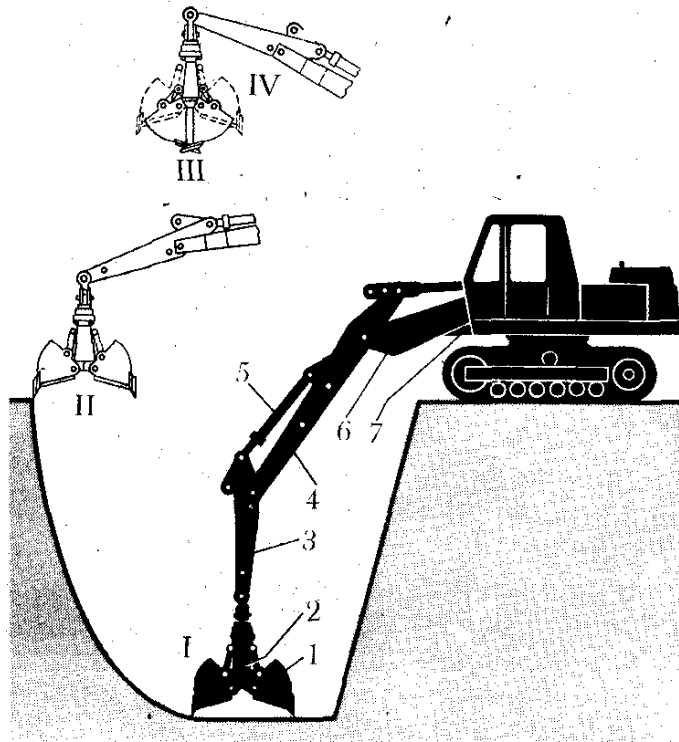
Қазу тереңдігі:

$$h_z = K_1 \sqrt[3]{m} = 2,6 \sqrt[3]{6,1} = 4,8 \text{ м} .$$

Конструктивті схемасына сәйкес сызбаларға негізделген эмпирикалық формулаларды тексереміз.

Дипломдық жобаның тапсырмасы бойынша түсіру биіктігі-3,7 м және қазу тереңдігі-5,6 м болатын эскаватор жасау керек. Осыған сүйене отырып, біз жебенің ұзындығын $l_c = 2,6 \text{ м}$, ал қолшаның ұзындығын $l_p = 2,4 \text{ м}$ аламыз .

2.2 Бір шөмішті экскаватордың пайдалану өнімділігін анықтау



1 - шөмішті жақ, 2 - шөміш цилиндрі, 3 - қолша, 4 және 6 - жебенің ұзаруы және негізгі бөліктері, 5 және 7 - қолшалар мен жебелердің гидравликалық цилиндрлері; I – IV - шөміш ережелері

2.1 – сурет – Грейфер жұмысының схемасы

Әзірленген топырақты тек циклдік операциялардың уақытына немесе циклдік және циклдік емес операциялардың уақытына байланысты техникалық және пайдалану өнімділігін қазу ерекшеленеді.

Техникалық өнімділік бір шөмішті экскаватордың осы топырақ, кенжар және оны әзірлеу әдісі жағдайында ең жоғары жұмыс қабілеттілігін сипаттайды.

Пайдалану өнімділігі осы топырақтың, кенжардың және игеру әдісінің жағдайларын ғана емес, сонымен қатар қазба жұмыстарының барлық басқа жағдайларын да ескереді. Ол техникалық жағынан азайтылған және қазу жұмыстарын жобалау және экскаватордың жалпы есебі үшін негіз болады.

Әр түрлі модельдердің экскаваторларын салыстыру үшін теориялық өнімділік ұғымы қолданылады. Алайда, оны анықтау кезінде мыналар ескеріледі: шөмішпен топырақ беріктігі бойынша есеп айырысу, оның көлемі тығыз денеде шөміштің сыйымдылығына тең; $\pi/2$ бұрышқа бұрыла отырып жұмыс істеу; экскаватор тұрағының деңгейінен арынды білікті орналастыру биіктігіне тең кенжардың биіктігі кезінде топырақты күрекке түсіру. Сонымен, теориялық өнімділік - бұл метрдің белгілі бір шарты.

Экскаватордың пайдалану өнімділігі:

$$P_{\text{э}} = 60 q \cdot n \cdot k_n \cdot \frac{1}{k_p} k_T \cdot k_{\text{с}} , \quad \text{м}^3/\text{сac}$$

мұндағы q – шөміш сыйымдылығы, $q = 0.3 \text{ м}^3$;

n - минутына жұмыс циклдерінің саны;

k_H - шөмішті толтыру коэффициенті, $k_H = 0.85$;

k_p - топырақты қопсыту коэффициенті, $k_p = 1.35$;

k_T - өңдеу қиындықтарының әсер ету коэффициенті, $k_T = 0.7$;

k_B - экскаваторды уақыт ішінде пайдалану коэффициенті, $k_B = 0.85$.

