

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

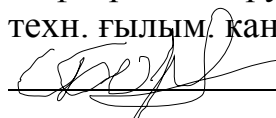
Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. кандидаты, доцент

 Қ.К. Елемесов

« 20 » 05 2021 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Шөмішті артқы жүктеуімен скрепер жасау»

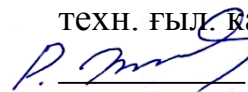
5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы
бойынша

Орындаған

Клычбаев С.Д.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. кандидаты, доцент

 Р.А. Козбагаров

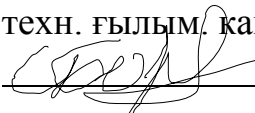
«13» мамыр 2021 ж

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 2020 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Клычбаев Сабит Джайлыханулы*

Тақырыбы *Шөмішті артқы жүктеуімен скрепер жасау*

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«13» мамыр 2021 жыл*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Қолданыстағы скреперлердің
конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар 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. Скреперлердің анализі -1 бет; 2. Скрепердің жалпы көрінісі - 1бет;

*3. Скрепердің жұмысшы жабдығының құрама сызбасы – 1 бет; 4. Гидрав-
ликалы басқару жүйесі – 1 бет; 5. Жұмысшы жабдығының бөліктер тері –
1 бет; 6. Жұмыс процессінің технологиясы – 1 бет*

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *15 атау*

АНДАТПА

«Шөмішті артқы жүктеуімен скрепер жасау» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Осы дипломдық жұмыста скрепердің жұмысшы жабдығының тиімділігін арттыру мақсатында орнындаған дипломдық жобада көлік құрылымдарына, патенттік әдеби мағлұматтарға жүргізілген сараптама, скрепердің негізгі параметрлерін есептеу, жаңа техниканы өндіріске енгізудің экономикалық тиімділігін анықтау негізінде келесі қорытындыларды жасауға болады:

- скрепер шөмішінің топырақпен толтырылу тиімділігі тек трактордың тарту қабілеттілігімен ғана емес, қазу кедергісінің мәнімен де анықталады;

- скрепер шөмішінің толу кедергісін толу күйіне байланысты арттыру мен кесілініп алатын топырақ қабатын азайту есебінен тарту балансын ұстап тұру әдісі өзара келіспейді, және шөміштің ақырғы толтыру кезеңіндегі тиімділігін төмендетеді;

- ұсынылып отырған шөміштің артқы қабырғасында орналасқан күрек арқылы шөміш жүктеледі. Қолданыстағы скреперлердің құрылымдармен салыстырғанда бұл техникалық шешім қазу кедергісін 12...20%-ға азайтып, бір уақытта шөмішті толтыру деңгейін арттырады;

- қолданыстағы барлармен салыстырғанда ұсынылатын құрылымдағы скрепер өнімділігі тасымалдау ұзақтығына байланысты 1,15..1,3 есе ұтымды.

Жұмыста қажетті жұмыс сызбалары сызылып өңделді.

Түсіндірме жазбасы 40 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 5 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Разработка скрепера с задней загрузкой ковша», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

Данная дипломная работа, посвящена к разработке рабочего оборудования скрепера с целью повышения эффективности работы, на основании выполненного анализа конструкций машин, патентно-литературного обзора, расчетов основных параметров скрепера, расчета экономической эффективности от внедрения новой техники в производство, можно сделать следующие выводы:

- эффективность заполнения ковша скрепера грунтом определяется не только тяговыми качествами трактора, но и величиной сопротивления копания;

- увеличение сопротивления заполнению ковша скрепера по мере его заполнения и применяемый в настоящее время способ поддержания тягового баланса за счет уменьшения толщины срезаемой стружки входят в противоречие между собой и снижают эффективность заполнения ковша в его заключительной стадии;

- предложена усовершенствованная конструкция ковша с задней

загрузкой ковша, которая позволяет снизить сопротивление копанию на 12...20%, одновременно повышая степень заполнения ковша;

- по сравнению с существующими конструкциями скрепер с предлагаемой конструкцией ковша выигрывает в производительности в зависимости от дальности транспортирования породы.

В работе разработаны и оформлены рабочие чертежи.

Пояснительная записка изложена на 40 страницах, графическая часть содержит 5 листов формата A1.

ABSTRACT

Diploma work on the topic: "Development of a scraper with rear loading bucket", is submitted for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

This thesis is devoted to the development of the working equipment of the scraper in order to improve the efficiency of work, based on the analysis of machine designs, patent and literature review, calculations of the main parameters of the scraper, calculation of the economic efficiency of the introduction of new equipment in production, we can draw the following conclusions:

- the efficiency of filling the scraper bucket with soil is determined not only by the traction qualities of the tractor, but also by the amount of resistance to digging;

- the increase in the resistance to filling the scraper bucket as it is filled and the currently used method of maintaining the traction balance by reducing the thickness of the cut chips are in conflict with each other and reduce the efficiency of filling the bucket in its final stage;

- an improved bucket design with a rear bucket loading is proposed, which reduces the digging resistance by 12 ... 20%, while increasing the bucket filling rate;

- compared to existing designs, the scraper with the proposed bucket design benefits in performance depending on the rock transport distance.

In the work, working drawings are developed and made available.

The explanatory note is set out on 40 pages, the graphic part contains 5 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Бет.
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	11
1.1 Скрепер құрылғысының тағайындалуы және жіктелуі	11
1.2 Скреперлердің жұмысшы жабдықтары	13
1.3 Өзі жүретін скреперлердің бар модельдерін шолу	17
1.4 ӘШТ конструктивті орындалуын және олардың даму үрдісін талдау	20
1.5 Жер жұмыстарын скреперлермен орындау технологиясы	22
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	27
2.1 Өздігінен жүретін скреперді жасау	27
2.2 Өздігінен жүретін скрепердің гидрожүйесі	27
2.3 Шөміш параметрлерін кесу енінің толтыру биіктігіне қатынасы негізінде таңдау	27
2.4 Берілген сыйымдылыққа негізделген скрепер шөмішін жобалау	28
2.5 Тартқыш есебі	31
2.6 Жапқышты көтеру механизміндегі және скрепер шөмішін түсіру механизміндегі күшті есептеу	34
2.6.1 Жапқышқа әсер етуші күштерді анықтау	34
2.6.2 Скрепер шөмішінен топырақты түсіруге қажет күштерді анықтау	36
Қорытынды	39
Қолданылған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Скрепер-мелиорация, металлургия, гидротехникалық, өнеркәсіптік және көлік құрылысындағы негізгі жер қазу машиналарының бірі. Скрепердің басты артықшылығы-оның қазба жұмыстарының толық кешенін орындау қабілеті: топырақты дамыту, оны тасымалдау, тегістеу және топырақты ішінара тығыздау. Тек жоғары сапалы үйінділерді салу кезінде топырақты скреперлермен тығыздау дәрежесі жеткіліксіз және топырақтың жобалық тығыздығын алу үшін арнайы тығыздағыш машиналарды қолдану қажет. Скреперлер пайдаланылады әр түрлі өлшем шөміштердің көлемі 6–25м³. Скреперлер бекітілген және өздігінен жүретін. Бірінші жағдайда шынжыр табанды тракторлар трактор ретінде, екінші жағдайда пневматикалық доңғалақты тракторлар қолданылады. Шөміштің сыйымдылығына байланысты қажетті тарту күші анықталады және негізгі машина таңдалады. Скрепер қарапайым және сенімді дизайнымен ерекшеленеді; итергішсіз жұмыс істеген кезде оны бір скрепер басқарады. Пневматикалық шиналардағы доңғалақтардың арқасында скрепер бір жұмыс объектісінен екіншісіне оңай жіберіледі.

Скреперлер жер жұмыстарының мынадай түрлерін орындау үшін қолданылады: а) топырақты үймеге апара отырып, қазып алынатын арналарды әзірлеу; б) топырақты әзірлей және бүйірлік резервтерден тасымалдай отырып, суландырғыштарға арналған жастықтарды орнату; в) топырақты үймеге ұзына бойы жылжыта отырып, қазып алуды әзірлеу; г) үйінділерді, арналар бөгеттерін, бөгеттерді тұрғызу; д) топырақты жоғары учаскелерден төмен учаскелерге ауыстыра отырып, суармалы жерлерді жоспарлау; е) арналардың бөгеттеріне, жер бөгеттеріне, қоршау біліктері мен бөгеттерге негіздер дайындау кезінде өсімдік топырағын т. б., сондай-ақ Карьерлердегі аршу жұмыстары; ж) ірі қазаншұңқырлар мен траншеяларды қазу.

Шұңқырды жобалау кезінде оның ең кіші ені скрепер мен тартқыш машинаның жалпы енінен үлкен болуы керек.

Скреперлер жеңіл топырақты дамытады; басқа топырақтарда жұмыс істеу үшін оларды алдын-ала қопсыту қажет. Сулы-батпақты жерлерде және батпақты топырақтарда скреперлер қолданылмайды, өйткені олардың қозғалысы қиын, Шелек нашар толтырылады және нашар түсіріледі.

Гидромелиорациялық құрылыста скреперлер ойықтарда (каналдарда, қазаншұңқырларда, карьерлерде, резервтерде) топырақ әзірлейді; үйілме жер құрылыстарын (бөгеттер, жартылай үйілген немесе үйілген арналардың учаскелері, бөгеттер) ұйымдастырады; аршу жұмыстарын және құрылыстардың негіздерін дайындауды (топырақтың өсімдік қабатын алу, бөгеттердің негіз алаңынан жарамсыз фунттарды алып тастау) жүргізеді; суармалы жерлерде және құрылыс алаңдарында жоспарлау жұмыстарын орындайды. Скреперлер әсіресе қазу тереңдігі 5-7 м-ден асатын үлкен каналдардың құрылысында, сондай-ақ жаппай топырақтан жер бөгеттерінде кеңінен қолданылады.

Жол төсемін орнатқан кезде скреперлер беткі қабатты алып тастайды, резервтерден қорғандарды Төгеді, топырақты 150-500 м қашықтықта үйіндіге жылжытумен шұңқырлар немесе карьерлер жасайды.

Тау-кен өнеркәсібінде скреперлер тау жыныстарын өндіру және тасымалдау, карьерлерді аршу үшін қолданылады. Скреперлер қыс мезгілі қысқа аудандарда тиімді қолданылады. Қыста топырақтың қату тереңдігі 0,2 м-ге дейін, ол алдын-ала босатылады.

Қара металлургия құрылыстарының тәжірибесі көрсетіп отырғандай, скреперлерді қолдану топырақты экскаваторлармен игерумен және кейіннен автомашиналармен тасымалдаумен салыстырғанда Жер жұмыстары құнының 40-45% - ға төмендеуін қамтамасыз етеді. Өздігінен жүретін скреперлер ең тиімді болып табылады. Жоғары көлік жылдамдығы 40-50 км/сағ дейін және жақсы маневрлік қабілеті тіркеме қырғыштармен салыстырғанда олардың өнімділігін 2-3 есе арттырады. Бір жүргізуші басқаратын екі және үш шелек скрепер пойыздарын қолдану арқылы айтарлықтай үлкен тиімділікке қол жеткізіледі. Үлкен бір қуатты металлургиялық агрегаттарды салу кезінде жер жұмыстарының үлкен көлемін орындау кезінде шөміштерінің сыйымдылығы артып келе жатқан өздігінен жүретін скреперлерді кеңінен енгізу саланың қуаттары мен объектілерін салудың еңбек сыйымдылығын, ұзақтығы мен құнын төмендетудің маңызды резерві болып табылады.

Қазіргі заманғы скреперлерді шелектің сыйымдылығы, қозғалу әдісі, шелекті іліп қою схемасы, жүктеу және түсіру әдісі, алдыңғы жапқыштың түрі, басқару жүйесі және т. б. бойынша жіктеуге болады.

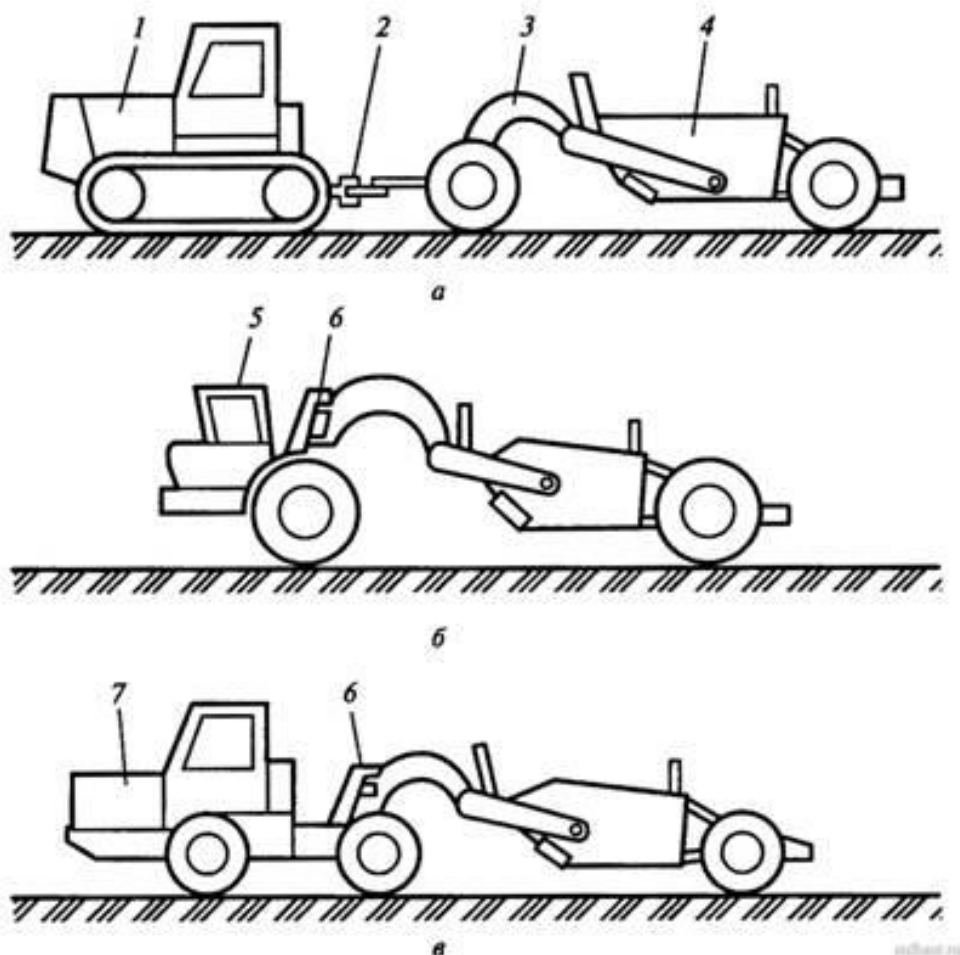
Скрепердің негізгі параметрлері-қозғалтқыштың қуаты, машинаның салмағы, оның жалпы өлшемдері, топырақтың кесілген қабатының ені мен максималды қалыңдығы, скрепердің доңғалақ базасы, жұмыс және көлік жылдамдығы, скрепердің осьтері бойынша салмақтың таралуы.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Скреперлер құрылғысының тағайындалуы және жіктелуі

Скреперлер өзі жүретін немесе тіркемелі жер қазушы транспортты\ көлік болып табылады, оның жұмысшы мүшесі – төменгі жағында топырақты кесуге арналған пышақтармен жабдықталған пневмодөңгелекті шөміш. Скреперлерler I...IV деңгейлі топырақтарды аймақты құрылыс үшін инженерлік даярлауда, аудандарды жоспарлауда, әртүрлі ғимараттар астына үлкен ор немесе ойықтар қазуда, жасанды су қоймаларға және тағ сол сияқты мақсаттарға арнап қабаттап қазуға, тасымалдауға, қабаттап себуге, тегістеуге және ішінара нығыздауға арналған. Скреперлерлер көбінесе аса дымқылданбаған, ірі тасты қоспалары жоқ топырақтарда (кұмайтарда, саздақтарда және қара топырақтарда) қолданылады. Ауыр топырақтарда скреперлермен жұмыс жасау алдында топырақтың кесілетін қабатын арнайы қопсытады.