Минутына жұмыс циклдерінің саны

$$n = \frac{60}{T_{\text{ц}}}$$

мұндағы $T_{\text{ц}}$ - цикл уақыты, с

$$T_{\text{ц}} = t_k + t_{\text{с.н.}} + t_B + t_n$$

мұндағы t_k - қазу ұзақтығы, с;

$t_{\text{с.н.}}$ - жүк тиелген шөмішпен экскаватордың айналу ұзақтығы, с;

t_B - тиеу ұзақтығы, с;

t_n - шөмішті кенжарға бұру және қазу орнына түсіру ұзақтығы, с.

Гидравликалық цилиндрлерді есептеу негізінде біз қабылдаймыз

$$t_k = 9 \text{ с} ;$$

$$t_B = 3.3 \text{ с} ;$$

Мәндер t_k және $t_{\text{с.н.}}$ теңсіздіктен анықталады

$$t_{\text{с.н.}} = t_n = \frac{\beta \cdot n_{\text{об}}}{2\pi \cdot u_{\text{мех}}} , \text{ с},$$

мұндағы β - колонканың бұрылу бұрышы, рад;

$n_{\text{об}}$ - қозғалтқыш білігінің айналу жиілігі, с^{-1} ;

$u_{\text{мех}}$ - механизмнің беріліс коэффициенті;

$$t_{\text{с.н.}} = t_n = \frac{1 \cdot 0.5 \cdot 13.3}{2 \cdot 3.14 \cdot 25} = 3 \text{ с}.$$

Осыдан:

$$T_{\text{ц}} = 9 + 3 + 3.3 + 3 = 18.3 \text{ с}.$$

Сонда

$$n = \frac{60}{18.3} = 3.28 \text{ c}^{-1}.$$

Онда өнімділік тең болады

$$\Pi_3 = 60 \cdot 0.3 \cdot 3.28 \cdot 0.8 \cdot \frac{1}{1.35} \cdot 0.7 \cdot 0.085 = 20.8 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2.3 Эскаватордың тартым есебі

Белгілі қозғалтқыш қуаты бар эскаватордың тарту есебі машина қозғалыс кедергісін жеңе алатын қозғалыс жылдамдығын анықтау үшін жасалады.

Жалпы жағдайда машина қозғалғанда тарту күші [1]

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6, \text{ кН},$$

мұндағы w_1 - доңғалақты жүргізгіштің ішкі кедергісі.

$$W_1 = (0.05 \dots 0.1)mg = 0.1 \cdot 6.1 \cdot 9.8 = 5.9 \text{ кН},$$

мұндағы m - эскаватордың жұмысшы массасы, т;

w_2 - машинаны орнынан қозғаған кезде инерция кедергісі

$$W_2 = (0.01 \dots 0.02)mg = 0.02 \cdot 6.1 \cdot 9.8 = 1.2 \text{ кН},$$

w_3 - эскаватордың қозғалыс кедергісі

$$W_3 = \Psi mg = 0.16 \cdot 6.1 \cdot 9.8 = 9.56 \text{ кН},$$

мұндағы Ψ - қозғалыстың ең төменгі жылдамдығы кезіндегі қозғалысқа кедергі коэффициенті, $\Psi = 0.14 \dots 0.16$;

w_4 - эскаватордың еңіске қозғалысы кезіндегі кедергі

$$W_4 = mg \cdot \sin \alpha = 6.1 \cdot 9.8 \cdot \sin 25^\circ = 25.2 \text{ кН},$$

мұндағы α - жолдың еңіс бұрышы, град

w_5 - желге кедергі:

$$W_5 = P_e \cdot F = 4 \cdot 500 = 2 \text{ кН},$$

мұндағы P_e - желге кедергі күші, $P_e = 500 \text{ Па}$;

F - желдену ауданы.