Скреперлерлердің негізгі параметрі болып оның типөлшемдік қатарына жататын шөмішінің геометриялық сыйымдылығы (m^3).

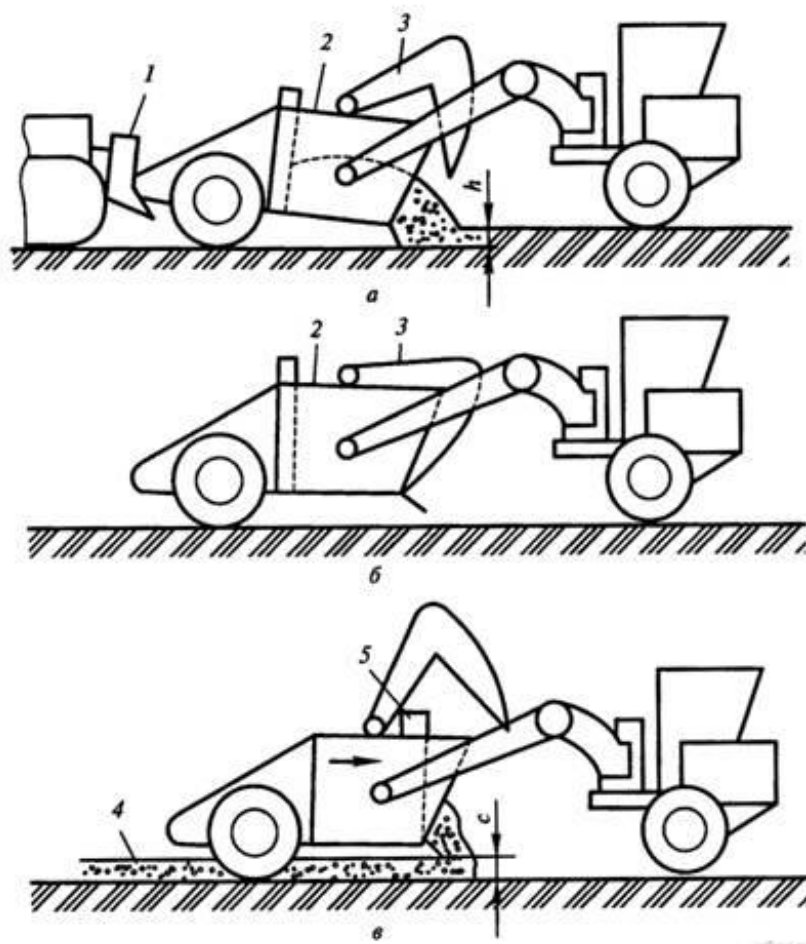


а – тіркемелі; б, в – бір және екі ості өзі жүретін; 1, 7 – шынжыр табанды және дөңгелекті тракторлер; 2, 6 – іліністі және ертоқымды құрылғы; 3 – жиек; 4 – шөміш; 5 – бір осьті тартқыш

1-сурет - Скреперлер

Скреперлердің сыйымдылығы бойынша олар кіші (5 м^3 -ке дейін), орта ($5...15 \text{ м}^3$) және үлкен (15 м^3 -тен жоғары) болып жіктелінеді; шөмішінің жүктеу тәсілі бойынша – топырақтың кесілетін қабатын біртіндеп күшейтуші - бәсең жүктемелі, тырнамалы элеватор көмегімен – мәжбүрлі жүктеу. Шөміштен түсіру әдісі бойынша шөміш қабырғаларының тартқыш құралдар көмегімен жылжуы бойынша – шынжыртабанды тракторларға және екі осьті дөңгелекті тартқыштарға тіркемелі (1, а сурет); бір осьті және (1, б-сурет) екі осьті (2в-сурет) тартқыштармен агрегатталушы өзі жүретін болып; басқару тәсілі бойынша – болатарқан блокты (механикалық), гидравликалық және электрогидравликалық басқармалы болып жіктелінеді.

Бүгінгі таңда шығарылатын скреперлер шөмішті мәжбүрлі түсіру мен жүктеуді, шөміштің алдыңғы жапқышын екі әрекетті гидроцилиндр көмегімен көтеріп түсіру, кесу тереңдігін таңдау ды қамтамасыз етуші жұмысшы алаңын гидравликалық эәне электрогидравликалық басқару жүйесіне ие. Шөміш пышақтарын топыраққа мәжбүрлі тереңдету кесіліп алынатын қабат қалыңдығын дәл реттеуге мүмкіндік беріп, топырақты жинау уақытын азайтып тығыз топырақтарды тиімді өндеуге мүмкіндік береді.



2-сурет - Өзі жүретін скрепердің жұмысшы циклінің операциялары

Шаруашылық пен өнеркәсіптің әртүрлі салаларында өзі жүретін пневмодөңгелекті скреперлер кеңінен таралған. Жоғарғы көліктік

жылдамдыққа (40...50 км/сағ) және олардың ептілігіне байланысты олардың өнімділігі жылдамдығы 10...13 км/сағ болатын шынжыртабанды тракторларға тіркелінетін шөміштермен салыстырғанда 2...3 есе жоғарырақ.

Скрепердің жұмысшы үрдісі келесідей тізбекпен орындалатын операциялардан тұрады: топырақты кесіп алу және шөмішті толтыру, топырақты шөмішпен төсеу орнына тасымалдау, топырақты жүктеу және түсіру, машинаның кері бос жүрісі. Топырақты жинау кезінде топыраққа түсірілген шөміштің 2 пышақтары (2а сурет) топықты h қалыңдықты қабатын кеседі, кесілген қабат жапқышы көтеріліп тұрған шөмішке түседі. Топырақпен толтырылған шөміш транспорттық күйге көтеріледі (2,б сурет), жапқыш 3 жабылып топырақтың төгіліп кетуіне кедергі жасайды. Шөміштен түсіру кезінде (2,в сурет) жапқыш көтеріледі де топырақ төмендетілген шөміштен шөміштің артқы қабырғасының 5 алдыға жылжуы арқылы итеріледі, шөміштің кесуші жиегі мен жер бетінің арасындағы реттелінетін саңылау төселінетін топырақ 4 қалыңдығын реттейді, ол шөміш пышағымен тегістеліп бір шетінен скрепер дөңгелектерімен нығыздалынады. Бос жүріс кезінде бос тұрған шөміш транспорттық күйге көтерілген, жапқыш төмендетілген. Тығыз топырақта шөмішті толтыру кезінде скрепердің тарту күшін арттыру үшін итергіш бульдозер 1 (2, а суретке қара) қолданылады. Шөмішті толытру кезінде скрепердің орташа жылдамдығы 2...4 км/сағ, көліктік қозғалыс кезінде – трактор немесе тартқыштың максималды жылдамдығының 0,5...0,8.

Скреперлердің кейбір модельдерінің жұмыс кезіндегі кедергілерін азайту үшін шөмішке еңіс қырғыш конвейер (элеватор) орнатады, ол пышақпен кесілген топырақ қабатын шөмішке мәжбүрлі жүктеп-түсіру қызметін атқарады. Элеваторлы жүктемелі скреперлерді аз көлемді жұмыстардағы үгітілмелі топырақтарда қолданады.

Орындалатын жұмыстың түрі мен көлеміне байланысты скреперлер қозғалысының әртүрлі сұлбаларын қолданды – эллипс, сегіздік, көлденең шөлмекті, және т.б. Эллипс бойынша қозғалу сұлбасын үлкен орларда және ойықтарда, көлденең шөлмекті және сегіздік сұлбаны – ауданы бойынша үлкен бірақ терең емес ұңғымалар үшін қолданады.

Шынжыртабанды тракторлардағы тіркемелелі скреперлер ауыр жол жағдайларында жұмыс жасауға қабілетті. Бұл көліктердің төменгі көліктік жылдамдықтары (10..15 км/сағ көп емес) топырақтарды 500..800 м қашықтыққа тасымалдаудың экономикалық тиімділігін шектейді. Өзі жүретін скреперлер тура осындай сыйымдылықтағы тіркемелелі көліктермен салыстырғанда жоғары ұялылықпен, ептілікпен, көліктік жылдамдықпен (50 км/сағ) және өнімділігімен сипатталынады.

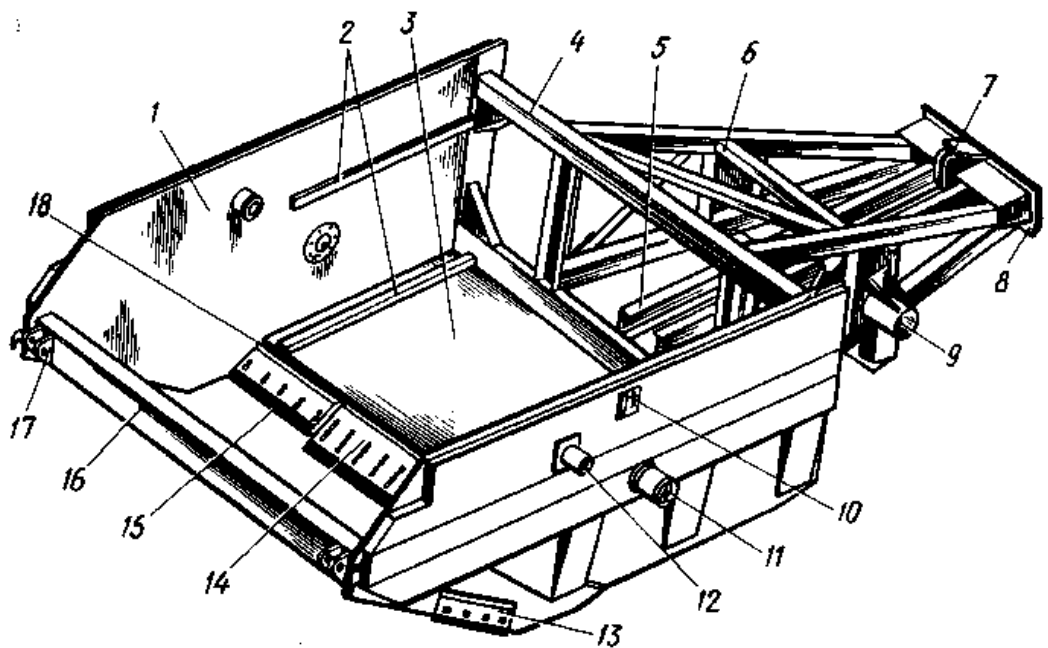
Өзі жүретін скреперлермен топырақ тасымалдау ұзақтығы 5000 м қашықтыққа дейін экономикалық тиімді.

1.2 Скреперлердің жұмысшы жабдықтары

Скреперлердің жұмысшы жабдығы болып түбінің алдыңғы бөлігінде

ұзына бойы сатылы пышақтары бар дәнекерленген шөміш саналады. Шөміштің артқы бөлігінде екі мағыналы тағайындалуы бар буфер бар. Бірінші жағдайда ол скреперді итеру кезіндегі бульдозер қайырмасын тіреп тұруға арналған. Екінші жағдайда буфердің ортаңғы арқалығы артқы қабырғаның артқы ілмегін бағыттаушы ретінде қолданады. Шөміштің бүйір қабырғалары қаттылық арқалықтармен күшейтілген болат парақтардан жасалынған. Шөміштің бүйір қабырғаларында жапқышты басқару гидроцилиндрлерін бекітуге арналған кронштейн мен тесік, жегілетін аунақшады бекітуге арналған тіреу мен артқы дөңгелек осін бекітуге арнаған ұяшықтар бар. Шөміштің артқы қабырғасы жылжымалы қалқанды сипаттайды және жанында бағыттаушы аунақшалары бар. Алайда бұл аунақшалар топырақты төгу кезінде артқы қабырғаны түсіп кетуден сақтамайды. Қабырған ұстап тұратын және орнықтыратын ол артқы ілмек. Жапқыш айнымалы және гидроцилиндрмен басқарылатын болуы мүмкін.

Скрепердің алдыңғы жиектері арқа сияқты орындалған және өз құрылымында тартқышпен арканы, иінтіректі және жегілмелі аунақшады жалғайтын шүберіні (шкворень) бар. Еспелі басқармалы тіркемелі скрепер шөміші басқаша құрылымға ие. Айырмашылығы – шөміш бір уақытта скрепердің артқы жиегі болып, екі бүйір қабырғадан және артқы қабырғасы болып саналатын шөміш түбінен тұрады.



1 – қабырға, 2 – бағыттаушы жолақтар, 3 – түп, 4, 16 – байланыстар, 5 – бөрене, 6 – жиек, 7, 17 – тесіктер, 8 – буфер, 9 – жарты ось шетмойыны, 10 – қақпақ, 11, 12 – сұққылар, 13 – кесуші пышақ, 14, 15 – ортаңғы және бүйір пышақтар, 18 – пышақтасты тақталары

3-сурет - Шөміш

Әртүрлі тип өлшемді скреперлердің жұмысшы жабдықтары құрылымы бойынша бір типті. Бұл жабдықтар алдыңғы осьтен, тартқыш жиектен,

жапқышы мен артқы қабырғасы бар шөміштен, дөңгелектерден және гидрожүйеден тұрады.

Тартқыш жиегі тартқыштың тарту күшін шөмішке беру және алдыңғы ості скрепер шөмішімен жалғауға арналған.

Шөміш (3 сурет) скрепермен өңделініп жатқан топырақ үшін жұмысшы сыйымдылық, сонымен қатар тартқыш күшінен, көлік массасынан және топырақ массасынан жүктеме алушы тасушы жиек қызметін атқарады. Алдыңғы жағынан шөміш алдыңғы оське және тартқыш жиектерге сұққылар 11 арқылы тіреледі, ал артқы жағынан шетмойынға 9 орнатылған дөңгелектердің жарты осьтеріне тіреледі. Ол екі бүйір қабырғадан: екі бүйір қабырға 1, түп пен буферлік жиектен 6 дәнекерленген құрылымды сипаттайды.

Бүйір қабырғалар 1 парақтық жаймалардан жасалынған және көлденең және көлбеу төсемелерімен күшейтілген. Қабырғаларда 1 алдыңғы жапқыштың ілмегіне арналған 12 сұққылар, тартқыш жиек сұққылары 11, гидрожелілерді бекітуге арналған қақпақтармен 10 жабылған қабырға ішінде орналастырылған ойымшалар бар. Оң және сол бүйір қабырғалар өзара қорапты қиманың алдыңғы 16 және екі артқы 4 байланыстарымен, түппен 3 байланысқан. Алдыңғы байланыс шеттеріне шөмішті көтеріп-түсіру гидроцилиндрінің соташықтарының (шток) басшықтарын бекітуге арналған тесіктер 17 дәнекерленген.

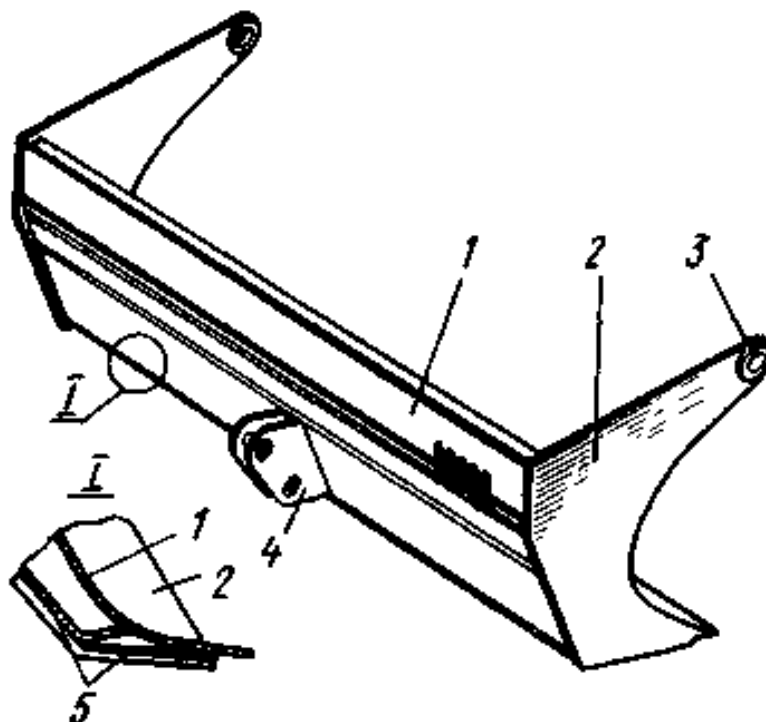
Қалыңырақ парақтық жаймада жолақтарынан дайындалған бүйір қабырғалардың алдыңғы жиектерінде бүйір жақтағы топырақтардың бүйірлік шырғыларға түсіп кетуін азайту үшін, топырақты кесуге арнаған пышақтар 13 бекітеді. Қорапты қимның түбі 3. Түптің алдыңғы бөлігіне пышақтарды 14,15 бекітетін мықты пышақ асты тақта.

Буферлік жиек 6 сұрыптық жаймадан жасалынған дәнекерленген кеңістікті қалып. Жиек шөміштің артқы байланыстарына дәнекерленген және онымен біртұтас құрылымды сипаттайды. Жиекте бағыттаушы арқалықтар 5 және артқы қабырғаны жылжыту гидроцилиндрі мен итергішті орнатуға арналған тесіктер 7 бар. Жиек қайырылған парақ – буфермен аяқталады, ол топырақты жинауда скреперді итеру уақытында итергіш бульдозер қайырмасына тіреледі. 3

Жапқыш (4 сурет) шөміштің алдыңғы қабырғасы, топырақты жинау уақытындағы жүктеу саңылауының биітігін реттеп отыруға арналған. Жапқыш – дәнекерленген құрылым, алдыңғы қақпадан 1, тесіктері 3 бар екі бүйір беттен 2 тұрады. Қақпа жоғарғы жағынан үлкен радиуспен қайырылған парақтан дайындалған. Қақпаның төменгі жағы топырақ призмасынан негізгі жүктемені алады, төсемелермен 5 күшейтілген, негізгі парақпен бірге мықты құрылым жасайды. Болат парақтан жасалынған екі бет 2 қақпа бүйірлеріне дәнекерленген.

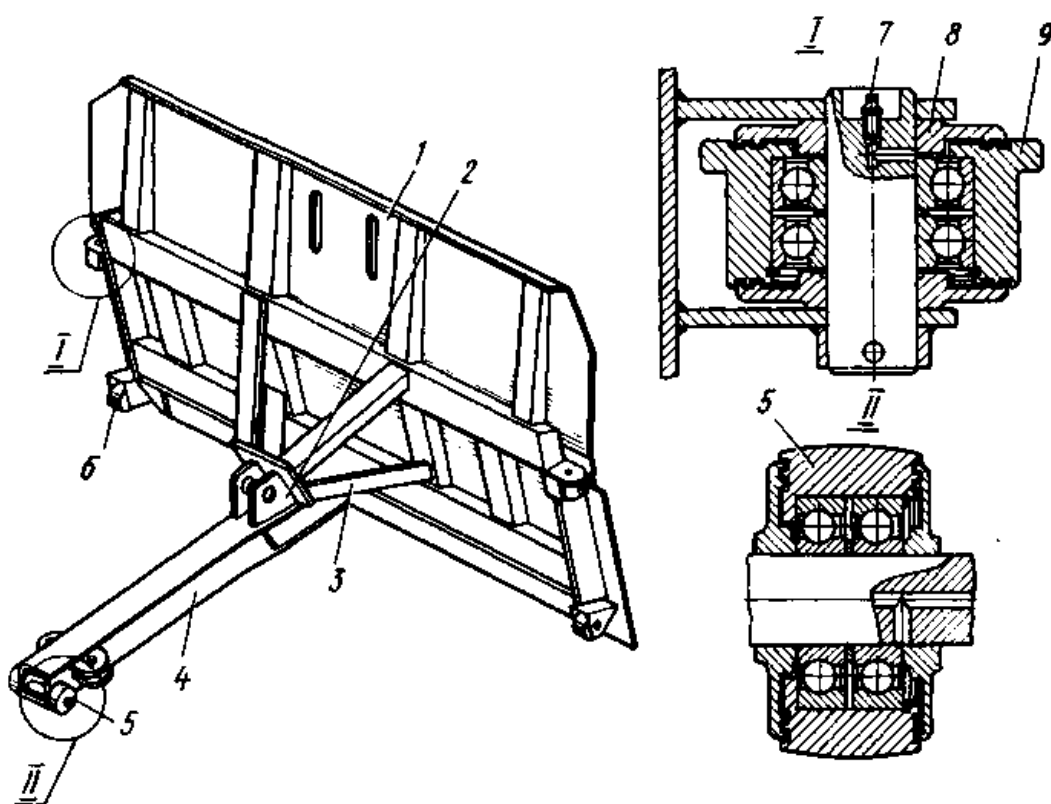
Беттердің ұштарында жапқышты шөміштің бүйір қабырғаларындағы сұққылар көмегімен топсалы бекітуге арналған тесіктер қарастырылған. Қақпаға алдыңғы жағынан жапқыш тартқышының сұққыларын бекітуге арналған тесіктері бар кронштейн 4 дәнекерленген. Беттері бар алдыңғы қақпа

шөміштің бүйір қабырғаларының арасында шөміш ішінде орналасқан.



1 – қақпа, 2 – беттер, 3 – тесік, 4 – кронштейн, 5 – төсемелер

4-сурет - Жапқыш



1 – қақпа, 2 – тесік, 3 – тіреу, 4 – итергіш, 5, 6, 9 – аунақшалар, 7 – майсауыт, 8 – шайба

5-сурет - Шөміштің артқы қабырғасы

Шөміштің артқы қабырғасы (5-сурет) түсіру уақытында топырақты итеруге арналған. Ол қақпа 1 мен итергіштен 4 тұратын дәнекерленген құрылым. Қақпа 1 болат парақтан дәнекерленген артқы жағынан көлденең және көлбеу төсемелермен, қаттылық қабырғаларымен күшейтілген. Итергіш пен қақпа тораптарын күшейту үшін еңкейген және көлденең тіреулер 3 қарастырылған. Тербелу мойынтірегінде орнатылған бағыттаушы аунақшалар артқы қабырға қозғалысының кедергісін азайтады, сонымен қатар олардың қиғаштануын болдырмайды. Қақпаның төменгі 6 және бүйірлік 9 аунақшалары өз кемеріктерімен шөміш түбіне және бүйіріне дәнекерленген бағыттаушы жолақ бойымен тербеледі. Сфералық аунақшалар 5 көлденең және көлбеу жазықтықтарда жұптасып орналасқан.

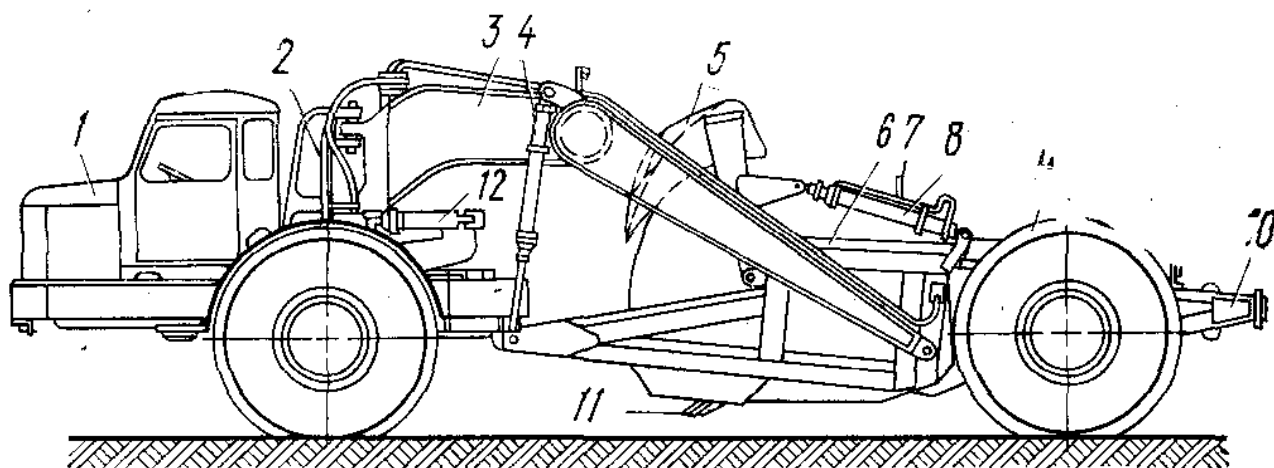
Артқы қабырғаның алға және артқа жылжуы кезінде аунақшалар 5 швеллер түрінде орындалған бағыттаушы арқылықтармен дөңгелейді және итергіштің 4 артқы ілмегінің бағытталған қозғалысын бекітеді.

1.3 Өзі жүретін скреперлердің бар модельдерін шолу

Әлем бойынша скреперлердің өндірушілері Volvo Construction Equipment, Caterpillar, Terex және басқалар. ТМД елдерінде скреперлерді С.М.Киров атындағы Могилевск автокөлік зауыты және «Дормаш» Челябинск зауыты өндіреді.

ТМД елдерінде шығарылатын өзі жүретін скреперлердің кейбір модельдерін қарастырайық:

Гидравликалық жетекті және мәжбүрлі түсіруші ДЗ-11П скрепері (6 сурет) I және II топтағы топырақтар мен алдын ала қопсытылған III және IV топтардағы топырақтарды қабатпен өндеуге арналған.



- 1 – МоАЗ-546П тартқышы; 2 – ершікті-тізбекті жабдық; 3 – оқ ағаш; 4 – шөміш гидроцилиндрі; 5 – жапқыш; 6 – шөміш; 7 – артқы қабырға; 8 – жапқыш гидроцилиндрі; 9 – артқы дөңгелек; 10 – буфер; 11 – пышақ; 12 – бұрылыс гидроцилиндрі

6-сурет - ДЗ-11П скрепері

Скрепер МоАЗ-546П бір ості дөңгелекті тартқышына жартылай тіркемелі пневматикалық шиналы дөңгелекті агрегат. Жартылай тіркемелі бөлікті орнату үшін тартқыш көлбеу тесіктермен алшақтатылған ершікті тізбекті жабдықпен жабдықталған, бұл жабдық тартқыш пен жартылай тіркеменің көлденең жазықтық бойынша 90° -қа өзара ығысуын қамтамасыз етеді, тартқыштың скреперге қатысты еңкею бұрышы 20°.

Скреперлі жабдық жапқышы мен артқы қабырғасы бар шөміштен , шөміш пен тартқыштың ершікті тізбекті құрылғысын жалғаушы тартқыш жиегі (оқ ағаштан), шөміш жетегінің гидрожүйесінен, жапқыш пен артқы қабырғадан тұрады. Сонымен қатар скрепер тежеуіштерді басқару пневможүйесімен және жарықтық белгі беру электрожүйесімен (габариттік шамдар, бұрылыс көрсеткіштері және т.б) жабдықталған.

Шөміш – дәнекерленген, сыртқы жағынан мықтылық арқалықтарымен және беттермен күшейтілген. Артқы жағынан шөміш тік бұрышты арқалықтардан тұратын кеңістікті фермамен аяқталады, бұл ферма итергіш тракторды ауыр топырақтармен шөмішті толтырған жағдайда қолдануға мүмкіндік береді.

Қатты конструкцияның түбі алдыңғы жағынан кесуші пышақтары бекітілген пышақ асты тақталармен жабдықталған. Буферлік арқалықтардың астында пневматикалық бұртабанды артқы дөңгелектердің осьтері бар.

Тартқыш оқ ағаш өзінің II тәріздес бөлігімен шөмішті қамтиды.

Шөмішті оқ ағашқа қатысты оқ ағаштың көлденең құбырында бекітілген екі гидроцилиндрмен орнықтырады.

Жапқыш шөміштің бүйір қабырғаларына кронштейн арқылы топсалы бекітілген. Оны шөміштің қабырға жазықтығында орналастырылған екі гидроцилиндр көтереді. Екі гидроцилиндрмен қозғалысқа келетін артқы қабырға шөміш бойымен қиғаштанбай шығыршық арқылы қозғалады. Жоғарғы жағынан ол көлбеу тормен жабдықталған.

Тартқыш пен скрепер дөңгелектері бірегейлендірілген. Олар пневматикалық тежеуіштермен және 21.00-28 өлшемді шиналармен жабдықталған.

Шөміш жетегінің, жапқыштың және артқы қабырғаның гидрожүйесі майсауыттан, гидроүлестіргіштен, екі реттік әрекет етуші гидроцилиндрлердің үш жұбынан және құбырөткізгіштер мен иілмелі құбыртүтік жүйесінен тұрады.

Бір осьті тартқыш соынмен қатар көлікті бұруға арналған ершікті тізбекті құрылғы бүйір қабырғаларында орнатылған екі гидроцилиндрмен жабдықталған.

Шөміш жапқыш көтеріліп, қабырға жылжытылып тұрған кезде төмендетілген қалыпта скрепердің түсіру қозғалысы кезінде толтырылады. Топырақ шөміш көтеріліп жапқыш жабық тұрған күйде тасымалданады, түсіру үшін жапқыш ашылған күйде артқы қабырғамен итерілу қозғалыстары жасалады.

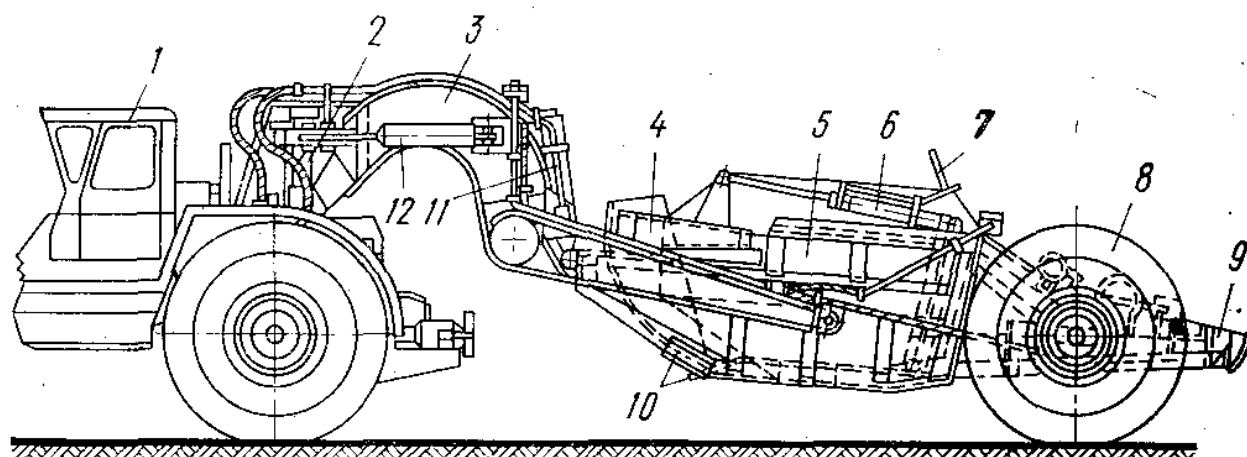
Скрепердің пневможүйесі мен электрожүйесі автокөліктікі тәріздес, тартқыш жүйелеріне жалғанады.

ДЗ-13 скрепері (7-сурет) гидравликалық жетекті және мәжбүрлі түсіруші І...ІҮ топтағы тас қоспасыз топырақты қабаттап өңдеуге арналған.

Скрепердің базалық көлігі көлденең алшақтатылған тіреуші ершікті тізбекті құрылғымен жабдықталған бір ості БелАЗ-531 дөңгелекті тартқыш.

Жартылай тіркемелі бір осьті орындалған скрепер жапқышы, артқы қабырғасы және буфері, тартқыш оқ ағашы бар шөмішпен, тежеуіштерді басқару пневможүйесімен және жарықтық белгі беру электрожүйесімен (габариттік шамдар, бұрылыс көрсеткіштері және т.б) жабдықталған.

Парақтық металдан дәнекерленген шөміштің қайырылған беттерден бекітілген екі бүйір қабырғасы бар, шөмішті көтеру гидроцилиндрінің соташықтары бекітілетін ортаңғы және шеткі пышақтар бекітілген алдыңғы пышақ асты тақтасы бар түптен тұрады. Бүйір қабырғаларында төменгі пышақтардан өзге топырақ қиындысын кесуге арналған бүйір пышақтар бекітілген.



1 – БелАЗ-531 тартқышы; 2 – ершікті тізбекті құрылғы; 3 – оқ ағаш; 4 – жапқыш; 5 – шөміш; 6 – жапқыш гидроцилиндры; 7 – артқы қабырға; 8 – артқы дөңгелек; 9 – буфер; 10 – пышақтар; 11 – шөміш гидроцилиндры; 12 – бұрылыс гидроцилиндры;

7-сурет - ДЗ-13 скрепері

Жартылай домалақ жапқыш шөміш аймағын жабады және шөміш қабырғаларының жазықтығында орналастырылған қос әрекетті гидроцилиндрлермен көтеріледі.

Қатты артқы қабырғасы қалқан ретінде орындалған және буферде орналастырылған қос әрекетті гидроцилиндрлер көмегімен қозғалысқа келеді.

Тартқыш оқ ағаш тіреулік тесіктер арқылы көлденең сұққылар көмегімен тартқыштың ершікті тізбекті құрылғысына бекітіледі, қарама-қарсы жағынан П тәріздес жиекпен шөмішпен бүйірлік шығырлар мен жапқыш алдында орналасқан қос әрекетті гидроцилиндр арқылы жалғанады. Гидроцилиндрлер соташығының орын алмасуы шөміш пен оқ ағаштың өзара орналасуының өзгеруіне (шөміштің түсірілуі немесе көтерілуі) алып келеді.

Скрепер оқ ағашта екі жағынан бекітілген екі гидроцилиндр көмегімен бұрылады. Бұл жағдайда гидроцилиндрлердің соташығының біреуінің шығуы көліктің екінші гидроцилиндр бағытына бұрылуына сәйкес келеді. Скрепер құрылымы оны 90°-қа бұруға қарастылған.

Скрепер тартқышта бірегейлендірілген дөңгелектермен және жартылай тіркемелі агрегатпен жабдықталған. Барлық дөңгелектердің тартқыштың пневможүйесінен әрекет ететін пневмотежегіштері бар.

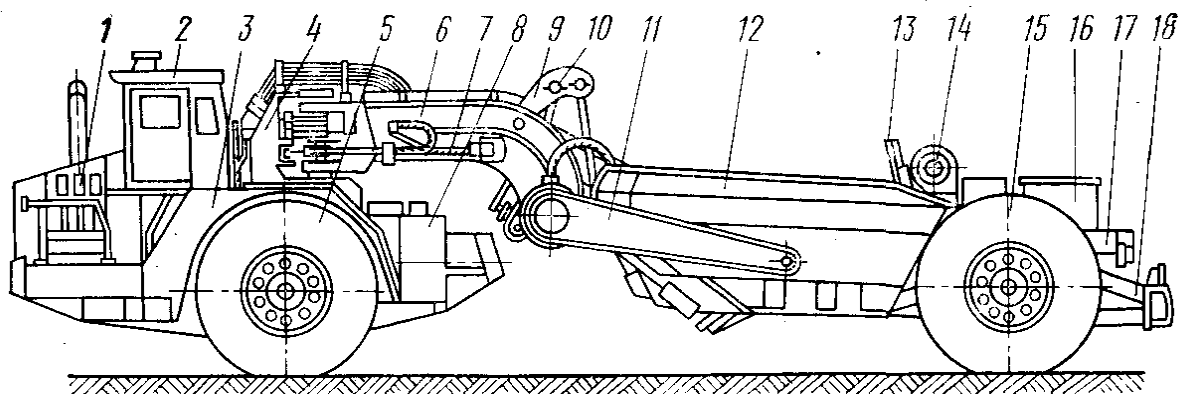
Тартқыш гидромеханикалық трансмиссиямен жабдықталған, ол тартқыштың пневмогидравликалық аспасы арқылы жоғарғы транспорттық жылдамдықты қамтамасыз ете отырып жүргізуші кабинасының тербелуін азайтады.

Скрепер жұмысшы органдарды электрогидравликалық басқаруға және тартқыш электрожабдығынан жұмыс істейтін жарықтық белгі берушіге ие.

Скрепердің гидравликалық жүйесі гидросорғыдан, гидроүлестіргіштен, майсауыттан, тартқышта орнатылған тығын клапанынан, және шөміш жетегінің үш жұп гидроцилиндрінен, жартылай тіркемелі агрегатта орналастырылған жапқыш пен артқы қабырғасынан, құбырөткізгіштер мен иілмелі түтіктерден тұрады.

Шөміш қарапайым әдіс бойынша ашық тұрған жапқыш пен төмендетілген шөміш арқылы толтырылып, ашық тұрған жапқышта артқы қабырғаның жылжуы арқылы түсіріледі.

ДЗ-67 мәжбүрлі түсіру мен гидравликалық жетекті скрепері (8-сурет) үлкен көлемді жұмыстардағы жер ғимараттарына I...IV топтардағы топырақтарды қабаттап өңдеуге, тасымалдауға және себуге арналған.



1 – дизель-электрлік күштік қондырғы; 2 – кабина; 3 – сауыт; 4 – ершікті тізбекті қондырғы; 5 – алдыңғы мотор-дөңгелек; 6 – тартқыш жиек; 7 – скрепер бұрылысы гидроцилиндрі; 8 – автоматты электр жабдық шкафы; 9 – шөмішті көтеру рычагы 10 – шөмішті көтеру гидроцилиндрі; 11 – тартқыш жиек арқан тартысы; 12 – шөміш; 13 – шөміштің артқы қабырғасы; 14 – мотор-дөңгелекті салқындату желдеткіші; 15 – артқы мотор-дөңгелек; 16 – тежегіш электр кедергілерінің шкафы; 17 – артқы қабырға гидроцилиндрі; 18 – буферлік бөлік

8-сурет - ДЗ-67 скрепері

ДЗ-67 скрепері бір осьті дөңгелекті тартқыштан және барлық жүргізуші мотор-дөңгелектері бар жартылай тіркемелі агрегаттан тұрады. Барлық жүргізуші дөңгелектердің болуы арқасында скреперге ауыр топырақ жағдайларында итергішсіз жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Скрепер шөміште немесе дөңгелекте кедергінің өзгерісі кезінде қозғалыс жылдамдығын автоматты реттеуді қамтамасыз етуші тұрақты тоқтың электрлік трансмиссиясымен жабдықталған. Бұл скрепердің тарту қасиетін арттырады.

Тартқышта орнатылған күш қондырғысы М-301 дизелін турбокомпрессор мен қуаттылықты іріктеу редукторымен қосады. Қуаттылықты іріктеу редукторында шөміш жетегінің, жапқыштың және артқы қабырғаның, скреперді бұру механизмінің, компрессордың гидрожетектері, қуаттау генератор орналастырылған.

Скрепердің әрбір мотор-дөңгелегі тартқыш электр қозғалтқыштан, редуктордан, көп дискілі фрикциялық тежеуіштен және дөңгелек айналымынан тұрады. Электрқозғалтқыш тұрқысы дөңгелек үшін ось қызметін атқарады. Ол скрепер алаңында орнатылған.

Электрқозғалтқыш тартқышта орнатылған және дизельді қозғалтқыштан іске қосылатын тұрақты тоқ генераторынан қоректенеді.

Скреперлік қондырғы артқы жағынан арқалық буферлік қондырғымен жабдықталған дәнекерленген қатты шөміштен, жапқыштан, артқы жылжымалы қабырғадан, П тәріздес шөмішті бекітуге арналған көлденең арқалықтары бар тартқыш жиектен тұрады.

Тартқыш жиек өзінің ұшымен кабина артында орналасқан тартқыштың ершікті тізбекті қондырғысының алшақтатылған тіреулеріне бекітілген. Скрепер жиектің екі жағында бекітілген гидроцилиндрлер көмегімен бұрылады. Бұл жерде гидроцилиндрлер соташықтары ершікті тізбекті құрылғының кронштейндеріне әсер етіп тартқышты жартылай тіркемелі агрегатқа қатысты бұрады. Поворачивается скрепер с помощью гидроцилиндров, закрепленных с обеих сторон рамы.

Ершікті тізбекті құрылғы тартқыштың жартылай тіркемелі бөлігіне қатысты 77° бұрышқа және екі жағына да 14° бүйірлік тербелу болдырады.

Жапқыштың шөміште орналасуы мен құрылымы дәстүрлі, бірақ оның көтерілуі гидроцилиндрдің тартқыш жиекке ұшымен бекітілген, одан әрі жапқыштың бет парағына жалғанған тартқышқа бекітілген иінағаштың гидроцилиндрге әсері есебінен жүргізіледі. Жапқышта шөміштің толтырылуын қадағалайтын тесіктер бар.

Қимасы бойынша бүгілген артқы қабырға ұшымен бірге шөміш жазықтығында шөміш артында көлік осімен орналасқан телескопиялық гидроцилиндр әрекетінен шығырмен жылжиды.

Шөміш жапқышпен және артқы қабырғамен екі гидроцилиндрлер көмегімен көтеріліп түсіріледі.

Шөміштің кесуші пышақтары – шөміш түбіндегі пышақ асты тақтада орналасқан, ауыспалы. Қиындыны жақсы кесу мақсатында орта пышақтар шеткілермен салыстырған алға шығарылған.

Артқы дөңгелектердің электрқозғалтқыштары үлкен диаметрілі құбырда орналасқан, ол буфер мен шөмішпен бірге мықты көтеруші құрылым жасайды. Электрқозғалтқыштар арнайы желдеткіштермен салқындатылады. Буферлік кондырғыда артқы қабырға гидроцилиндрінен өзге тежегіштік кедергілер шкафы орналасқан.

Скрепердің пневматикалық жүйесі мотор-дөңгелек тежеуіштерін, кабинаның әйнек тазалау құрылғысының және пневматикалық белгі беру жетегін басқаруға арналған. Ол қозғалтқыштан іске қосылатын компрессордан жұмыс істейді.

Скрепердің гидравликалық жүйесі тартқышты, шөмішті, артқы қабырғаны бұру механизмінің жетегі үшін қызмет етеді, және үш аксиалды-поршенді гидросорғыдан, майсауыттан, тығын сақтандырғышынан, бұрылысты басқару золотнигінен, шөміш түйіндерін гидроүлестіргіштерінен, сүзгіден және бұру механизмінің қос әрекетті екі гидроцилиндрінен, жапқыш жетегінің қос әрекетті гидроцилиндрінің екеуі және артқы қабырған қос әрекетті жетегінің гидроцилиндрінің біреуінен, құбырөткізгіштер мен иілмелі түтіктерден тұрады.

Скрепердің электрлік трансмиссиясы электрлік тарту көліктері мен электрлік көліктің жылдамдығын автоматты өзгертудің автоматты жүйесін қосады.

Шөміш көтеріліп тұрған жапқыш кезінде дөңгелектерге аксиалды тарту күші болған жағдайда толтырылады. Топырақ шөміштен артқы жылжымалы қабырға көмегімен түсіріледі. Ауыр топырақтармен жұмыс жасау кезінде итергіш қолданылады.

1.4 Жер жұмыстарын скреперлермен орындау технологиясы

Қозғалыс күшімен жүктеуші скреперлерді қолдану шарты бірнеше жағдайларға байланысты анықталады: топырақтық, транспорттық (топографиялық) және климаттық.

Топырақтық жағдайлар. Скреперлермен өңдеу ауырлығы бойынша I және II топтағы топырақтарды сәтті өңдеуге болады.

Скреперлер шөміштері тығыз орта ылғалды(8...12%) топырақтарды өңдеу кезінде жақсы толады. Құмды себілетін топырақтар скреперлер шөміштерін нашар толтырады: бұл топырақтардың тығыздығы пышақтармен кесілім алынған қиындыларды шөмішке итеру үшін жеткіліксіз.

Тым ылғалды және сазды топырақтарды өңдеу үшін скреперлерді қолданбайды: мұндай топырақтарда скреперлер батып кетеді, нәтижесінде қозғаушылардың (шанжыр табан немесе дөңгелектер) тарту күштері топырақ пен ілінісуінің азаюы нәтижесінде төмендейді. Тартылыстың азайып тербелу кедергісінің артуы шөміштің нашар толтырылуына алып келеді, нәтижесінде скреперлік агрегаттың жұмысы тиімді болмайды. Тым ылғалды топырақта жұмыс істеу топырақтың жапқыш қалқанына, бүйір қабырғаларына және шөміш түбіне жабысып қала беруі әсерінен қиындайды.

Жеке тасты қоспалар топырақты скреперлермен өңдеуге кедергі

келтірмейді. Сыйымдылығы $3...4 \text{ м}^3$ шөміштер $0,3...0,4 \text{ м}$ өлшемдегі монолитті тастарды қамтып түсіре алады, $6...15 \text{ м}^3$ сыйымдылықты шөміштер $0,6...0,8 \text{ м}$ тастарды жүктеп, түсіре алады.

Майда қиыршық тасты топырақтарды скреперлермен өңдеуге болады. Алайда тасты қоспалардың абразивтілігі нәтижесінде шөміштің металл құрылымы тез тозады. Әсіресе шөміштің кесуші және бүйір пышақтары қатты тозады. Сонымен қатар, майда қиыршық тастар жалжымалы құрамды бірліктер арасындағы саңылауға тұрып қалып жапқышқа немесе жүктеуші құрылғыға қажетті қозғаушы күшті арттырады, жылжымалы жинақтау бірліктерінің тоқтап қалуына әкелуі мүмкін. Орындаушы механизмдер – гидроцилиндрлер мен олардың жетекті сорғылары, сонымен қатар иілгіш түтіктер де зақымдалуы мүмкін.

Тым тығыз әрі құрғақ топырақта скрепер аз қалыңдықтағы ($3...5 \text{ см}$) топырақты қиып алады, нәтижесінде шөміш толтыру жолы ұзарады. Скреперлердің жұмысын жеңілдетіп, олардың өнімділігін арттыру мақсатында топырақты алдын ала қопсытады. Алайда топырақты алдын ала қопсыту кезінде тым ұсақтау шөміштің толық толуын төмендетеді. Сондықтан, алдын ала топырақты қопсыту деңгейін арнайы тәжірибелік есептеп алу мақсатқа лайықтырақ. Қопсыту деңгейі қопсытқыштың тістерінің санына және оның бір орынға аралас қопсыту жиілігіне байланысты.

Транспорттық жағдайлар. Тасымалдау ұзақтығы скреперлік жұмыстардың тиімділігіне тікедей әсер етеді: жүктеу және түсіру алаңының ұзақтығы артқан сайын скрепер өнімділігі төмендейді, сәйкесінше тасылған топырақтың өзіндік құны да артады. Алайда тасымалдау ұзақтығына өзге топографиялық жағдайлар да скрепер өнімділігіне әсер етеді, яғни кенеттік немесе созылмалы дөңдер не ойыстар, сонымен қатар жүру жолының үйінді баурайында болуы.

Ойыстарды төменгі жылдамдықта өтеді: қыраттарда – скрепердің тежеліп қалуына шығындалатын еркін татылыстың азаюына байланысты; ылдиларда – жүргізушілердің қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге талпынысына байланысты.

Бүйірлік ойыстар (қисық таулар) қозғалыстағы көліктердің тұрақтылығын жоғалтып бүйіріне ауып кету мүмкіндігіне байланысты қауіпті саналады.

Жергілікті біртексіздік (адырлар, ойыстар) ойыстарды басып өту мөлшерін төмендетеді, себебі дөңгеектер кедір бұдырлы жерлерді басқан кезде көліктің жерге қатысты орны өзгеруі мүмкін.

Ауа райы-климаттық жағдайлар. Ауа райы жағдайы скреперлердің өнімділігіне тікелей байланысты. Скреперлер топырақ қалыпты ылғалдылыққа дейін кепкен (ерте көктем) және тым ылғалданбаған (кеш күз) жағдайда жұмыс істейді.

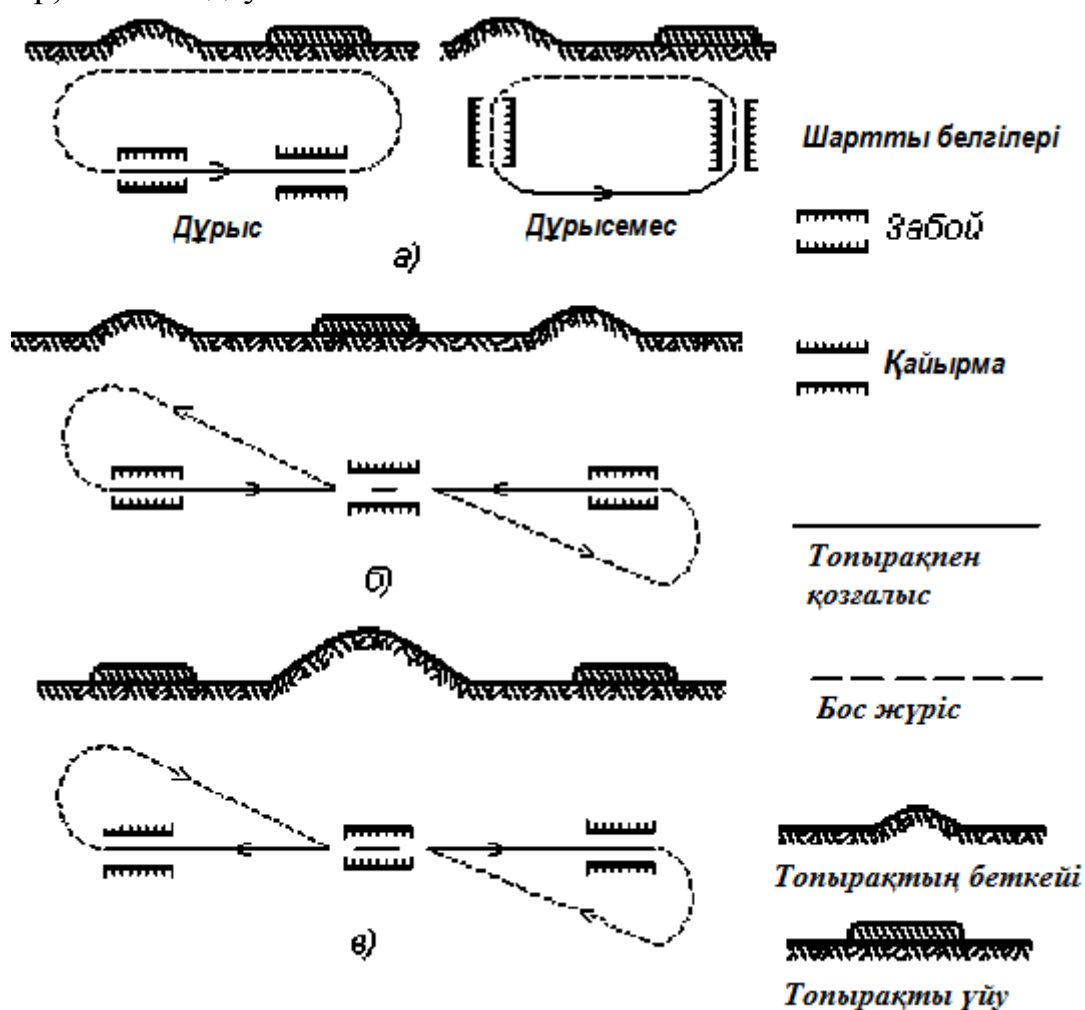
Жаздағы және күздегі жаңбырлы кездерде топырақтар скрепер жұмыс істей алмайтындай жағдайда болуы мүмкін: трактор шынжыр табанының түйіндері жолдағы дымқылданған тбетті бұза алады алайда шөмішті толтырып жүктелінген скреперді қозғауға қажетті жағдай жасай алмайды.

Қысты күні скреперлер қатқан топырақтарды келесі шарттар орындалған жағдайда өңдей алады: жоғарғы қатты қабатты қопсытып болғаннан кейін оны жинап тастап ары қарай үзіліссіз (тәулік бойы) жұмыс істеуі керек. Мұндай жағдайда жұмыс істеу кейбір құрылыс компанияларымен тәжірибеленеді.

Ауа райы жағдайлары дөңгелектік тартқыштармен тоқтатылатын скреперлерге көбірек әсер етеді: дөңгелектік тартқышы бар скреперлердің тоқтап тұруы атмосфералық жауын шашын әсерінен тоқтап қалатын шынжыр табанды тракторлардың тұру себебіне салыстырған екі есе көп кездеседі.

Скреперлік жұмыс түрлері. Скреперлік жұмыстап негізгі және көмекші болып бөлінеді.

Негізгі жұмыстар – материктік ұңғымалардағы үлкен көлемді топырақтарды өңдеу және оларды жер ғимараттарына (себінділер, дамба, кавальер) тасымалдау.



А – оймадан үйіндіге; б – екі оймадан бір үйіндіге; в – бір оймадан екі үйіндіге;

9-сурет - Топырақ тасу кезінде скрепердің қозғалыс сұлбасы

Соғылып тұрған жолдың трасса профилін жұмсарту. Бұл операция кезінде топырақты бүйіктіктерден, үйінділерден алып төмендетілген жерлерге себу арқылы жасалады (9-сурет).

Жұмыстарды скрепер-трактор агрегаты жоспарда бос тұрған күйінде бұрылатындай етіп ұйымдастырады себебі жүк салынған скреперді бұру уақыт пен қуаттылықты көп қажет етеді. 9,а суретте скреперлердің дұрыс және бұрыс сұлбалары көрсетілген. Екінші сұлба дұрыс емес себебі жүк салынған жағдайда екі бұрылыс: жүктеу алаңына кірерде және түсіру алаңына кірерде бұрылыс жасалады.

9,б және 9,в суреттерінде екі жұмыс циклына екі бұрылыстан келетіндіктен рационалдырақ яғни агрегаттар мүмкін бұрылыстар санының минималды санын жасайды сәйкесінше мүмкіндігінше максималды жылдамдықпен жүреді қажетті бұрылыстар бос жүріс кезінде жасалады.

Осы тәріздес сұлбалар бойынша жергілікті аймақтарда магистралдық су арналарының құрылысында трассаларды профильдейді, үлкен алаңдарды жоспарлайды – төбешіктер мен дөңдерді кесіп тастап, ойықтар, қыраттарды тегістейді. Сонымен қатар жолдардың, арналардың профильдерін жұмсарту кезінде кенжар мен үйіндінің аралас орналасуы міндетті емес. Алайда кенжар мен үйіндінің орта арақашықтығы қолданылатын скреперлердің топырақ тасу ұзақтығына сәйкес шекте болуы тиіс.

Жол және гидротехникалық үйінділерді жанама қорлардан тұрғызу. Скреперлік агрегаттар үшін жанама қорлар мен үйінділер баурайында кіріп-шығуға арналған жағдай жасалынған болу тиіс, қор мен үйіндіні тұрғызу жағдайына қарай кіріс-шығыс жолдар агрегаттардың тоқтаусыз жұмыс істеуіне бейімделген болуы керек. Кіріс-шығыс жолдарды скреперлік агрегаттар өздері жасайды. Бір уақытта жұмыс істеуші бірнеше скреперлік агрегаттар үшін кіріс-шығыс жолдарды әдетте бір үйінді маңайында жасайды. Кіріс-шығыс жұмыс орындарын жұмыс жүргізушісі өзі таңдайды.

Қазандықтар ғимараты. Үлкен гидротехникалық және өнеркәсіптік объектілер үшін бұл операцияны жанама қорлар өңдеу жобасына сәйкес баламалы жүргізеді, бұл жерде кіріс-шығыс жолдарды қазандықтар мен кавальерлер баурайында міндетті түрде орындайды.

Үйінділер себу – жер ғимараттарына (көпір немесе эстакада) кіре берісінде. Бұл жерде скреперлердің тік өтіп кетуі болмайды. Мұндай үйінділерді «бастамадан» бульдозер мен скрепер көмегімен себеді. Біртіндеп үйіндігін ғимаратқа қарай жақындатады. Скрепер «бастамадан» қандай да бір қашықтықта топырақ төгеді, ал бульдозер түсірілген топырақты итеріп отырып «бастамаға» жақындатады. Бұл жерде скрепердің үйінді бойынша 180° бұрылыс жасай алу мүмкіндігі қарастырылуы тиіс. Егер үйінді ені бұрылуға мүмкіндік бере алмаса, үйінді баурайында кіріс жол болуы тиіс.

Қосымша жұмыстар. Оған: топырақтың өсімдік қабатын алып тастау, үгілмелі топырақты тасымалдау, және жобалау жұмыстары жатады.

Кез келген жер ғимаратын тұрғызу кезінде оның өсімдік қабатын алып тастайды. Егер жасанды ғимараттардың негізінің ауданы үлкен болса, бұл жұмыстарды скрепер атқарады. Скреперлер топырақтың өсімдік қабатын алып тасап оны ғимарат алаңынан тыс аймаққа, үңгірлерге тастайды.

Скреперлік агрегаттармен жұмысты негізгі скреперлік жұмыстар

арасында үзіліс уақытында немесе скреперлік жұмыс тоқтаған кезде, яғни қыс мезгілінде жүргізеді.

Скреперлік агрегаттар топырақ, гравий, шағыл сынды өзге де шығарылу қиындық туғызбайтын жүктерді тасиды. Бұл жүктерді скрепер шөмішіне экскаваторлармен немесе өзге де көп шөмішті тасымалдағыштармен жүктейді. Бұл үшін бункерлер мен эстакада қолданады.

Жобалау жұмыстары кезінде майда тегіс еместіктерді (адыр, дөң) кесіп тастап оқаптарды толтырады. Скреперлер аудандар мен желілік объектілерді, соның ішінде өздерінің жүретін жолдарын да жобалайды. Соңғы жағдайда скреперлік агрегаттар беткейді бос жүріс жасау арқылы жобалайды.

Жобалау үшін бос скреперлердің пышақтарын тіреулік бет деңгейіне төмендетеді, жапқышты соңғы нүктеге дейін көтереді, ал жүктеуші қабырғаны ең шеткі алдыңғы күйге қояды.

Мұндай күйге келтірілген скрепер алдыға жүрген кезде жергілікті дөңестер мен тегіс еместіктерді кесіп тастап, кесілген топырақтарды ары қарай жүріс кезінде ойыстарға және адырларға төгіп кетеді, осылайша жүріс жолында ол беткейді жобалайды. Осы тағайындалған күйінде пышақ пен жүктеуші қабырға бульдозерлік итергіш сынды қызмет атқарады.

Скрепердің жүру жолын бірнеше параллельді өтулер (2..3) кезінде жобалайды. Бос жүріс кезіндегі баяу жылдамдық транспорттық жолдардың жақсару арқасында болатын жүкті жүріс кезіндегі жылдамдықпен компенсацияланады. Жолдарды қажеттілік туындауға байланысты жобалайды, мысалы көп жауын шашыннан кейін, немесе өзге көліктердің дөңгелектерімен жол бұзылған жағдайда.

Аудандарды скреперлермен жобалау кей жағдайда ғана қолданады, себебі мұндай жұмыстарды бульдозермен атқару жылдамырақ әрі жақсы.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Өздігінен жүретін скреперді жасау

Өздігінен жүретін скрепер I және II санаттағы топырақты әзірлеуге және жоспарлауға, оларды тасымалданатын құрылыстарға немесе төгілетін қабатты тегістей отырып үйіндіге тасымалдауға және түсіруге арналған.

Скрепердің өнімділігін арттырудың бір жолы-көлденең орналасқан жалпақ негізі бар және сына тәрізді алдыңғы беті бар қуыс призма түрінде жасалған жүктеме түйінін қолдану, ал қуыс призмада сығылған газды жеткізуге арналған коллектор бар және оның қуысын атмосферамен байланыстыру үшін тесіктің түбінде және сына тәрізді алдыңғы бетінде жасалған, қуыс призма клапанға бекітілген, оған қатысты серіппелі және икемді байланыс арқылы соңғысының жоғарғы бөлігіне қосылған. Ысырмаға призманы орнату шөмішке кірмейтін артық топырақ жапқыштың алдында жиналмайтындығына, бірақ сығылған газбен майланған призманың сына тәрізді алдыңғы беті арқылы шелектен тыс жаққа қарқынды қозғалатындығына ықпал етеді.

Жұмыс органдарын басқару - гидравликалық. Шөмішті түсіру әдісі-бұл өздігінен аударғыш, шөмішті гидравликалық цилиндрлердің көмегімен түсіру.

Скрепер келесі негізгі түйіндерден тұрады: негізгі машина және шөміш. Скрепердің негізгі түйіндерінің көпшілігінің конструкцисы біріктірілген.

Шөмішке тікелей пышақ орнатылады, бұл жоспарлау қабілетін арттырады. Бұл жұмыс әдісімен екінші негізгі машина, сондай-ақ басқа жұмыстарда қолдануға болатын итергіш қажет емес. Нәтижесінде металл, жанар-жағармай материалдары және білікті оператордың жалақысы үнемделеді.

2.2 Өздігінен жүретін скрепердің гидрожүйесі

Өздігінен жүретін скрепердің гидравликалық жүйесі машинаның жұмыс органдарын басқаруға арналған. Ол келесі негізгі бөліктерден тұрады: гидробак, сорғы, таратқыш, гидравликалық цилиндрлер, сүзгі, қауіпсіздік клапаны және гидравликалық клапан.

Гидравликалық таратушы машиналардың гидравликалық жүйелерінің жетектерін басқаруға арналған.

Гидравликалық құлып үшін арналған сенімді бекіту гидроцилиндрлерін көтеру шөмішті көтерілген жағдайында ұзақ тасымалдау кезінде топырақ шөмішінде скрепера.

Қауіпсіздік клапаны гидравликалық жүйеде сұйықтықтың максималды қысымын шектеуге арналған.

2.3 Шөміш параметрлерін кесу енінің толтыру биіктігіне қатынасы негізінде таңдау

Қарсылықтың төмендеуі, қарым - қатынас өскен сайын, қарым-қатынасқа

катысты болады, өйткені, әдетте, мұндағы *H*-шөміштің биіктігі. болашақта біз ең қолайсыз жағдайдан шығамыз, яғни топырақты кесу шөміштің бүкіл енімен жүзеге асырылады. Төменде скреперлердің кейбір түрлері үшін мән берілген.

1- кесте - Кесу енінің толтыру биіктігіне қатынасы

Скрепер типі	Д- 183	Д- 222	Д-213	Д- 188	Д- 374	Д- 11П	Д-542
М	1,77	1,72	1,78	1,75	1,40	2,00	2,30

Д - 493 және Д - 542 скреперлерінің шөміштері оны биіктігінен едәуір үлкен толтыру биіктігіне арналған. Осыны ескере отырып, шөміштің сыйымдылығына қарамастан, біздің скреперлерде қатынас шамамен тұрақты болып қалады деп қорытынды жасауға болады. Нақты қарсылықтардың қарым-қатынасқа тәуелділігін талдау негізінде *m* мәні жоғары артықшылық соғұрлым үлкен болады, толтыру биіктігі соғұрлым жоғары болады, яғни шелектің сыйымдылығы соғұрлым жоғары болады. Осы негізде шөміштің ені мен биіктігі арасындағы келесі қатынастарды қабылдауға болады:

2- кесте - Шөміштің ені мен биіктігі арасындағы байланыс

Шөміш сыйымдылығы,	3	6	10	15
<i>m</i>	1,7	1,9	2,0	2,5

Шөміштің ені мен биіктігі арасындағы оңтайлы қатынасы бар кең шелектерді жасау теміржол өлшемдерінің ұлғаюына әкеледі, сондықтан 9 және одан жоғары сыйымдылығы бар скреперлердің конструкциясы жиналмалы болуы керек.

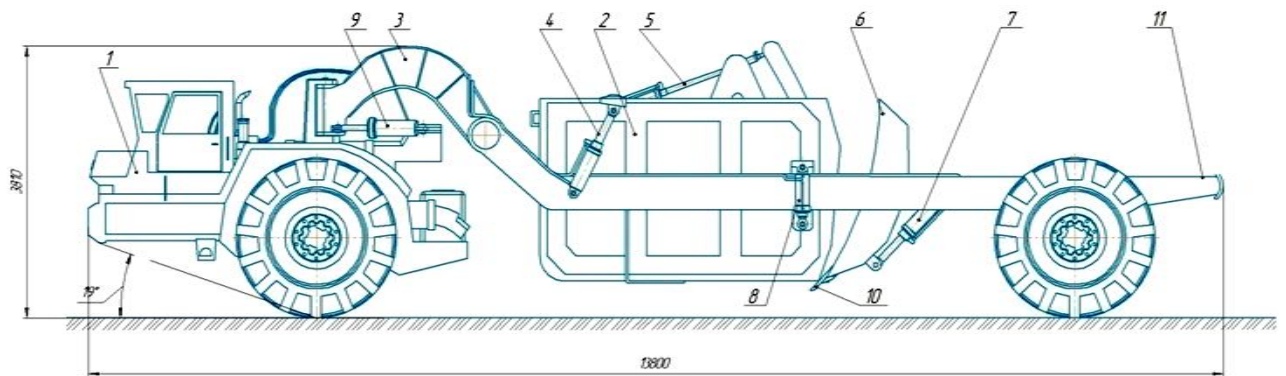
2.4 Берілген сыйымдылыққа негізделген скрепер шөмішін жобалау

ДЗ-115 скрепері (10-сурет) – екі моторлы мәжбүрлі түсіруші және гидравликалық жетекті, ойысты, адырлы ауыр топырақ жағдайында максималды көліктік жылдамдықта жұмыс істеуге арналған. Оның барлық дөңгелектері жүргізуші болғандықтан орташа күрделі топырақтарды өңдеу кезінде көбінесе қолданылады. Скрепердің базалық көлігі ретінде ажыратылған тіректі ершікті тізбекті қондырғымен жабдықталған бір ості дөңгелекті БеЛАЗ-531 тартқышы қызмет етеді.

ДЗ-115 скрепері ДЗ-13 скрепері базасында дайындалған, алайда өнімділігі жоғарырақ, себебі артқы дөңгелек жетегіне арналған гидромеханикалық трансмиссия күштік қондырғысымен жабдықталған. Артқы қозғалтқыш пен трансмиссияны тартқыш шанағынан синхронды басқарады.

ДЗ-115 скрепері ДЗ-13 скреперінен артқы көпіріндегі қозғалтқыш пен гидромеханикалық трансмиссияның орнатылуымен ерекшеленеді. Барлық жүргізуші дөңгелектердің болуы көліктің жақсы жүруі үшін тартқыш жүрісі мен жартылай тіркемелі агрегаттың жолтабанын бірдей жасауды қажет етті.

Скреперді итергішті қолдану үшін буферлік қондырғы сақталынған.



1 – БелАЗ-31Д тартқышы; 2 – шөміш; 3 – тартқыш; 4 – гидроцилиндр;
5 – гидроцилиндр; 6 – Қайырма күрек; 7 – гидроцилиндр; 8 – гидроцилиндр;
9 – гидроцилиндр; 10 – пышақ; 11 – буфер

10-сурет - ДЗ-115 скрепері

Шөміш қос қозғалтқыштың жұмыс істеуі кезінде толтырылады. Қосымша қозғалтқыш нашар топырақтық жағдайларда жұмыс жасауда немесе тасымалдау кезінде жылдамдықты арттыру мақсатында пайдаланылады. Топырақты түсіру кезінде тартқыштың бір қозғалтқышы жұмыс істейді.

Бір осьті орындалған жартылай тіркемелі скрепер жапқышы - артқы қабырғасы бар шөміштен, шөміш пен ершікті тізбекті құрылғымен жалғаушы оқ ағаштан, шөміш, жапқыш және артқы қабырға жетегінің гидрожүйесінен, тежеуіштерді басқару пневможүйесімен және жарықтық белгі беру электрожүйесімен (габариттік шамдар, бұрылыс көрсеткіштері және т.б) жабдықталған.

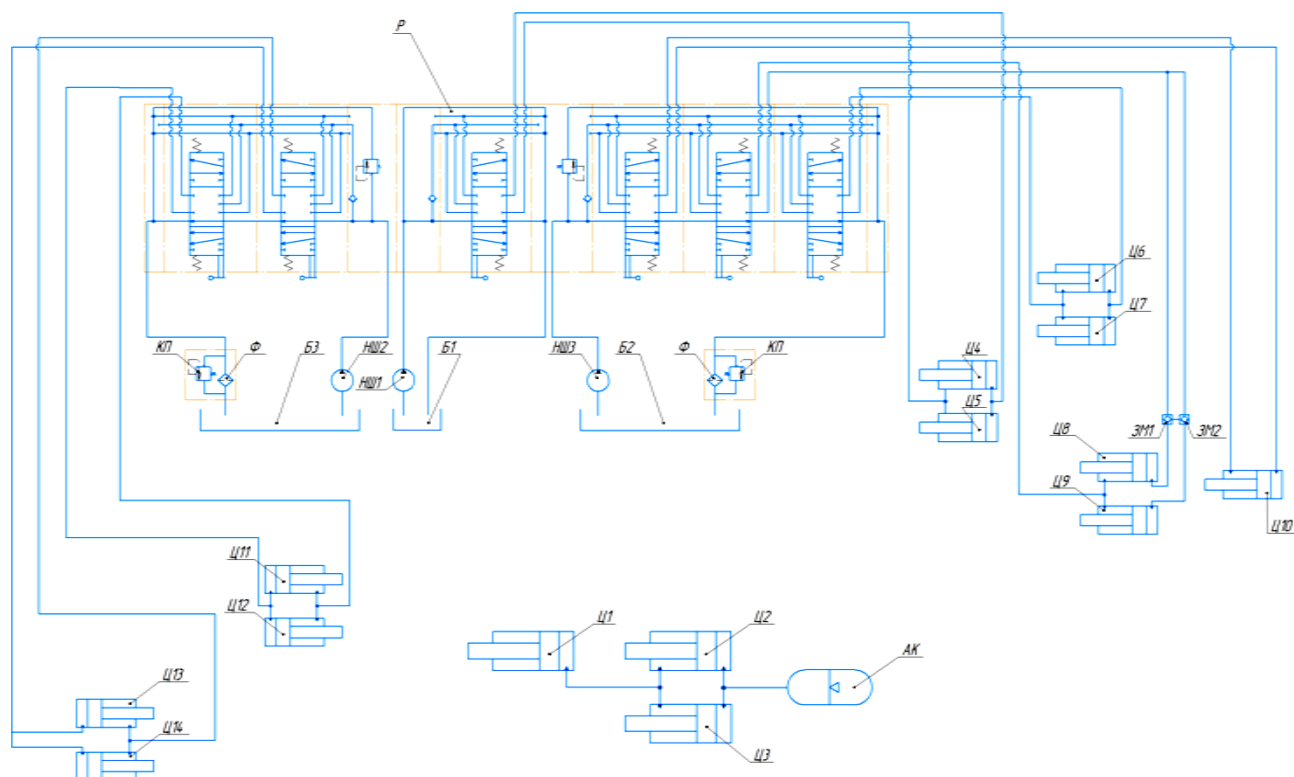
Парақтық металдан дәнекерленген шөміштің қайырылған беттерден бекітілген екі бүйір қабырғасы бар, шөмішті көтеру гидроцилиндрінің соташықтары бекітілетін ортаңғы және шеткі пышақтар бекітілген алдыңғы пышақ асты тақтасы бар түптен тұрады. Бүйір қабырғаларында төменгі пышақтардан өзге топырақ қиындысын кесуге арналған бүйір пышақтар бекітілген.

Жартылай домалақ жапқыш шөміш аймағын жабады және шөміш қабырғаларының жазықтығында орналастырылған қос әрекетті гидроцилиндрлермен көтеріледі.

Қатты артқы қабырғасы қалқан ретінде орындалған және буферде орналастырылған қос әрекетті гидроцилиндрлер көмегімен қозғалысқа келеді.

Тартқыш оқ ағаш тіреулік тесіктер арқылы көлденең сұққылар көмегімен тартқыштың ершікті тізбекті құрылғысына бекітіледі, қарама-қарсы жағынан П тәріздес жиекпен шөмішпен бүйірлік шығырлар мен жапқыш алдында орналасқан қос әрекетті гидроцилиндр арқылы жалғанады. Гидроцилиндрлер соташығының орын алмасуы шөміш пен ақ ағаштың өзара орналасуының өзгеруіне (шөміштің түсірілуі немесе көтерілуі) алып келеді.

Скрепер оқ ағашта екі жағынан бекітілген екі гидроцилиндр комегімен бұрылады. Бұл жағдайда гидроцилиндрлердің соташығының біреуінің шығуы көліктің екінші гидроцилиндр бағытына бұрылуына сәйкес келеді. Скрепер құрылымы оны 90°-қа бұруға қарастылған.



АК – гидропневмоаккумулятор; Б1...3 – гидробак; ЗМ1...2 – гидрокүлып; КП – сақтағыш қақпақша; НШ 1...2 – шестернелі насос НШ-46; НШ3 – шестернелі насос НШ-98; Р - гидротаратқыш; Ф – сүзгі; Ц1...14 – гидроцилиндр
11-сурет. ДЗ-115 өзі жүретін скреперінің жұмысшы бөліктерін басқарушы гидрожүйе сұлбасы

Скрепер тартқышта бірегейлендірілген дөңгелектермен және жартылай тіркемелі агрегатпен жабдықталған. Барлық дөңгелектердің тартқыштың пневможүйесінен әрекет ететін пневмотежегіштері бар.

Тартқыш гидромеханикалық трансмиссиямен жабдықталған, ол тартқыштың пневмогидравликалық аспасы арқылы жоғарғы транспорттық жылдамдықты қамтамасыз ете отырып жүргізуші кабинасының тербелуін азайтады.

Скрепердің жұмысшы бөліктерін басқарушы гидравликалық жүйесі (11-сурет) майсауыттан, екі сүзгіден, НШ-98 типіндегі үш тістегерішті гидросорғыдан, құйғыш золотниктен, шөмішті көтеру және түсіру екі гидроцилиндрінен, шөміш шапқышын басқарушы екі гидроцилиндрден, шөміштің артқы қабырғасын басқарушы екі гидроцилиндрден, сақтандырушы қақпақшадан, гидрожүйенің құбыр өткізгіштері мен иілмелі түтіктерінен тұрады.

Скрепердің жұмысшы бөліктерін жүргізуші шанағынан гидроүлестіргішті

басқару рычагтарының көмегімен басқарады. Олардың әрқайсысымен иілмелі түтіктер мен құбырөткізгіштер арқылы сәйкесінше скрепердің жұмысшы бөліктерін басқарушы гидроцилиндрлер жалғанған.

ДЗ-115 скреперінің техникалық сипаттамасы 1-кестеде келтірілген.

1-Кесте - ДЗ-115 скреперінің техникалық сипаттамасы

№№	Көрсеткіш	Мәні
1	2	3
1	Шөміш сыйымдылығы, м ³	30
2	Жүк көтергіштігі, т	50
3	Базалық тартқыш	БелАЗ-31Д
4	Қозғалтқыш саны	2
5	Күштік қондырғы қуаттылығы, кВт	265+265
6	Дөңгелектік сұлба	4×4
7	Шөміштен түсіру әдісі	Мәжбүрлі
8	Жұмысшы бөліктерін басқару	Гидравликалық
9	Кесу ені, мм	4800
10	Ең үлкен тереңдігі, мм	300
11	Себілетін топырақ қалыңдығы, мм	450
12	Пышақтар арасындағы өткел, мм	600
13	Скрепер дөңгелектерінің жолтабаны, мм	2530
14	База, мм	8770
15	Бұрылу радиусы, м	13,5
16	Ең үлкен қозғалу жылдамдығы, км/сағ	50
17	Габариттік өлшемдері, мм	13560×3600×3700
18	Масса, кг	47500
19	Гидрожетектегі жұмысшы қысым, МПа	10

2.5 Тартқыш есебі

Скрепердің жұмысшы циклы тізбектей орындалатын төрт операциядан тұрады:

- шөмішке жүктеу–шөміш түсірілген, жапқыш көтерілген, пышақтар топыраққа енеді, алдыға қозғалғанда шөмішті толтырушы топырақты кеседі;
- жүкті жүріс–шөміш транспорттық күйге көтерілген, жапқыш жабық күйінде топырақты шөміште ұстап тұр;
- шөміштен түсіру–жапқыш көтерілген, шөміш себудің қажетті қалыңдығын қамтамасыз ететін деңгейге дейін төмендетілген;
- бос жүріс – шөміш транспорттық күйге дейін көтерілген.

Скрепердің жұмысы кезінде ең ыңғайсыз сәт шөміш топырақты кесіп жатқан кезде шөміштің іші топырақпен толтырылған сәт.

Жүктеу кезіндегі скрепердің қозғалысына толық кедергі келесі формуламен есептелінеді:

$$F_{\Sigma} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5, \text{ кН} \quad (1)$$

мұндағы F_1 – скрепер қозғалысына кедергі, кН;

F_2 – топырақтың кесуге кедергісі, кН;

F_3 – скрепер шөмішінің алдындағы сүйрету призмасының қозғалысына кедергі, кН;

F_4 – көзғалатын шөміштегі кесілінетін топырақ қабатының салмағынан кедергі, кН;

F_5 – шөміштегі ішкі үйкеліс кедергісі, кН;

Скрепер қозғалысына кедергі формуласы: С

$$F_1 = (G_c + G_{zp}) \cdot (f \pm i), \quad (2)$$

мұндағы G_c – скрепер салмағы, $G_c = 334$ кН;

G_{zp} – шөміштегі топырақ салмағы, максималды жүк көтергіштігі $G_{zp} = 290$ кН;

f – топырақ үстіндегі скрепердің дөңгелектерінің тербелуіне кедергі коэффициенті ($f = 0,1 \dots 0,15$ – тығыз топырақтар үшін; $f = 0,15 \dots 0,2$ – қопсытылған топырақтар үшін $f = 0,2 \dots 0,25$ – үгілмелі топырақтар үшін), $f = 0,2$ деп қабылдаймыз;

$i = \operatorname{tg} \alpha$ – жол еңісі; α – скрепер жолының көлденең еңкею бұрышы, град, «+» белгісі дөңге көтерілгенде қабылданады, п «-» – ойыстарға түскенде, $i = \operatorname{tg} 10^\circ = 0,176$ деп қабылдаймыз.

$$F_1 = (334 + 290) \cdot (0,2 + 0,176) = 234,6 \text{ кН.}$$

Топырақтың кесуге кедергісі келесі формуламен есептелінеді:

$$F_2 = K_p b h, \quad (3)$$

мұндағы K_p – топырақтың кесуге шекті кедергісі, ($K_p = 80 \dots 120$ кПа), $K_p = 100$ кПа деп қабылдаймыз.

b және h – топырақтың кесілініп алынатын қабатының ені мен қалыңдығы ($h = 0,13 \dots 0,4$ м), $b = 3,12$ м, $h = 0,25$ м деп қабылдаймыз.

$$F_2 = 100 \cdot 3,12 \cdot 0,25 = 78 \text{ кН.}$$

Скрепер алдының сүйрету призмасының қозғалысына кедергісі келесі формуламен анықталады:

$$F_3 = \gamma b H^2 \rho g (\mu \pm i), \quad (4)$$

мұндағы y – сүйрету призмасының биіктігінің шөміштегі топырақ биіктігіне қатынасы, ($y = 0,5 \dots 0,65$, үгітілмелі топырақтар үшін үлкен мән), $y = 0,6$ деп қабылдаймыз;

H – шөміштегі топырақ биіктігі; m (ориентировочно $H=0,6 \times b = 0,6 \times 3,12 = 1,87$ м);

ρ – топырақ тығыздығы, $\rho = 1,6$ т/м³;

g – еркін түсу үдеуі $g = 9,81$ м/с²;

μ – топырақ пен топырақтың үйкеліс коэффициенті ($\mu = 0,3 \dots 0,5$, құмды топырақтар үшін үлкен мән), $\mu = 0,4$ деп қабылдаймыз

$$F_3 = 0,6 \cdot 3,12 \cdot 1,87^2 \cdot 1,6 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,176) = 59,2 \text{ кН.}$$

Шөміште қозғалатын кесілген топырақ салмағынан кедергі келесі формуламен есептелінеді:

$$F_4 = bhH \rho g, \quad (5)$$

$$F_4 = 3,12 \cdot 0,25 \cdot 1,87 \cdot 1,6 \cdot 9,81 = 22,9 \text{ кН.}$$

Шөміштегі топырақтың ішкі үйкелісінен кедергікелесі формуламен есептелінеді:

$$F_5 = bH^2 \rho xg, \quad (6)$$

мұндағы x – топырақ түрінің әсерін есепке алушы коэффициент, (саз үшін $x = 0,24 \dots 0,31$, құмайтар и саздақтарда $x = 0,37 \dots 0,42$, құм үшін $x = 0,45 \dots 0,5$), $x = 0,4$ деп қабылдаймыз.

$$F_5 = 3,12 \cdot 1,87^2 \cdot 1,6 \cdot 0,4 \cdot 9,81 = 68,5 \text{ кН.}$$

(2)...(6) нәтижелерін (1) формуласына қоя отырып

$$F_{\Sigma} = 234,6 + 78 + 59,2 + 22,9 + 68,5 = 463,2 \text{ кН мәнін аламыз.}$$

Скреперге тартқышпен жүктеу кезінде келесі шарт орындалуы тиіс:

$$F_{\Sigma} \leq T, \quad (7)$$

мұндағы T – базалық көлік тарту күші.

T базалық көлік тарту күші келесі формуламен анықталады:

$$T =, \text{ кН,} \quad (8)$$

мұндағы N – базалық көлік қозғалтқышының қуаттылығы, $N = 530$ кВт;

v_p – топырақты қазу кезіндегі скрепердің қозғалу жылдамдығы, $v_p = 0,4 \dots 0,7$ м/с, $v_p = 0,5$ м/с деп қабылдаймыз.

$$T = \frac{0,9 \cdot 530}{0,5} = 954 \text{ кН.}$$

$$F_z = 595,6 \text{ кН} < T = 954 \text{ кН.}$$

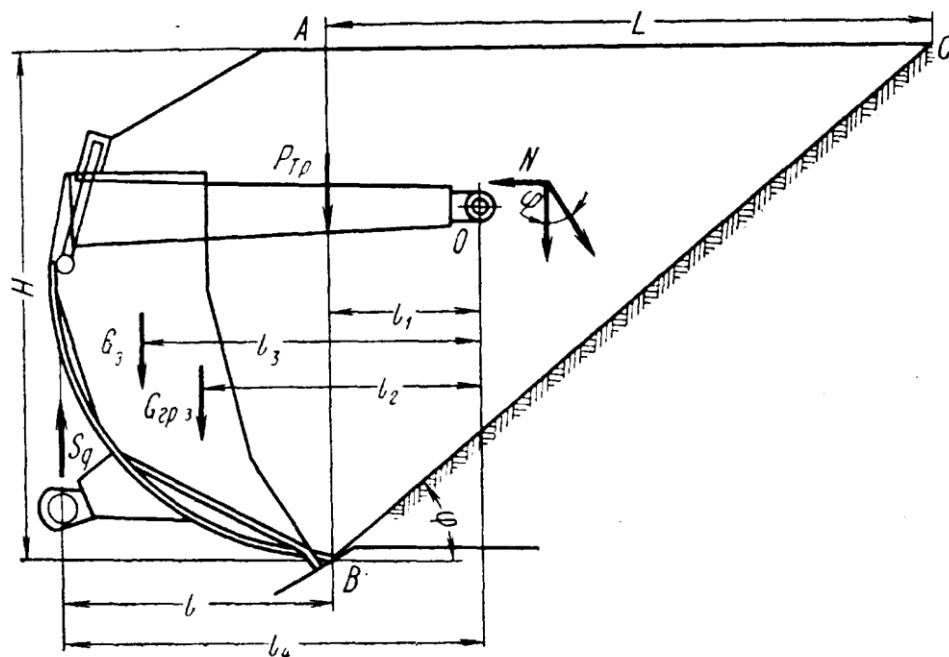
Осылайша тарту есебінің шарты орындалды.

2.6 Жапқышты көтеру механизміндегі және скрепер шөмішін түсіру механизміндегі күшті есептеу

2.6.1 Жапқышқа әсер етуші күштерді анықтау

Жапқышты ашу күшінің ең көп мәні шөмік «қақпақпен» жүктелген жағдайда болатынын қабылдаймыз. Сәйкесінше, жапқышты ашу кезінде жапқыш астында тұрған топырақ қысымын, топырақтың топыраққа үйкелісін, жапқыштың өз салмағын көтеру керек болады.

Жапқыш көлемінде орналасқан топырақ салмағы жапқыш енінен B , биіктігінен H , жапқыш үстіндегі топырақтың «қақпақ» бөлігінің көлемінен (13 сурет) ұзындығынан l және жапқыш қалпына байланысты болады.



13-сурет - Жапқышты көтеру үшін қажетті күштерді есептеу сұлбасы

Жуықталған есептеулер үшін жапқыштың көлбеу жазықтыққа проекциясының ауданын F есептеуге болады. Ендеше жапқыш көлеміндегі топырақ салмағы V

$$G_{A.C} = k B H l \gamma_A \text{ кН, болады,} \quad (9)$$

мұндағы k – жапқыш конфигурациясын есепке алу коэффициенті, $k = 0,8$;
 g_r – табиғи орындағы топырақтың көлемдік салмағы, $g_r = 19 \text{ кН/м}^3$

$$0,8 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 19 = 60,2 \text{ кН.}$$

Топырақтың топыраққа үйкелу күшін анықтау үшін жапқышпен көтерілген топыраққа АС бетімен және АВ жазықтығымен шектелген шөміштегі топырақ көлемі қысым көрсететінін қабылдаймыз. Бұл топырақ көлемінің салмағы

$$G'_A = \frac{LHB}{2} \gamma_A \text{ кН,} \quad (10)$$

$$G'_A = \frac{2,5 \cdot 1,2 \cdot 3}{2} 19 = 85,5 \text{ кН.}$$

Қалыпты күш

$$N = G'_A \operatorname{tg} \varphi \text{ кН,} \quad (11)$$

$$N = 85,5 \cdot \operatorname{tg} 28^\circ = 45,46 \text{ кН.}$$

Үйкелс күші

$$P_{TP} = N \mu_2 \text{ кН,} \quad (12)$$

мұндағы μ_2 – топырақтың ішкі үйкеліс коэффициенті, $\mu_2 = 0,36$.

$$P_{TP} = 45,46 \cdot 0,36 = 16,4 \text{ кН.}$$

Жапқышты көтеру үшін гидравликалық қондырғы өтуі керек күш көтеру қондырғысының орналасу сұлбасына байланысты болады. Бұл күш жапқыштың бұрылу осіне (O нүктесі)

Гидравликалық теңдеу кезінде жапқыш әдетте екі цилиндр көмегімен көтеріледі. Біздің сұлба үшін әрбір цилиндрдегі пайда болатын күш:

$$S_\theta = \frac{P_{TP} l_1 + G_{A.C} l_2 + G_C l_3}{2 l_4} \text{ кН,} \quad (13)$$

мұндағы l_1, l_2, l_3, l_4 – сәйкес күштер иіні,

G_3 – жапқыш салмағы, $G_3 = 10 \text{ кН}$.

$$S_\theta = \frac{16,4 \cdot 0,375 + 60,2 \cdot 0,65 + 10 \cdot 0,8}{2 \cdot 0,4} = 66,6 \text{ кН.}$$

Жапқышты көтеру механизміндегі гидравликалық цилиндр есебін жүргізейік. Гидравликалық жүйедегі қысым $p = 10$ Мпа. Піспектік жуық диаметрін келесі формуладан анықтаймыз:

$$d_{II} = \sqrt{\frac{S_{\theta}}{0,6 \delta}}, \quad (14)$$

$$d_{II} = \sqrt{\frac{66,6 \cdot 10^{-3}}{0,6 \cdot 10}} = 105 \text{ мм.}$$

Піспек диаметрі $d_{II} = 115$ мм, соташық диаметрі $d_{III} = 70$ мм. Цилиндрден пайда болатын максималды күшті анықтаймыз:

$$F_{max} = p(A_{II} - A_{III}), \quad (15)$$

мұндағы A_{II} и A_{III} – піспек пен соташық аудандары

$$A_{II} = \frac{\pi d_{II}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 115^2}{4} = 10381,6 \text{ мм}^2,$$

$$A_{III} = \frac{\pi d_{III}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 70^2}{4} = 3846,5 \text{ мм}^2,$$

$$F_{max} = 10 \cdot (10381,6 - 3846,5) = 65351 \text{ Н} = 65,35 \text{ кН.}$$

F_{max} күші шамамен көтеру күшіне S_{II} сәйкес

2.6.2 Скрепер шөмішінен топырақты түсіруге қажет күштерді анықтау

Есептік орын ретінде артқы қабырғаның шөмішті толық түсіріп және жапқыш ашық күйде тұрған орны қабылданады. Топырақты итеруге қажетті F , күші келесі формуладан анықталады:

$$F = F_{\delta} + F_{\theta} + F_{\kappa} + P_u, \quad (16)$$

мұндағы F_{δ} – топырақтың шөміш түбіне үйкелу күші;

F_{θ} – топырақтың шөміштің бүйір қабырғасына үйкелу күші;

F_{κ} – шөміш түбіне артқы қабырғаның шығырларының тербелуіне кедергі күші;

P_u – скрепер шөмішін түсіру механизмін қосқан кездегі топырақтың

қозғалушы массасы мен артқы қабырғасынан түсетін инерция күші.
Топырақтың шөміш түбіне үйкелу күші

$$F_{\partial} = \mu_1 \frac{q \gamma_A k_i}{k_p}, \quad (17)$$

мұндағы μ_1 – топырақтың болатқа үйкелу күші, $\mu_1 = 0,75\mu_2 = 0,75 \cdot 0,36 = 0,27$;

q – шөміштің геометриялық $q = 16,2 \text{ м}^3$;

k_n – шөміштің толу коэффициенті, $k_n = 0,8$;

k_p – топырақты қопсыту коэффициенті, $k_p = 1,2$.

$$F_{\partial} = 0,27 \cdot \frac{16,2 \cdot 19 \cdot 0,8}{1,2} = 55,4 \text{ кН.}$$

Шөміш қабырғасына топырақтың үйкелу күші

$$F_{\delta} = 2 \mu_1 E_a, \quad (18)$$

мұндағы E_a – шөміштің бүйір қабырғасының топырақтың активті қысымы.

$$E_a = \gamma_A \frac{H^2}{2} L_K \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2} \right), \quad (19)$$

мұндағы L_K – шөміш ұзындығы, $L_K = 2,5 \text{ м}$;

H – шөміштің топырақпен толтыру биіктігі, $H = 1,6 \text{ м}$;

j_2 – топырақтың ішкі үйкелу бұрышы, $j_2 = 20^\circ$.

$$E_a = 19 \cdot \frac{1,6^2}{2} \cdot 2,5 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) = 29,8 \text{ кН.}$$

$$F_{\delta} = 2 \cdot 0,27 \cdot 29,8 = 16,1 \text{ кН.}$$

Шөміш түбіне артқы қабырғы шығырларының тербелуіне кедергі күші
Сила

$$F_K = f \times G_{CT}, \quad (20)$$

мұндағы G_{CT} – артқы қабырға салмағы, $G_{CT} = 11 \text{ кН}$;

f – шығырлардың тербелуіне кедергі коэффициенті, $f = 0,12$.

$$F_K = 0,12 \cdot 11 = 1,3 \text{ кН.}$$

Инерция күші

$$P_u = \left(\frac{q \gamma_{\bar{A}} k_i}{k_p} + G_{cr} \right) \frac{v_c}{gt}, \quad (21)$$

мұндағы v_c – артқы қабырғаның қозғалу жылдамдығы, $v_c = 0,1$ м/с;

t – екпін уақыты, $t = 1$ с;

g – еркін түсу үдеуі, $g = 9,8$ м/с²;

$$P_u = \left(\frac{16,2 \cdot 19 \cdot 0,8}{1,2} + 11 \right) \frac{0,1}{9,8 \cdot 1} = 2,2 \text{ кН.}$$

Табылған мәндерді орнына қоя отырып келесі шешімдерді аламыз

$$F = 55,4 + 16,1 + 1,3 + 2,2 = 75 \text{ кН.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Скрепердің өнімділігін арттырудың бір жолы-көлденең орналасқан жалпақ негізі бар және сына тәрізді алдыңғы беті бар қуыс призма түрінде жасалған жүктеме түйінін қолдану, ал қуыс призмада сығылған газды жеткізуге арналған коллектор бар және оның қуысын атмосферамен байланыстыру үшін тесіктің түбінде және сына тәрізді алдыңғы бетінде жасалған, қуыс призма клапанға бекітілген, оған қатысты серіппелі және икемді байланыс арқылы соңғысының жоғарғы бөлігіне қосылған. Ысырмаға призманы орнату шөмішке кірмейтін артық топырақ жапқыштың алдында жиналмайтындығына, бірақ сығылған газбен майланған призманың сына тәрізді алдыңғы беті арқылы шөміштен тыс жаққа қарқынды қозғалатындығына ықпал етеді.

Скрепердің жұмысшы жабдығының тиімділігін арттыру мақсатында орнындайтын дипломдық жобада көлік құрылымдарына, патенттік әдеби мағлұматтарға жүргізілген сараптама, скрепердің негізгі параметрлерін есептеу, жаңа техниканы өндіріске енгізудің экономикалық тиімділігін анықтау негізінде келесі қорытындыларды жасауға болады:

- әдеби және патенттік дереккөздерге шолу жасалынды;
- шөміш параметрлерін кесу енінің толтыру биіктігіне қатынасы негізінде таңдалды;
- берілген сыйымдылыққа негізделген скрепер шөмішін жобаланды: шөміш сыйымдылығы – 30 м^3 , жүк көтергіштігі – 30 т , базалық тартқыш - БелАЗ-31Д, кесу ені – 4800 мм , ең үлкен тереңдігі - 300 мм , массасы - 47500 кг ;
- скрепердің тарту есебі есептелінді: скрепердің қозғалысына жалпы кедергі $F_{\Sigma} = 463,2 \text{ кН}$, базалық көлік қозғалтқышының қуаттылығы $N = 530 \text{ кВт}$;
- жапқышты көтеру механизміндегі және скрепер шөмішін түсіру механизміндегі күштің есебі орындалды;
- скрепер шөмішінен топырақты түсіруге қажет күштер анықталды $F = 75 \text{ кН}$.

Сондай-ақ, скрепердің жұмысшы жабдығының патентті анализі; скрепердің жалпы көрінісі, скрепердің жұмысшы жабдығының құрама және бөлшектерінің сызбалары және жұмысты орындау технологиясының схемасы орындалды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Дорожно-строительные машины и оборудование. – М: Наука, 1986. – 186 с.
- 2 Забегалов Г.В., Ронисон Э.Г. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. – М.: Высшая школа, 1991. – 332 с.
- 3 Плешков Д.И., Хейфец М.И., Яркин А.А. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. – М.: Высшая школа, 1980. – 271 с.
- 4 Рейш А.К. и др. Машины для земляных работ. – М.: Стройиздат, 1981. – 352 с.
- 5 Алексеева Т.В., Артемьев К.А., Бромберг А.А. и др. Дорожные машины. Часть I. Машины для земляных работ. – М.: Машиностроение, 1972. – 504 с.
- 6 Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование. Справочник. – М.: Высшая школа, 1991. – 456 с.
- 7 Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование. – М.: Мастерство, 2002. – 320 с.
- 8 Баловнев В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.
- 9 Справочник конструктора дорожных машин. / Под. ред. И.П. Бородинцева. – М.: Машиностроение, 1973. – 504 с.
- 10 Абрамов Н.Н. Курсовое и дипломное проектирование по дорожно-строительным машинам. – М.: Высшая школа, 1972. – 120 с.
- 11 Кузьмин А.В., Чернин И.М., Козинцов Б.С. Расчеты деталей машин. – Минск: Вышэйшая школа, 1986. – 400 с.
- 12 Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. – Киев, Наукова думка, 1988. – 736 с.
- 13 Гидравлика, гидромашины и гидропневмо привод / под. ред. С.П. Степина, – М.: Академия, 2007. – 336 с.
- 14 Филиппов Б.И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин. – М.: Высшая школа, 1984 – 247 с.
- 15 Козбагаров Р.А., Даулеткулова А.У., Дайнова Ж.Х., Камзанов Н.С. Құрылыс, теміржол машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.- Алматы: ҚазККА, 2015.–305 бет.

[illegible]

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Клычбаев Сабит Джайлыханұлы

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Шөмішті артқы жүктеуімен скрепер жасау

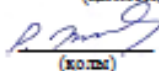
Дипломдық жұмысты орындау барысында Клычбаев Сабит Джайлыханұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Осы дипломдық жұмыста скрепердің жұмысшы жабдығының тиімділігін арттыру мақсатында ұсынылып отырған шөміштің артқы қабырғасында орналасқан күрек арқылы шөміш жүктеледі. Осы құрылымға жұмыста көлік құрылымдарына, патенттік әдеби мағлұматтарға жүргізілген сараптама, скрепердің негізгі параметрлерін есептеу, жаңа техниканы өндіріске енгізудің тиімділігін анықтау негізінде келесі қорытынды жасалынды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты С.Д. Клычбаевтың дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Клычбаев С.Д. 5B071300– «Көлік, көлік техникасы және технологиялар» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Сениор - лектор, т.ғ.к., доцент
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Козбагаров Р.А.
(қолы) Ф. А. Т.

«13» мамыр 2021 ж.

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: Клычбаев Сабит Джайлыханулы

Название: Шөмішті артқы жүктеуімен скрепер жасау

Координатор: Канажанов Ардак Ескендирович

Коэффициент подобия 1: 0,00

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 10

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;

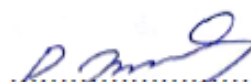
☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

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

10.05.2021

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: Клычбаев Сабит Джайлыханулы

Название: Шөмішті артқы жүктеуімен скрепер жасау

Координатор: Канажанов Ардак Ескендирович

Коэффициент подобия 1: 0,00

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 10

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