W_6 - бұрылуға кедергі [1]:

$$W_6 = 2(M_{mp} + M_{ck}) / B, kH$$

мұндағы M_{mp} - үйкеліс моменті, Нм;

M_{ck} - сырғу моменті, Нм;

B - дөңгелекті жол табаны, м.

$$M_{mp} = (\mu \cdot m \cdot g \cdot l) / 2 = (0,5 \cdot 6100 \cdot 9,8 \cdot 0,04) / 2 = 597 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

мұндағы μ - доңғалақтардың топыраққа үйкеліс коэффициенті,
 $\mu = 0,25 \dots 1$;

l - дөңгелек ені, м;

$$M_{ck} = 0,29 \cdot C \cdot h \cdot l^2 = 0,29 \cdot 0,1 \cdot 10^6 \cdot 0,0068 \cdot 0,04^2 = 3,1 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

мұндағы C - ілінісу коэффициенті, $C = (0,025 \dots 0,25)$, МПа;

h - дөңгелектің ену тереңдігі, м.

$$h = (m \cdot g) / (2 \cdot \rho_0 \cdot l \cdot B) = (6100 \cdot 9,8) / (2 \cdot 0,05 \cdot 10^6 \cdot 0,04 \cdot 2,2) = 0,0068 \text{ м};$$

мұндағы ρ_0 - езілуге кедергі үлесі, $\rho_0 = (0,05 \dots 0,06)$, МПа;

$$W_6 = 2(M_{mp} + M_{ck}) / B = 2(597 + 3,1) / 2,2 = 545,5 \text{ Н},$$

Экскаватордың қозғалуына жалпы кедергі [1]:

$$W = 5,9 + 1,2 + 9,56 + 25,2 + 2 + 0,55 = 44,41 \text{ кН}.$$

Экскаватордың жылдамдығы [1]:

$$v = (N \cdot \eta) / W = (58 \cdot 0,8) / 44,41 = 1,04 \text{ м} / \text{с};$$

η - жүріс жабдығы жетегінің ПӘК, $\eta = 0,8$.

Экскаватордың өнімділігін арттырудың негізгі жолы цикл уақытын азайту болып табылады, бұл ең алдымен топырақты қазу процесін автоматтандыру арқылы жүзеге асырылады.

Бір шөмішті экскаваторлардың новатор-машинистері отандық экскаваторларда өте жоғары өнімділікке қол жеткізді.

Жаңашылдардың жұмыс әдістері келесі шарттарға негізделген:

1) машинаны игеру; операциялардың максималды үйлесуіне байланысты

жұмыс циклінің ұзақтығын азайту; жеңіл және орташа тығыз жыныстардағы шелектің қысқа соққысымен, ал тығыз жыныстарда жыныстың құлауымен жұмыс жасау арқылы шелектің толтырылуын арттыру; машинаның сақталуын қамтамасыз ету (мұқият күтім, уақтылы профилактикалық жөндеу және т. б.);

2) экскаватор шөміш сыйымдылығы тиісті көлік құралдарын дұрыс таңдау;

3) көлікті жақсы ұйымдастыру - пойыздар мен автомобильдерді үздіксіз беру;

4) экскаватордың орташа бұрылу бұрышы ең аз, ал оның өнімділігі ең жоғары болуы үшін кенжардың мөлшерін және көлік құралдарының жағдайын дұрыс белгілеу жолымен жүзеге асырылады;

5) кенжарды өте жақсы дайындау-кертпештің мұқият таңдалған табаны, ал тасты жыныстарда - және жақсы ұсақталған материал;

6) орташа және жеңіл топырақтарда ұлғайтылған сыйымдылықтағы ауысымдық шөміштерді қолдану, яғни оның ауысымдық өнімділігі артқан кезде және ұлғайтылған сыйымдылықтағы шөмішпен жұмыс істеген кезде топырақты игерудің өзіндік құны төмендейді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобамен жұмыс істеу кезінде жаңа техниканы жобалауға және қолда бар техниканы жетілдіруге байланысты мәселелер зерттелді, Құрылыс және жол техникасына қатысты патенттік әдебиеттермен бірқатар көздер қарастырылды. Осылайша, жасалған барлық жұмыстарды келесі түрде ұсынуға болады:

- әдеби және патенттік дереккөздерге шолу;
- жұмыс органының қазу әрекеттерін есептеу;
- электр жетегін есептеу;
- қолшаның гидроцилиндрін есептеу;
- экскаватордың негізгі параметрлерін есептеу;
- бір шөмішті экскаватордың пайдалану өнімділігін анықтау;
- экскаватордың тарту есебі.

Сондай-ақ, грейфер экскаваторының жалпы көрінісін, жұмыс жабдықтарының және жұмыс органының құрастыру сызбасын салу қажет болды.

Дипломдық жобаны орындау кезінде жобаланатын экскаватордың келесі көрсеткіштері алынды:

1. Қажетті тарту күші $W=44,4$ кН;
2. Қозғалтқыш қуаты $N=58$ кВт;
3. Өнімділік $P=21$ м³/сағ.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Башта Т.М. «Машиностроительная гидравлика», М., Машгиз, 1983
- 2 Беркман И.Л., Раннев А.В., Рейш А.К., «Универсальные одноковшовые строительные экскаваторы », Москва, «Высшая школа 1981 г.
- 3 Зеленин А.Н., Баловнев В.И., Керов А.С., «Машины для земляных работ». Москва. Машиностроение 1995.
- 4 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Механика және машинатану. Т.4.-Алматы:Рауан, 2000.
- 5 Живейнов Н.Н., Карасев Г.Н. Устойчивость экскаватора. /Вестник машиностроения № 12, - М.: 1997.
- 6 Козбагаров Р.А. Құрылыс машиналары және жабдықтары. Оқу-әдістемелік құрал.-Алматы: ҚазККА, 2013.–286 б.
- 7 Беркович Ф.М. Васильченко В.А. Гидравлический привод строительных и дорожных машин. М.: Машиностроение, 1998.
- 8 ГОСТ Р 52156-2003. Общие технические условия. 53.100 - Землеройные машины *Включая тракторы, экскаваторы, погрузчики, грейдеры и т.д. - М. 2005. - 16 с.
- 9 ГОСТ Р 52156-2003. Общие технические условия. Г45 - Машины и оборудование для промышленности стройматериалов, строительства, дорожных и земляных работ и коммунального хозяйства. - М. 2005. - 16 с.
- 10 Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т. под ред. канд. техн. наук А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова, - 3-е изд. перераб. — М.: Машиностроение, 1992 – 262 с.

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Поз	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			ДЖ.КТМ.16.07.05.03	Құрама сызба	1	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
		1	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.01	Жақ	2	
		2	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.02	Колонна	1	
				<u>Бөліктер</u>		
		3	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.001	Бармақ	2	
		4	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.002	Төлке	4	
		5	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.003	Шайба	2	
		6	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.004	Бармақ	4	
		7	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.005	Құрмақ	4	
		8	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.006	Кронштейн	1	
		9	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.007	Құлақша	2	
		10	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.008	Бекітілген пластина	2	
		11	ДЖ.КТМ.16.07.05.03.009	Пышақ	9	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
		18		Бұранда М6х16.56 МЕСТ 7798-79	4	
		19		Шайба 6.65Г МЕСТ 6402-79	4	
				<u>Басқа бұйымдар</u>		
		20		Гидроцилиндр	2	
				ДЖ.КТМ.16.07.05.03		
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні	Шөміш	
Орындалған	Батталов Т.Ж					
Тексерген	Шалбаев К.К.					
Н. бақылау.	Қозбағаров Р.					
Бекіткен	Елемесов Қ.К.				«ТМҚЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрлерінің атауы)

Батталов Темірлан Жанболатұлы
(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Ауысымдық жұмыс жабдығын әзірлеу арқылы экскаваторды жо-
балау

Дипломдық жұмысты орындау барысында Батталов Темірлан Жанболат-
ұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді.
Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар
МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар экскава-
торға қатысты патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды.
Осыған байланысты жобаланып отырған ауысымдық жұмыс жабдығын әзір-
леу арқылы экскаватордың пайдалану мүмкіндігін арттыруға мүмкіндік берді.
Бұл жұмыстың өнімділігін 20 %-ға арттырады.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Т.Ж.Батталовтың
дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Батталов Т.Ж. 5B071300–
«Көлік, көлік техникасы және технологиялар» мамандығы бойынша сәйкес
«бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге бола-
ды және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Қауымдастық - профессор, т.ғ.д., профессор
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Шалбаев К.К.
(қолы) Ф. А.Т.

«14» мамыр 2021 ж.

ҚазҰТУ 706-16 Ү. Ғылыми жетекшінің пікірі

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Батталов Темірлан Жанболатұлы

Название: Ауысымдық жұмыс жабдығын әзірлеу арқылы экскаваторды жобалау

Координатор: Канажанов Ардак Ескендирович

Коэффициент подобия 1: 0,00

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;

☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

11.05.2021

Дата


.....
Подпись Научного руководителя

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой /начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Батталов Темірлан Жанболатұлы

Название: Ауысымдық жұмыс жабдығын әзірлеу арқылы экскаваторды жобалау

Координатор: Канажанов Ардак Ескендирович

Коэффициент подобия 1: 0,00

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

.....
Дата

.....
Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:
Дипломная работа допускается к защите.

.....
Дата

.....
Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения