

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Энергетика және машина жасау институты  
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Байбул Нұрғали Есенбекұлы

Автомобиль жолдарында мұзды-тайғаққа қарсы материалдарды таратуға  
арналған МАЗ-5516А5 машинаның өнімділігін жоғарылату

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6В07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

Алматы 2023

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

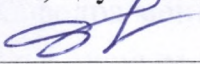
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., қауым. профессор

 С.А. Бортебаев

« 09 » 06 2023 ж

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Автомобиль жолдарында мұзды-тайғаққа қарсы материалдарды таратуға арналған МАЗ-5516А5 машинаның өнімділігін жоғарылату»


6В07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

Орындаған



Байбул Н.Е.

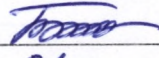
Пікір беруші  
профессор ЛжКА

 М.Н. Есенғалиев

« 08 » 06 2023ж

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. магистранты

 Т.С. Бекетов

« 31 » 05 2023ж

Алматы 2023

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машинажасау институты

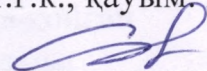
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

6B07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., қауым. профессор



С.А. Бортебаев

«28» \_\_\_\_\_ 2022 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Байбул Нұрғали Есенбекұлы

Тақырыбы Автомобиль жолдарында мұзды-тайгаққа қарсы материалдарды таратуға арналған МАЗ-5516А5 машинаның өнімділігін жоғарылату

Университет басшысының «23» 11 2022 ж №408-П бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «31» мамыр 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы төрттағанды крандардың конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті-ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Кіріспе

б) Жалпы бөлімі

в) Жобалық-конструкторлық бөлімі

г) Қортынды

д) Әдебиеттер тізімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

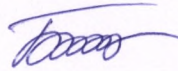
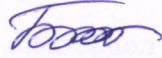

1. Конструкциялар анализі – 1 бет; 2. Жалпы көрініс – 1 бет; 3. Құрама сызбалар және гидравликалық сұлба – 4 бет.

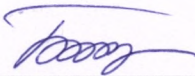
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 атау

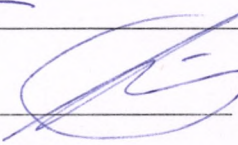
Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі	06.01.23 ж - 27.02.23 ж	орындалды
Жобалық-конструкторлық бөлімі	13.04.23 ж - 05.05.23 ж	орындалды.

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Т.С. Бекетов, техника ғылымдарының магистранты	30.01	
Жобалық-конструкторлық бөлімі	Т.С. Бекетов, техника ғылымдарының магистранты	28.05	
Норма бақылау	А.Т. Альпеисов, қауымдастырылған профессор	08.06.2023	

Ғылыми жетекші  Т.С. Бекетов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Н.Е. Байбул

Күні « 30 » 11 2022 ж.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломная работа предусматривает расчет вибрационного конвейера, передающего диска для передачи материала из бункера.

Цель работы - улучшить производительность машины для распространения антиледниковых материалов, а также улучшить качество распространения антиледников.

В ходе работы был проведен анализ существующего аналога и разработка более эффективного дизайна рабочего органа. Был составлен ряд технических показателей с чертежами и пояснительными примечаниями.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жұмыста бункерден материал беруге арналған вибрациялық конвейердің, таратқыш дискінің есептеулері келтірілген.

Жұмыстың мақсаты - мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп таратуға арналған машинаның өнімділігін арттыру, сондай-ақ мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп тарату сапасын арттыру.

Жұмыс барысында қазірде бар аналогтарды талдау және жұмыс органының тиімдірек конструкциясын жасау жүргізілді. Сызбалар және түсіндірме жазба жасалған, бірқатар техникалық көрсеткіштер анықталған.

## **ABSTRACT**

Thesis work includes the calculation of the vibrating conveyor, transferring the disk to transfer material from the bunker.

The aim of the work is to improve the machine's performance for the distribution of anti-glaze materials, and to improve the distribution of anti-glaciers.

In the course of the work, an analysis of the existing analogue and the development of a more effective design of the working body were carried out. A number of technical indicators were compiled with drawings and explanatory notes.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Жұмыстың тақырыбы бойынша аналитикалық шолу (патенттік іздестіру жүргізу, патенттік ақпаратты және ғылыми-техникалық әдебиетті өңдеу)	8
2	Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлық шешімдерді талдау және негіздеу	15
2.1	Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштың конструкторлық бөлігі	15
2.2	Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштың негізгі параметрлерін анықтау	28
2.3	Вибрациялық конвейердің өнімділігін анықтау	29
2.4	Таратқыш дискіні есептеу	32
3	Жұмыста ұсынылған технологияны сипаттау	41
3.1	Кесу режимдерін және уақыт нормаларын есептеу	41
	Қорытынды	46
	Қолданылған әдебиеттер тізімі	47

## КІРІСПЕ

Қазіргі кездегі мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштарды жол жамылғыларын құм-тұз қоспасымен өңдеу үшін пайдаланады. Бұл кезде технологиялық процесс мұзтайғаққа қарсы материалды мөлшерлеуге аса қатал талаптар қояды.

Осыған байланысты, осы мақсатта қолданылатын машиналардың конструкциясын одан әрі жетілдіру ең алдымен жолды өңдеудің белгіленген тығыздықтарын тұрақтандыру, сондай-ақ мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп таратудың өнімділігін және тиімділігін арттыру жолымен жүруге тиіс.

Бұл диплом жобасында бункерден материал беруге арналған вибрациялық конвейерді, таратқыш дискіні және осы жасалымды енгізуден алынатын экономикалық тиімділікті есептеулер жүргізілді.

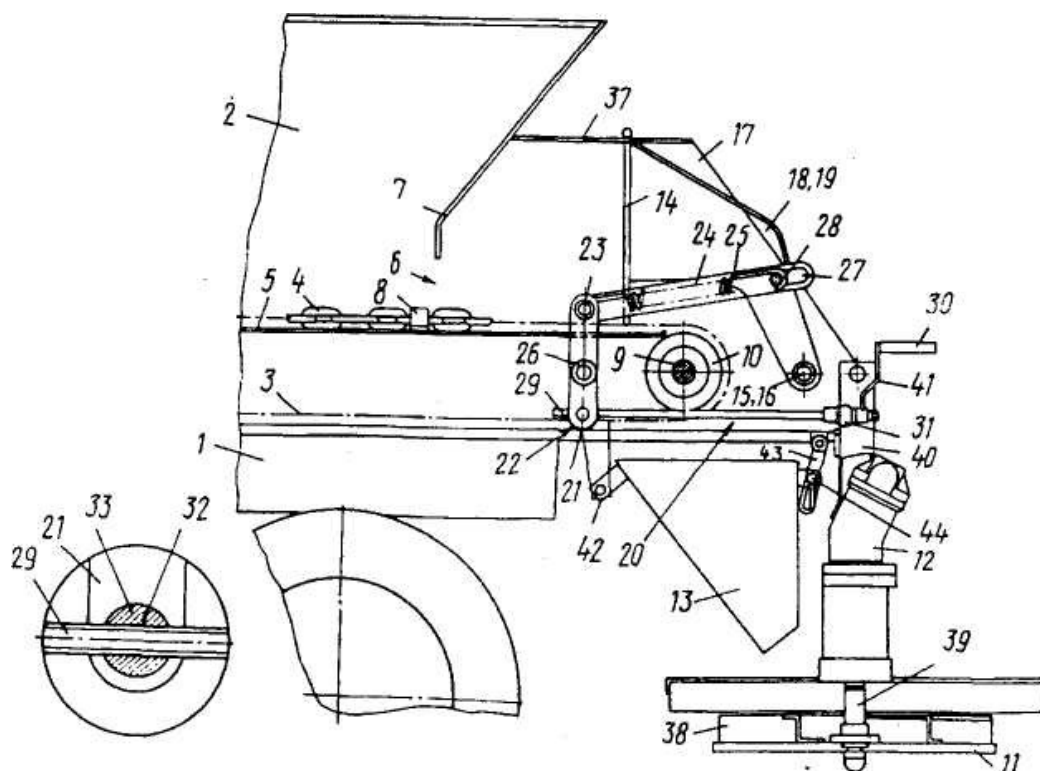
Мұнымен қатар шнек-мөлшерлегіштің білігін жасаудың технологиялық процесі жасалды, сондай-ақ еңбек қорғау бойынша шараларды талдау жүргізілді.

Жобаның мақсаты - мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп таратуға арналған машинаның өнімділігін арттыру, сондай-ақ мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп тарату сапасын арттыру.

Жұмыс барысында қазірде бар аналогтарды талдау және жұмыс органының тиімдірек конструкциясын жасау жүргізілді. Сызбалар және түсіндірме жазба жасалған, бірқатар техникалық-экономикалық көрсеткіштер анықталған. Білік жасаудың технологиялық процесі зерделеніп, жасалған. Мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп таратуға арналған машинаны пайдалану барысында қорғау бойынша шаралар жасау жүргізілген.

# 1 Жұмыстың тақырыбы бойынша аналитикалық шолу (патенттік іздестіру жүргізу, патенттік ақпаратты және ғылыми-техникалық әдебиетті өңдеу)

Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыш белгілі [1]. Таратқыштың көлік шассиі бар, оған материалды шашатын дискіге беруге арналған бункер орнатылған. Бункердің артқы қабырғасындағы терезенің артында, көлбеу көлденең топсаларда серіппеленген жапқыш орнатылған. Көлбеу көлденең топсалар бункерде конвейердің жетекті білігінің артында монтаждалған және жапқышпен оған қатты бекітілген кронштейндердің көмегімен қосылған, кронштейндер бункермен бұрандалы механизмнен, қос иінді иінтіректен, оны бойлай орналасқан серіппесі бар қатқыл тартымнан тұратын кинематикалық тізбекпен байланысқан. Тартым бір ұшымен екі иінді иінтіректен қосылған, ал тартымның өзге ұшында ойық жасалған, онда кронштейнде бекітілген шип орналастырылған. Серіппе сондай-ақ екі иінді иінтіректі және шипті байланыстырады. Таратқыш асқын жүктемелерден тиімді сақтандыруды және материалдың тұрақты шығынын қамтамасыз етеді.



1.1 - сурет - Таратқыш бүйірден көрсетілген, жалпы түрі келтірілген

Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқышта көлік шассиі 1 бар, оған бөлініп, таратылатын материалға арналған бункер 2 орнатылған. Бункерден материалды беріп отыратын конвейерде 3 шынжыр бар, оның жоғарғы тармағы 4 бункердің түбінде 5 орналастырылған және бункердің артқы қабырғасындағы 7 терезе 6 арқылы өтеді. Шынжырда қырыққыштар 8 бекітілген. Конвейердің 3 жетекті білігі 9 бар, оған жұлдызша 10 отырғызылған. Таратқышта сондай-ақ гидромотордан 12 жетегі бар шашатын диск 11 және материалды конвейерден



дискіге беруге арналған бағыттаушы науа 13 бар. Бункердің түбінің үстінде терезенің 6 артында конвейердің жүрісі бойынша бункердің артқы қабырғасынан 7 қашықтықта, бункерге 2 қатты бекітілген, рамада 17 монтаждалған көлбеу көлденең топсаларға 15, 16 қатысты бұрылу мүмкіндігі бар серіппеленген жапқыш 14 орнатылған.

Көлбеу көлденең топсалар 15 және 16 конвейердің жетекті білігінің 9 артында монтаждалған және жапқышпен 14 оған қатты бекітілген кронштейндер 18 және 19 арқылы қосылған, кронштейндер онымен қоса бұрандалы механизмнен 20, иіндердің бос ұштарындағы топсалары 22 және 23 бар қос иінді иінтіректен 21 және оны бойлай орналасқан серіппесі 25 бар қатқыл тартылымнан тұратын кинематикалық тізбекпен бункердің рамасымен 17 байланысқан. Қос иінді иінтіректің 21 рамада 17 бекітілген қозғалмайтын өсі 26 бар және бір иінімен топсаның 22 көмегімен бұрандалы механизммен 20 қосылған. Қатқыл тартым 24 оны бойлай орналасқан серіппемен 25 бір жағынан топсаның 23 көмегімен қос иінді иінтіректің 21 басқа иінімен, ал екінші жағынан кронштейнде 18 бекітілген және тартымның 24 ұшында жасалған бойлық ойықта 28 орналастырылған шиппен 27 қосылған. Бұрандалы механизм 20 бункердің рамасында 17 мойынтірек тірегінде орнатылған тұтқасы 30 бар бұранда 29 түрінде және қос иінді иінтіректің 21 топсасының 22 өсінің 33 денесіндегі өтпелі бұранда түрінде орындалған. Контейнердің 3 жетекті білігінде 9 жұлдызшаның 10 екі жағы бойынша периферия бойынша қырлары 36 бар барабандар 34, 35 бекітілген. Бункердің түп жағы 5 жапқыш 14 пен конвейердің жетекті білігі 9 арасындағы кеңістікті жауып жатады. Бункердің артқы қабырғасы 7 мен жапқыш 14 арасындағы кеңістік үстіңгі жағынан және бүйірлерінен қаптамамен 37 жабылған. Бункердің түп жағынан бастап төменгі жапқышқа 14 дейінгі қашықтық терезенің 6 биіктік бойынша өлшемдерінен азырақ. Бытыраңқы диск 11 қалақтармен 38 орындалған және гидромотордың 12 білігінде 39 орнатылған. Гидромотордың 12 корпусы рамада 40 бекітілген, рама бункердің өсі 41 мен рамасында 17 орнатылған және материалды бөліп тарату үшін төменгі жұмыс қалпын және тасымалдау режимі үшін жоғарғы қалып ала алады. Бағыттаушы науа 13 өстің 42 көмегімен рамада 17 орнатылған. Науаның 13 еңістігі, материалды дискінің орталығынан беру қашықтығын өзгерте отырып, қысқышы 44 бар сырғаның 43 көмегімен реттеле алады.

Таратқыш былайша жұмыс істейді.

Жол жамылғысын себүді жүргізу үшін конвейердің жетегін және шашатын дискіні қосады.

Бункерден 2 материал көлік шассиі 1 орын ауыстырған кезде конвейердің шынжырының жоғарғы тармағының 4 және қырғыштың 8 көмегімен түп 5 бойынша жылжиды, жапқыштың 14 астындағы терезе 6 арқылы өтеді, қырларын 36 бар барабанды 34, 35 айналып өтеді, науаға 13 түседі, шашатын дискіге 11 құлайды және жол жамылғысы бойынша бөлінеді. Материалдың шығыны жапқыштың 14 төменгі жиегінің түптің үстінде орналасу биіктігімен анықталады. Бұл биіктік жапқышты 14 бұрандалы механизмнің 20 көмегімен

кронштейндермен 18, 19 бірге бұрумен реттеледі. Жапқыштың қалыбы асқын жүктемесіз тұрақты режим кезінде кронштейнде 18 бекітілген шипті 27 серіппенің 25 көмегімен ойықтың 28 алдыңғы қабырғасына қысумен бекітіледі. Қысымның әлдебір бөлігін жапқыштың алдында әлдебір қашықтықта орналасқан бункердің артқы қабырғасы 7 қабылдайтындықтан, бұл жағдайда материалдың жапқышқа 14 қысымы көп емес. Жапқыш 14 пен барабандармен 34 және 35 білік 9, жетек арасындағы кеңістік түппен 5 жабылғандықтан, ал барабандарда қырлар 36 орындалғандықтан, материал бірқалыпты ағынмен науаға 13 және одан әрі шашатын дискке 11 төгіледі. Материалдың ағынының бірқалыптылығының арқасында, шашатын дискінің жетегінде жүктеменің пульсациясы пайда болмайды. Қатты қосылыстар жапқыштың 14 астына түскен кезде, жапқыш көлбеу көлденең топсаға 15, 16 қатысты, мұның максималды шамасы ойықтың 28 ұзындығымен шектелген және шип 27 ойықтың 28 артқы қабырғасына басылған сәтте қол жеткізілетін бұрышқа бұрылады. Серіппе 25 бұл кезде созылады, ал жапқыштың астындағы қатты қосылыстан өткеннен кейін қысылады және жапқышты бастапқы қалыпқа қайтарады.

Көлбеу көлденең топсалардың 15, 16 конвейердің жетекті білігінің 9 артында бункерде монтаждалғандығының арқасында, жапқыш 14 бұрылған кезде, оның төменгі жиегі горизонталь бойынша ауытқығанға қарағанда, вертикаль бойынша көбірек қашықтыққа ауытқиды, сондықтан жапқыштың ауытқуының шамалы бұрышы және серіппенің 25 деформациясының шағын шамасы кезінде, қатты қосылыстарды жылдам өткізу жүреді. Конвейердің шынжырының жоғарғы тармағындағы көлбеу күш шамалы артады.

Жапқышты 14 кронштейндерде орнатылуы және бұрандалы механизмнен 20, қос иінді иінтіректен 21 және қатты тартымнан 24, сондай-ақ серіппеден тұратын кинематикалық тізбектің болуы буындардың өлшемдерін және серіппенің серпімділігін таңдаудың есебінен, бөліп тарату үшін қолданылатын материалдарға және пайдалану жағдайларына байланысты таратқыштың қажетті сипаттамасын алуға, сондай-ақ асқын жүктемелерден сақтандырғыштың белгіленген режимін қамтамасыз етуге жағдай жасайды. Осылайша, ұсынылған таратқышта сынып қалудың алды алынады және оның жұмысының сенімділігі арта түседі.

Құрамында осында бункер орнатылған көлік шассиі, жоғарғы тармағы бункердің түбінде орналастырылған және оның артқы қабырғасындағы терезе арқылы өтетін шынжырда бекітілген қырыққыштары бар конвейер, жұлдызшасы бар конвейердің жетекті білігі, көлбеу көлденең топсалардың көмегімен бункердің түбінің үстінде орнатылған және конвейердің жүрісі бойынша терезенің артында орналасқан серіппеленген жапқышы, жетегі бар шашатын дискісі және материалды конвейерден дискіге беруге арналған бағыттаушы науасы бар, көлбеу көлденең топсалардың бункерде жетекті біліктің артында монтаждалғандығымен және бункермен бункерде монтаждалған бұрандалы механизмнен, бункерде қозғалмайтын өсі бар және және бір иінімен аталған бұрандалы механизммен қосылған, бос ұштарында

топсалары бар қос иінді иінтіректен және бір жағынан қос иінді иінтіректің басқа иінімен, ал екінші жағынан кронштейнде бекітілген шиппен қосылған және тартылымның соңында құрылған ойықта орнатылған, оны бойлай орналасқан серіппесі бар қатқыл тартылымнан тұратын кинематикалық тізбекпен қосылған, оған қатты бекітілген кронштейндер арқылы жапқышпен қосылғандығымен ерекшеленетін, мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыш.

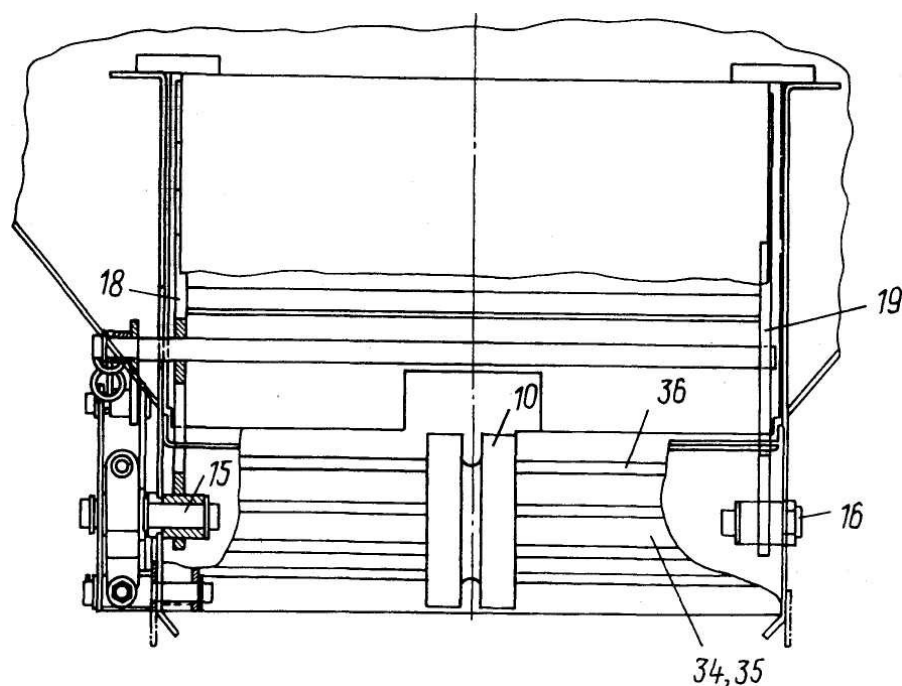
Құрылысқа жататын және теміржолдар мен тас жолдардың үйінділерін жасау үшін пайдаланыла алатын, үйінді жасауға арналған құрылғы белгілі [2]. Үйінді жасаған кезде сусыма затты болашақ үйіндінің кескіні бойынша бөліп таратады және тығыздайды.

Бұл кезде сусыма затты басым бөлігінде жеке тік құлайтын бөлшектерге бөледі және оны сандық тұрғыдан үйілетін қабаттың көлденең орын ауыстыру бағытында үйілетін бөлшектердің өлшемінен азырақ етіп жасап, үйілетін қабаттың өсу жылдамдығын реттейді. Тәсілді іске асыруға арналған құрылғыда сусыма затты бункерден лақтыратын жолда орнатылған пластиналар бар. Лақтырғыш механизмді оның құрылғыға қатысты айналу өсіне перпендикуляр бұруға болады. Бірнеше лақтырғыш механизмдер орнатылуы мүмкін. Құрылғыны қозғалмалы құралға қатысты бұруға болады. Тығыздалу дәрежесі артады. Құрылғының мәнісі, айналатын лақтырғыш механизмі, оны қоректендіретін бункері және өздігінен жүретін құрылғыда орналастырылған күштік жетегі бар белгілі құрылғыны, оны бөлшектерге бөлу үшін сусыма затты лақтыру жолында орнатылған пластиналармен толықтыратындығынан, ал лақтырғышты оның айналу өсіне перпендикуляр бұруға болатындығынан тұрады. Мысалы, көшелерді сыпыруға арналған машинаның, егер оны құм бойынша жіберсе, айналатын ұзын щеткасы - айналатын лақтырғыш механизмі бар. щетканың бір ұшын көтере отырып, яғни, айналу өсіне перпендикуляр бұра отырып, үйілетін қабаттың өсу жылдамдығын реттеп, құмды оның ұзын бойлай лақтырудың қарқындылығын өзгертеміз.

Өзінің алдында тығыздалған құм қабатын себе отырып, құрылғы болашақ үйіндінің кескінін бойлай жылжиды. Құмды самосвалдармен қоректендіретін бункерге толтырады. Бункердің екінші жағынан екі ұзын барабанды қалақтармен құм  $70^\circ$  бұрышпен 2,5 - 3 м биіктікке лақтырылады, осы жерден тік дерлік құлайды. Құмның жабысып қалған кесектерін құм қиыршықтарына қосымша бөлу үшін, оны лақтыратын жолда пластиналар орнатылған. Оператор, мысалы, барабандардың сыртқы өстерінің көтерілуін реттей отырып, екі еңісті үйінді қалыптастырады. Желдің әсер етуін азайту үшін, құмның құлайтын ағынын экранмен жабады.

Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыш белгілі [3]. Құрамында күштік қондырғымен базалық шассиі, оның рамасында монтаждalған, құм-тұз қоспасын тасымалдауға арналған кузовы бар, кузовтың артқы бөлігінің маңында монтаждalған құм шашқышпен түйіндескен түп бөлігінде жетекті транспортермен орындалған, күштік қондырғымен қуат алу қорабы арқылы байланысқан, өз кезегінде ортақ май бағымен сүзгілері бар гидрожүйенің

құбырларымен байланысқан, құм шашқыштың дискісі және тиісінше транспортердің айналымының жетегіне арналған гидросораптары бар, жол төсемінің бетін өңдеуге арналған машина. Бұл машинаның мәнісі транспортер жетегінің гидросорабының гидромоторды басқару қуысымен байланысқан қысым желісі, гидробакпен байланысқан ағызу желісі және тиісінше редуциялық клапанның шығысымен және қысым клапанының кірісімен байланысқан екі кірісі бар гидротаратқыштың тиісті электрмагниттерін қосатын және өшіретін электр ауыстырып қосқыштың көмегімен жүргізушінің кабинасынан жүргізілетін, реттелетін жұмыс көлемімен орындалғандығынан тұрады, редуциялық клапанның шығысы және қысым клапанының кірісі өз кезегінде осылардың кірісі диск гидросорабының қысым желісімен байланысқан тиісті дроссельдердің шығыстарымен қосылған, ал гидротаратқыш өшірілген электрмагниттер кезінде барлық кірістер мен шығыстарды байланыстырады, ал олардың біреуі қосылған кезде кірістердің әрқайсысын қысым немесе ағызу желісімен қосады, диск гидромоторының шығысы – шығын реттегіштің кірісінен гидробасқарылатын клапанға және мұның шығысы гидромотордың кірісімен қосылған, тірек қысым клапанының кірісіне қосылған.



1.2 - сурет - Бункердің артқы бөлігінің көрінісі көрсетілген

Автомобиль көлігі жыл ішінде қысқы жағдайларда, көп қар жауулар кезінде, қар күртіктері мен мұзтайғақта шамамен 5 айға жуық уақыт жұмыс істейтіндіктен, жол жамылғыларын қыста күтіп ұстау біздің елімізде орасан зор мән-маңызға ие. Жолдарды қыста күтіп ұстауға қар жауғаннан кейін жүріп өтетін бөлікті қардан дереу тазарту, мұзтайғақпен күресу және қарды қоқыс төгетін жерлерге тасымалдау кіреді. Жолдарды жүріп өтетін күйде ұстап отыру

үшін, қардан тазартқыштардың әртүрлі типтері, қар тиегіштер, құм шашқыштар және қар, мұз төсемелерін кетіруге арналған машиналар қолданылады.

Мұзтайғақпен күресуге арналған машиналар мұзтайғаққа механикалық, физикалық-термиялық және химиялық әсер етумен болады. Жол жамылғыларын күтімге алған кезде негізінен мұзтайғаққа химиялық әсер ететін мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштарды, яғни, жамылғының беті бойынша құм мен құрғақ хлоридтерді таратқыштарды қолданады.

Бұл машиналардың арнайы жабдығы технологиялық материалдарға арналған кузовтан, қырғыш конвейерден, таратқыш құрылғыдан, жетектен және гидрожүйеден тұрады. Таратқыштар қосымша жабдықпен: щеткалы құрылғымен және қар соқасымен жиі жарақтандырылады, осылардың конструкциясы сыпыру-жинау машиналарының жабдығына ұқсас.

Таратқыштың жұмыс жабдығын жүк автомобильдерінің базасында монтаждайды. Автомобильге көлемі 2,0...8,0 тек., дәнекерленген конструкциядағы арнайы кузов-бункер орнатады. Кузовтың бүйір, алдыңғы және кейде артқы қабырғалары құмды төмен қарай конвейерге және одан әрі таратқыш құрылғыға жақсырақ жылжыту үшін бұрышпен орналасқан. Кузовтың түбінде қырғыш конвейер немесе шнек орналасқан, конвейердің жетектегі білігі мен керу механизмі кузовтың алдыңғы бөлігінде монтаждалған. Қырғыш конвейер немесе шнек материалды кузовтың артқы бөлігінде орнатылған таратқыш құрылғыға беріп отыру үшін қызмет етеді. Машинаның артқы бортының қырғыш конвейердің немесе шнектің шығуына арналған тесігі бар, осы тесіктен материал бағыттаушы шығарғышқа келіп түседі. Шығарғыштан мұзтайғаққа қарсы материал әдетте, диск типті таратқыш құрылғыға келіп түседі. Диск 1,7...8,0 айн/сек жиілікпен айналады және орталықтан тепкіш күштердің әсерімен материал жамылғы бойынша тарамды шашыратылады. Материалды бөліп тарату жолағының ені 4...8 м құрайды.

Машинаның жұмыс жабдығының жетегі механикалық немесе гидравликалық болады.

Механикалық жетекте негізгі автомобиль қозғалтқышынан бұраушы момент қуат алу қорабы, қарданды берілістер, шынжырлы және тісті редукторлар арқылы қырғыш конвейердің, таратқыш дискінің және щеткалы құрылғының жетекші білігіне беріледі. Гидравликалық жетегі бар машиналарда негізгі автомобиль қозғалтқышынан бұраушы момент қырғыш конвейер мен дискіні қозғалысқа келтіретін гидрожүйеге беріледі. Гидрожетек қырғыш конвейердің жылдамдығын және таратқыш дискінің айналу жиілігін бірқалыпты сатысыз өзгерту мүмкіндігін қамтамасыз етеді, бұл материалдарды бөліп таратудың қажетті тығыздығын ( $30...500 \text{ г/м}^2$ ) және жамылғыны өңдеудің енін автомобильдің қозғалу жылдамдығын өзгертпестен орнатуға жағдай жасайды.

Соңғы кездері мұзтайғақпен күресу үшін сұйық реагенттер уақыт өткен сайын кеңірек қолдабысын тауып отыр. Сұйық мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп тарату үшін суаратын-жуатын машиналар немесе арнайы

таратқыштар қолданылуы мүмкін.

Құм шашқыштардың өнімділігін кузовқа мұзтайғаққа қарсы материал толтыруға шығындарды, машинаның тиелген және босатылған күйде келуін және басқа қосалқы операцияларды ескере отырып, үздіксіз әрекет ететін өздігінен жүретін машиналардың өнімділігін анықтағандағы секілді анықтайды. Мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп таратуға арналған машиналардың орташа өнімділігі 20...90 мың м<sup>2</sup>/сағ құрайды.

Құм шашқыштарды аэродромдарда қолдану аса ниет етілмеген, қажетсіз. Әсіресе бұл осында турбореактивті қозғалтқыштары бар ұшақтар пайдаланылатын аэродромдарда қарсы көрсетілген.

Мұндай машиналарды әуежайларда қолдануды кіреберіс жолдармен шектеу керек.

Аэродром жамылғыларының бетінде пайда болатын мұзтайғақ қабығын және қар-мұз төсемін кетіру үшін жылу машиналары деп аталатындарды қолданады. Жылу машиналарының жұмыс істеу принципі мұз басқан жамылғыға автомобильдің арнайы рамасына орнатылған турбореактивті қозғалтқыштан келіп түсетін отын-ауа қоспасының жану өнімдерінің жоғары температуралы шапшаң ағынының көмегімен әсер етуден тұрады.

Жамылғыдан мұзды кетіру процесінің тиімділігін арттыру үшін, бірқатар жылу машиналарында қосымша инфрақызыл сәуле шығару көзін орнатады. Мұз инфрақызыл сәулелер үшін мөлдір. Сондықтан сәулелендіргіш шығаратын инфрақызыл сәуле мұз қабаты арқылы жамылғының шекаралас бетіне еркін өтеді, бұл бет мөлдір емес бола отырып, сәулелерді сіңіреді және қызады. Жамылғының бетінен жылу өз кезегінде мұздың шекаралас қабатына беріледі, бұл мұздың ери бастауына және мұзды жамылғымен байланыстыратын күштердің толық әлсіреуіне алып келеді.

Газ, ауа ағыны аэродинамикалық тегеурінге орай ери бастаған мұзды бұзып, оны жамылғыдан тысқары жерге әкетеді.

## **2 Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлық шешімдерді талдау және негіздеу**

### **2.1 Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштың конструкторлық бөлігі**

Қазіргі таңда осы мақсатта қолданылатын екі типті КО-104А және КО-105 машиналарын, сондай-ақ МАЗ негізінде көбірек жетілдірілген МДК 5337 типті машиналар шығарады.

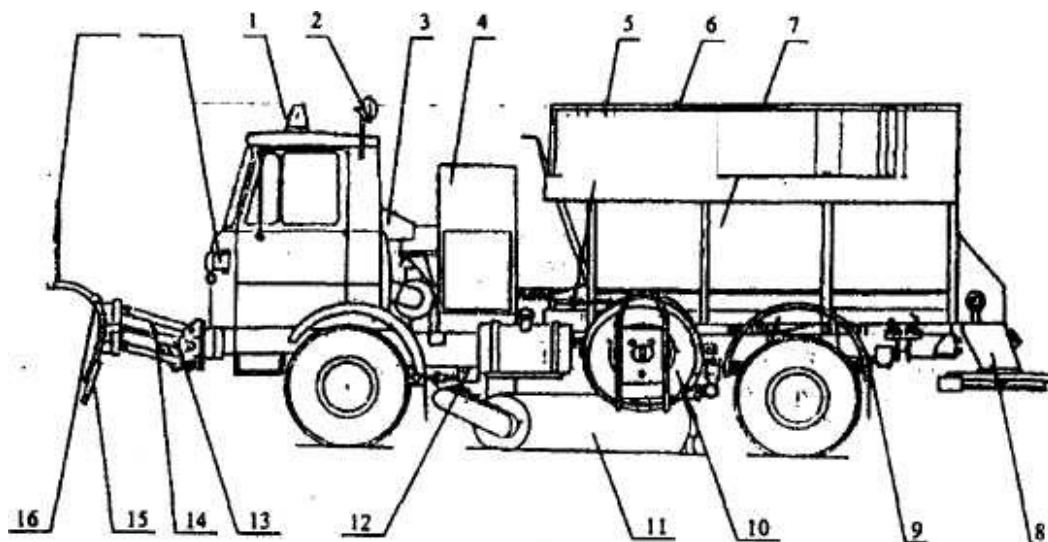
Ең кең таралған машина МАЗ-5337 автомобилінің негізінде жасалған МДК-5337 таратқышы болып табылады (2.1 сурет). Машинаның арнайы жабдығы кузовтан, қырғыш транспортерден, шашатын дискіден, гидрожүйеден және жетек механизмдерінен тұрады. Дәнекерленген кузовтың алдыңғы және артқы қабырғаларының транспортердің жоғарғы көтеруші тармағының өтуіне арналған терезесі бар. кузовтың негізінің бойлық арқалықтарына, оның алдыңғы бөлігіне транспортердің керу механизмі қосылған. Кузов базалық автомобильдің лонжерондарына бекітілетін кергіште орналастырылған. Кузовтың артқы бортында бункер бекітілген, ол кузовтан келіп түсетін технологиялық материалды шашатын дискке қарай бағыттап отрады. Артқы бортта орналастырылған терезе транспортердің жоғарғы көтеруші тармағын өткізуге, сондай-ақ дискіге келіп түсетін материалдың мөлшерін қосымша реттеуге арналған. Терезе иінтіректің көмегімен қолмен басқарылатын шибермен жабылады.

Бункерде және кузовтың алдыңғы бөлігінде жетекті жұлдызшалармен транспортердің жетекші және жетектегі біліктері орнатылған. Транспортердің жоғарғы тармағы материалды жылжыта отырып, кузовтың түбі бойынша, төменгі тармағы – рамаүстіліктің үстінде кузовтың түбінің астында қозғалады. Транспортердің шынжыры – оның буындарына дәнекерленген қырыққыштармен якорь типті. Транспортердің шынжырының қажетті қалпына керме құрылғының көмегімен қол жеткізіледі. Қажетті жақтарда шынжырдың керілуіне шиыршықты серіппелермен қол жеткізіледі, олардың керуі бұрандалы штоктардың гайкаларымен реттеледі. Жетекші білік сол жақ ұшымен мойынтіректе орнатылған, ал оң жағымен оймакілтекті қосылыс арқылы редуктордың жетектегі білігімен қосылған.

Транспортердің жетегінің жұлдызшалары алдыңғы жетектегі және артқы жетекші біліктердің ортаңғы бөлігінде орнатылған. Жоғарғы бөліктегі шашатын диск қырлармен жабдықталған, олар диск айналған кезде материалды оның шеткі жағына қозғалуға қатыстырады.

Гидрожүйе май багынан, гидросораптардан, гидромоторлардан, дроссельдерден, өлшегіш аспаптардан тұрады (2.2 сурет). Гидрожүйе өзіне транспортердің және шашатын дискінің жетегін қамтамасыз ететін екі дербес линияны қосады. Транспортердің, сондай-ақ шашатын дискінің жетегі үшін гидромоторды қоректендіретін гидросорапты пайдаланады. Осы линиялардың

әрқайсысы осының көмегімен транспортердің қозғалу жылдамдығы және дискінің айналу жиілігі реттелетін дроссельмен жабдықталған. Екі дроссель де жүргізуші кабинасының артында бекітілген басқару пультінде монтаждalған. Транспортердің және дискінің жетегінің линияларының әрқайсысы гидрожүйенің жұмыс тәртібін бақылауға арналған манометрмен жабдықталған.



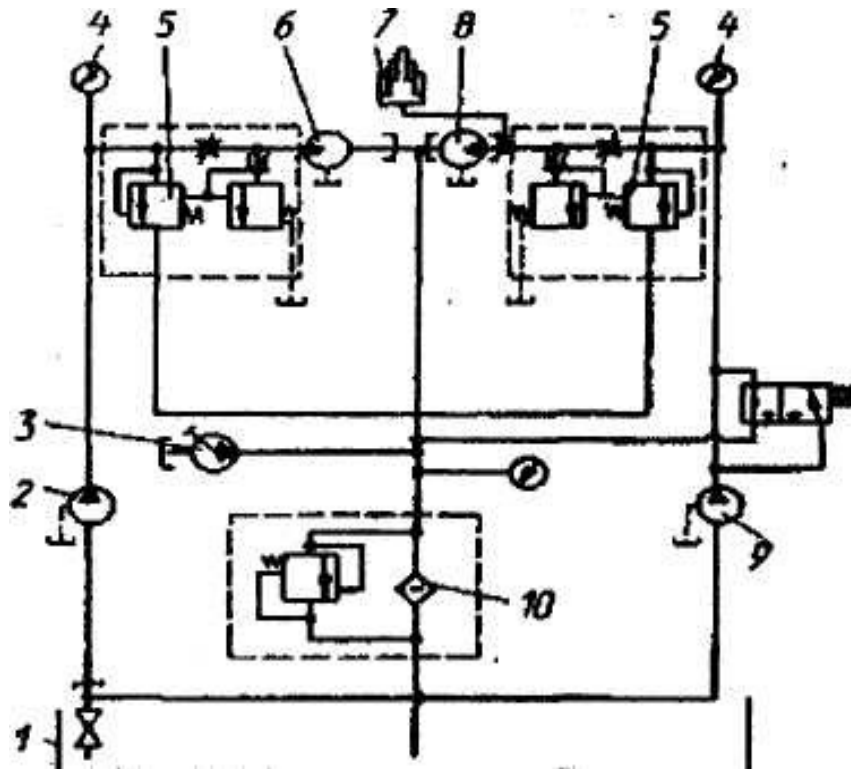
2.1 - сурет - МДК-5337 машинасы (қысқы нұсқасы)

1 - жарқылды шамшырақ; 2 - фара-іздегіш; 3 - гидротаратқыштарды басқару тартымдарының қаптамасы; 4 - арнайы жабдықтың шкафы; 5 - керу құрылғысы; 6 - тор; 7 - кузов; 8 - шашқыш; 9 - артқы қанат; 10 – қосалқы дөңгелек; 11 - щетка; 12 - тісті доңғалақты сораптың жетегінің кардан білігі; 13 - соқаны бұру гидроцилиндрі; 14 - соқаны көтеру (түсіру) гидроцилиндрі; 15 - қырыққыш; 16 - соқа; 17 - жалауша; 18 – фара.

Май сораптарының жетегі базалық шассидің қозғалтқышынан, берілістер қорабының оң жағында орнатылған қуат алу қорабының көмегімен жүргізіледі. Қуат жинау қорабының екі жетекті білігі бар, осылардың әрқайсысы май сорабының жетегі үшін қызмет етеді. Айналдыратын моментті көбейту және айналу жиілігін төмендету үшін, транспортердің жетегінің гидромоторы мұның жетекші білігі транспортердің жетектегі білігімен қосылған редукторды айналдырады.

Машина былайша жұмыс істейді. Технологиялық материалдардың қасиеттеріне және оларды бөліп таратудың тығыздығына байланысты, дроссельдің көмегімен транспортердің қозғалыс жылдамдығын және машинаның ілгерілемелі жылдамдығын орнатады. Транспортер қозғалған кезде оның қырыққыштары, кузовтың түбі бойынша қозғала отырып, материалдың әлдебір көлемін ілестіріп әкетеді және оны бункерге түсіреді. Бөліп таратудың тығыздығын шибердің қалпын реттеумен түзетіп отырады. Транспортердің қозғалу жылдамдығын азайту және машинаның қозғалу жылдамдығын арттыру өңдеу тығыздығын азайтуды қамтамасыз етеді.





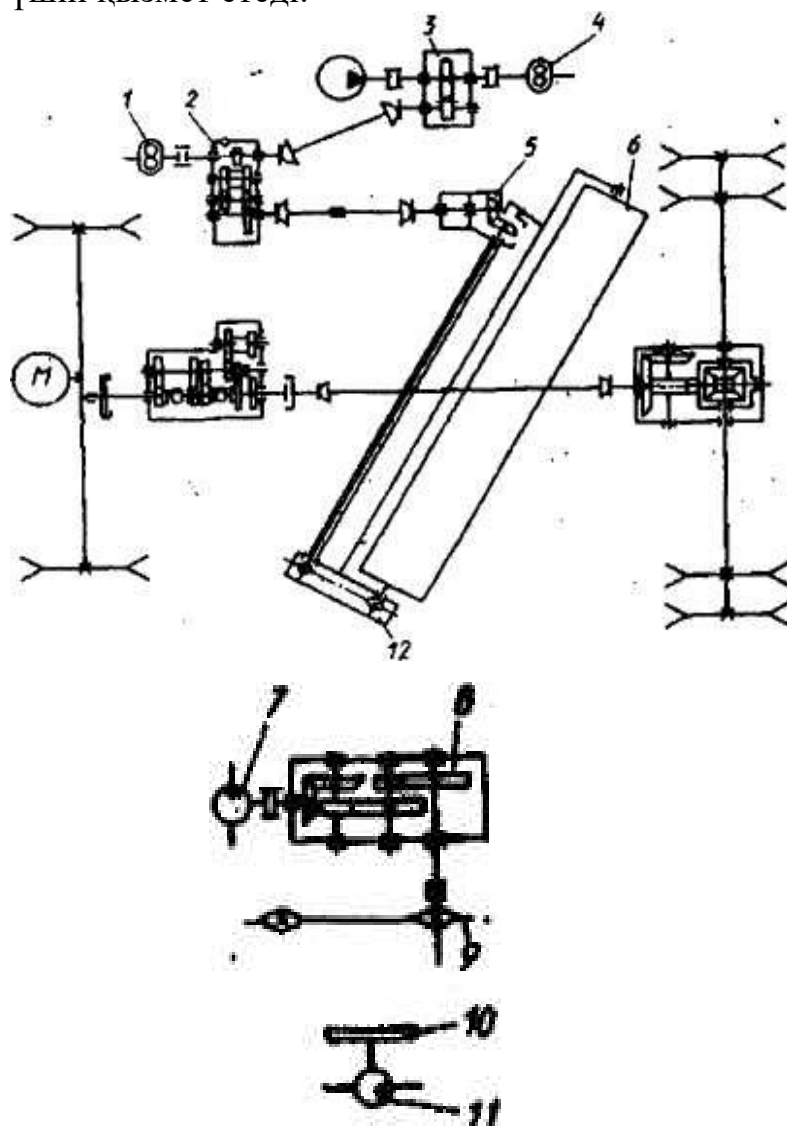
2.2 - сурет - КО-104А машинасының гидравликалық сұлбасы

1- май багы; 2 - транспортердің жетегінің гидросорабы; 3 - қол сорабы; 4 - манометр; 5 - дроссель; 6 - транспортердің жетегінің гидромоторы; 7 - гидрокөтергіш; 8 - шашатын дискінің жетегінің гидромоторы; 9 - шашатын дискінің жетегінің гидросорабы; 10 – сүзгі

Орындалатын процеске және жиналатын жолды тегістеудің ерекшеліктеріне байланысты, шашатын дискінің жетегінің гидромоторының екінші дросселінің көмегімен оның айналу жиілігін және, осылайша, өңделетін жолақтың енін орнатады.

КО-105 машинасының әрекет ету принципі ұқсас, алайда конструкциясы бойынша ол КО-104А машинасынан ең алдымен соқа-щеткалы қардан тазартқыш жабдықтың болуымен біршама ерекшеленеді. Технологиялық материалдарды бөліп таратуға арналған жабдық, кузовтың үлкен көлемімен байланысты, негізінен алғанда өзінің өлшемдерімен және жұмыс органдарының жетек механизмдерінің конструкциясымен ерекшеленеді (2.3 сурет). Автомобильдің қозғалтқышынан бұраушы момент берілістер қорабы мен қуат алу қорабының жоғарғы білігі арқылы, айналу жиілігін төмендететін және екі май сорабының жетегін қамтамасыз ететін редукторға беріледі. Бұл сораптардың біреуі транспортердің гидромоторының жетегі үшін, басқасы - шашатын дискінің гидромоторының жетегі үшін қызмет етеді. Онымен қоса, қораптың жоғарғы білігі екінші ұшымен соқа-щеткалы жабдықтың жұмысын қамтамасыз ететін май сорабын айналуға келтіреді. Осылайша, бұл машинаның

гидравликалық жүйесі екі дербес жүйеден тұрады: бірінші жүйе - бөліп тарататын жабдықтың жетегіне, яғни, транспортердің және шашатын дискінің жетегіне арналған, екінші жүйе – тек соқаны және щетканы тасымалдау қалпына көтеруге және жұмыс қалпына түсіруге арналған. Бұл жүйелердің әрқайсысы өзінің май бағымен жабдықталған. Гидротаратқыш жүргізушінің кабинасында орнатылған және қайырма мен щетканың гидроцилиндрлерінің жұмысын басқару үшін қызмет етеді.



2.3 - сурет - КО-105 машинасының кинематикалық сұлбасы

1,4- тісті доңғалақты гидросорап; 2 - тарату қорабы; 3 - сораптардың редукторы; 5 - конусты редуктор; 6 - цилиндр щетка; 7 - транспортердің жетегінің гидромоторы; 8 - транспортердің редукторы; 9 - қырғыш транспортер; 10 - шашатын диск; 11 - шашатын дискінің жетегінің гидромоторы; 12 - щетканың жетегінің шынжырлы берілісі.

Транспортердің және дискінің жұмыс тәртіптерін, транспортердің және дискінің жетегінің желілеріндегі қысымды бақылап отыратын манометрлермен бірге жүргізуші кабинасының артқы қабырғасында бекітілген арнайы басқару пультінде орнатылған екі дроссельдің көмегімен реттейді.

КО-104А және КО-105 машиналарынан өзге, кейбір шаруашылықтарда қысқы уақытта жұмыс істеуге арналған соқа-щеткалы және құм-шашатын жабдығы бар, құрамдастырылған КДМ-130А машинасын қолданады. Бұл жабдықтың жұмыс істеу принципі КО-104А және КО-105 машиналарының жұмыс істеу принципіне ұқсас. Негізгі айырмашылық транспортердің және шашатын дискінің жетегінің конструкциясынан тұрады. Арнайы жабдықтың жетегі үшін бұл машинада бұраушы момент карданды білікпен автомобильдің жүргізуші кабинасының артындағы раманың оң жақ лонжеронында орнатылған сақтандырғыш муфтаға беріледі. Сақтандырғыш муфтадан момент екінші карданды білікпен үш цилиндр тісті доңғалағы бар таратқыш редукторға беріледі. Бұл редуктормен екі карданды біліктің көмегімен транспортердің және шашатын дискінің шынжырының жетегінің екі редукторы, бұрамдық типті транспортер жетегінің редукторы, екі конусты тісті доңғалақтары бар диск жетегінің редукторы келтіріледі. Машинаның ең маңызды айрықша ерекшеліктері келесілер болып табылады.

Жетектің қабылданған конструкциясына байланысты, өңделетін жолақтың енін өзгертуге, дискіні екі жағынан қамтитын екі доға тәріздес қапсырма болып келетін шектегіштің көмегімен қол жеткізіледі. Қапсырмалар бір ұшымен топсалы бекітілген және құм бөлшектерінің ұшу алыстығын шектей отырып, дискіге жақындай және дискіден алыстай алады. Құм беретін транспортер төлке-шығыршық типті екі шынжырдан тұрады және оларға бекітілген қырғыштардан тұрады.

Қазіргі таңда құрамдастырылған КО-802 жинайтын машиналары жеткізіле бастады, оларға қысқы уақытта технологиялық материалдарды бөліп таратуға арналған жабдықты монтаждайды. Бұл машиналардың ерекше белгісі, бұл оң жаққа түсіру үшін еңіс қалып қабылдай алатын таратқыштың кузовының орындалуы болып табылады. Бұл машинаны қар жауулар болмаған кезде қар мен технологиялық материалдарды тасымалдауға арналған самосвал ретінде пайдалануға жағдай жасайды.

ПР-130 таратқышы негізінен алғанда жол жамылғысының бетін құммен немесе басқа инертті материалдармен өңдеуге арналған. Машинаның арнайы жабдығы ЗИЛ-130 автомобилінің шассиіне монтаждalған және құмға арналған бункерден, қоректендіретін науадан, шашатын дискіден және науа мен диск жетегінің механизмдерінен тұрады (2.4 сурет, а). Бункер еңіс бүйір қабырғаларымен дәнекерленген конструкцияда жасалған, осының нәтижесінде құм мұнда науамен жабылған тесік бар бункердің түбіне сырғып түседі. Бункердің артқы қабырғасында қол жетектің көмегімен жылжытылатын жапқыш орнатылған. Жапқыштың төменгі жиегінің қалпы қоректендіретін науадан сырғып түсетін құм қабатының биіктігін анықтайды. Қоректендіретін

науа өзінің алдыңғы бөлігінде топсалы тіректе бекітілген; науаның артқы бөлігі бункерге екі топсалы тартымда асылған. Қоректендіретін науаның астында, оның ортаңғы бөлігінде эксцентрикты механизм орнатылған, оның көмегімен науа көлбеу жазықтықта тербелмелі қозғалыс жасайды. Еңіс науа бойынша тербелістердің әсер етуімен ұм бункерден біртіндеп шашатын дискіге сырғып түседі.

2.1 кестеде отандық таратқыштардың сипаттамасы келтірілген.

2.1 - кесте – Таратқыштардың техникалық сипаттамасы

Көрсеткіш	КО-104 А	КО-105	КДМ-130	КО-802
Базалық шасси	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-130	КамАЗ-53213
Шанақтың сыйымдылығы, м <sup>3</sup>	2,2	2,7	3,25	6,5
Өңделетін жолақтың ені, м	7	7	6,5-8,5	8
Себудің тығыздығы, кг/м <sup>2</sup> : құм-тұз қоспасы	0,25-0,4	0,25- 0,4	0,15-0,94	0,25-0,4
реагенттер	0,015-0,035	0,015-0,035	0,025-0,15	0,015-0,035
Жұмыс жылдамдығы, км/сағ	15-25	15-25	6-30	18-20
Өлшемдері, м:				
ұзындығы	6,5	8,8	9,45	10,3
ені	2,22	2,3	2,79	3,0
биіктігі	2,24	2,4	2,755	3,1
Салмағы, кг: машинаның жабдықтың	4050 1350	5000 1400	5180 1250	10500 3500

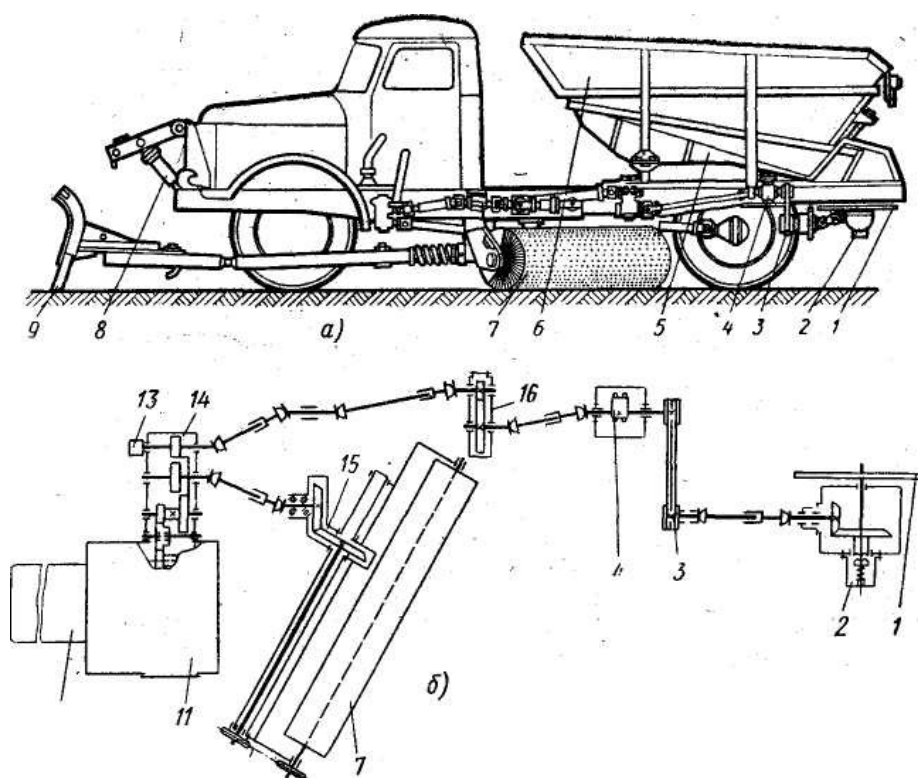
Науаның алдыңғы тірегі, топсалы тартымдар эксцентрикты механизм резеңке төсемелердің және төлкелердің көмегімен бекітілген, нәтижесінде тербелістердің базалық шассиге берілісі төмендетілген. Шашатын диск жетектің конусты редукторымен бірге арнайы раманың көмегімен автомобильдің артқы бөлігінде оның лонжерондарына бекітілген. Науаның эксцентрикты механизмі мен шашатын диск қуат алу қорабының көмегімен автомобильдің қозғалтқышынан айналады (2.4, б сурет).

Қуат алу қорабынан бұраушы момент аралық тірек арқылы қосылған екі карданды біліктің көмегімен цилиндр тісті доңғалақтардың жұбы бар дірілдеткіштің редукторына беріледі. Дірілдеткіштің білігінен сынабелдікті беріліс арқылы айналу карданды білікке және шашатын дискінің жетегінің конусты редукторына беріледі.

Конусты редуктор тісті доңғалақтардың жұбынан өзге шарикті сақтандырғыш муфтамен жабдықталған, оның міндеті дискінің сыналануы кезінде немесе трансмиссия тоқтап қалғанда дискіні сынып қалулардан сақтандыру.

ПР-53 таратқышы сондай-ақ жол жамылғысының бетін құммен немесе басқа технологиялық материалдармен өңдеуге арналған. Машинаның арнайы

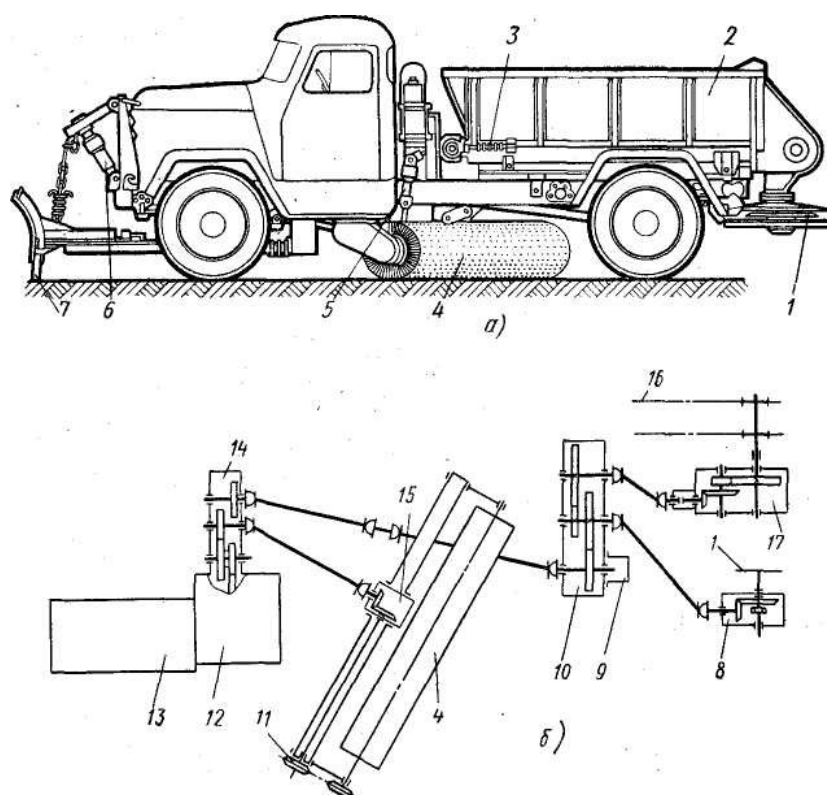
жабдығы ГАЗ-53А автомобилінің шассийіне монтаждалған және құмға арналған кузовтан, артқы порттан, қырғыш конвейерден, шашатын дискіден және конвейердің және дискінің жетегінің механизмдерінен тұрады (2.4 сурет, а). Дәнекерленген конструкциядағы шанақ, шанақтың бүйір және алдыңғы қабырғалары құмның төмен қарай ең жақсы сырғып түсуі үшін еңкейтілген. Шанақтың артқы бөлігінде артқы бортты жұп конструкциямен бекітетін тораптар қарастырылған. Артқы борттың төменгі бөлігінде қырғыш конвейердің шығуына арналған тесігі бар; артқы бортқа құмды және шағылыстырғыш шашатын дискіні беруге арналған бағыттаушы шығарғыш бекітілген. Артқы бортымен шанақты кергіште орнатады және дәл самосвалдардағыдай, оған топсалы бекітеді. Шанақтың түбіне гидроцилиндрдің штогын бекітуге арналған тірек дәнекерленген, ол машинаны жазда самосвал ретінде пайдалану үшін шанақты көтереді. Шанақтың алдыңғы бөлігінде конвейердің керетін құрылғысы бар жетектегі білігі монтаждалған конвейердің жетекші білігі шанақтың артқы бөлігінде орнатылған.



2.4 - сурет - ПР-130 таратқышы (а) және оның кинематикалық сұлбасы (б)

1-шашатын диск; 2- диск жетегінің редукторы; 3-сына-белдікті беріліс; 4- науаны дірілдеткіш; 5- бункер; 6- науа; 7- щетка; 8-соқаны көтеру механизмі; 9- соқа; 10- щетканың жетегінің шынжырлы берілісі; 11- берілістер қорабы; 12- қозғалтқыш; 13-май сорабы; 14- қуат алу қорабы; 15-щетканың жетегінің конусты редукторы; 16 - дірілдеткіштің редукторы

Қырғыш конвейер өзара қырыққыштармен қосылған екі якорьлы шынжыр болып келеді. Конвейердің жоғарғы бөлігі оның қырыққыштары кузовтың түбі бойынша қозғалатындай және бункердің алдыңғы мен артқы қабырғаларындағы тесік арқылы өтетіндей етіп орналасқан. Конвейер және диск қуат алу қорабының көмегімен базалық шассидің қозғалтқышынан келтіріледі. (2.5, б сурет). Бұраушы момент қуат алу қорабынан аралық мойынтірекпен бөлінген екі карданды білікпен таратқыш редукторға беріледі, ол айналу жиілігін азайтады, карданды біліктің көмегімен шашатын дискінің редукторын және конвейер жетегінің редукторын айналдырады. Шашатын дискінің редукторы екі конусты тісті доңғалақтан және трансмиссияның сынып қалуының алдын алатын муфтадан тұрады. Редуктордың тік білігінде оның жоғарғы бөлігінде сегіз қалағы бар шашатын диск бекітілген.



2.5 - сурет - ПР-53 таратқышы (а) және оның кинематикалық сұлбасы (б)

1 — шашатын диск; 2 — кузов; 3 — конвейердің қырғышын керу механизмі; 4 — щетка; 5 — щетканы ілу механизмі; 6 — соқаны көтеру механизмі; 7 — соқа; 8 — конусты дискінің редукторы; 9 — гидросорап; 10 — таратқыш редуктор; 11 — щетканың жетегінің шынжырлы берілісі; 12 — берілістер қорабы; 13 — қозғалтқыш; 14 — қуат жинау қорабы; 15 — щетканың жетегінің конусты редукторы; 16 — қырғыш конвейер; 17 — конвейер жетегінің редукторы

Айналу жиілігін айтарлықтай төмендету үшін, конвейер жетегінің редукторының конусты және цилиндр тісті доңғалақтар жұбы бар. Редуктор және трансмиссияның басқа бөліктері конвейер сыналған жағдайда сынып қалулардан редуктордың картерінде монтаждалған муфтамен сақтандырылған. Бұл машинаның ерекше белгісі оны жыл бойына пайдалану мүмкіндігі болып табылады. Қар-мұз түзілімдерімен күресу жұмыстары аяқталғаннан кейін, күрделі емес демонтаждау және монтаждау арқылы машина самосвалға айналдырыла алады.

Әмбебап УР-53 таратқышы жол жамылғыларын құммен және басқа инертті материалдармен, сондай-ақ қар-мұз түзімдерімен күресу кезінде қолданылатын реагенттермен өңдеуге арналған. Базалық шасси ретінде автомобиль ГАЗ-53А автомобилі қолданылған. Машинаның арнайы жабдығы технологиялық материалдарға арналған кузовтан, артқы борттан, қырғыш конвейерден, шашатын дискіден, жетектің механизмдерінен және гидрожүйеден тұрады (2.5 сурет, а).

ПР-53 машиналары секілді, УР-53 әмбебап шашқышын негізгі жұмыстарды орындаудан бос кезеңде самосвал ретінде қолдануға болады.

Жалпы алғанда, бұл машинаның принциптік сұлбасы ПР-53 таратқышының сұлбасына ұқсас. Машинаның кузовында тұрған материалдар оның еңіс қабырғалары бойынша төмен түседі және мұның жоғарғы тармағы кузовтың түбі бойынша қозғалатын қырғыш конвейермен артқы борттағы шығыс тесікке ілініп әкетіледі. Одан соң материал көлбеу орнатылған айналатын дискіге келіп түседі және жолдың беті бойынша бөлінеді.

Атап көрсетілгендей, бұл машина тек құмды ғана емес, химиялық материалдарды да бөліп тарата алады. Осыған байланысты себудиң тығыздығын реттеу диапазонын және өңделетін жолақтың енін айтарлықтай кеңейту қажет болды, бұл жаңа конструктивтік шешімдерді қолдануды қажет етті. Кузовтың артқы борты шибермен жабдықталған, ол конвейердің шығуына арналған терезенің биіктігін өзгертуге жағдай жасайды; шиберді қолмен, бекіткішпен жабдықталған тұтқаның көмегімен көтереді және түсіреді.

Конвейердің өзгеріссіз жылдамдығы кезінде терезенің биіктігін азайт шашатын дискіге жылжытылатын материал қабатының биіктігін қысқартуға және осылайша себудиң тығыздығын азайтуға жағдай жасайды.

Қырғыш конвейер және шашатын диск гидромоторлардың көмегімен келтіріледі. Гидромоторлардың жұмысын қамтамасыз ететін гидросұлба май багынан, екі тісті доңғалақты сораптардан, реттелетін дроссельдерден, таратқыш құрылғылардан, құбыржолдардан және басқа арматурадан тұрады.

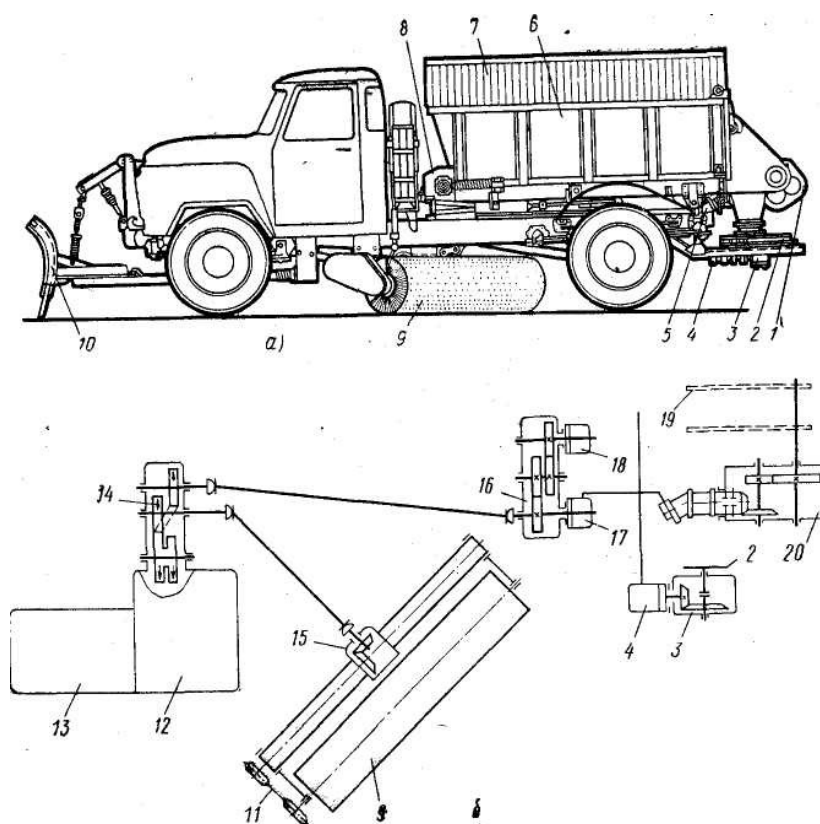
Тісті доңғалақты сораптар таратқыш редуктордың көмегімен айналады. Бұраушы момент бұл редукторға базалық шассидің берілістер қорабында орнатылған қуат алу қорабынан карданды білікпен беріледі (2.6 сурет, б).

Конвейердің гидромоторы тісті доңғалақтардың конусты және екі цилиндр жұбы бар конвейер жетегінің редукторын айналдырады. Конвейердің жетекші білігі оймакілтекті қосылыстың көмегімен редуктордың цилиндр тісті

доңғалағының білігінен келтіріледі. Шашатын диск те дискінің конусты редукторына қосылған гидромотордың көмегімен айналады.

Қырғыш конвейердің және шашатын дискінің жетегі үшін гидромоторларды қолдану дроссельдерді тиісті реттеулер арқылы конвейердің жылдамдығын және дискінің айналу жиілігін өзгертуге және осылайша материалдарды бөліп таратудың қажетті тығыздығын және жол жамылғысын өңдеудің енін орнатуға жағдай жасайды.

Шетелдік машиналардың конструкциялары. Шетелдік таратқыштар конструкциясы бойынша алуан түрлі. Бұл мақсатта қолданылатын машиналардың тек қысқы уақытта пайдаланылатындығына байланысты, таратқыштардың айтарлықтай саны, мысалы, Хельмерс, Питч, Вейсер және бас. фирмаларының машиналары автомобиль шассиінде оңай монтаждалатын бірыңғай алмалы агрегат түрінде құрастырылған.



2.6 - сурет - УР-53 эмбебап таратқышы (а) және оның кинематикалық сұлбасы (б)

1 - транспортер жетегінің редукторы; 2- шашатын диск; 3 - дискінің редукторы; 4 - диск жетегінің гидромоторы; 5 - конвейер жетегінің гидромоторы; 6 - кузов; 7 - тор; 8 - конвейер; 9 - щетка; 10 - соқа; 11 - щетканың жетегінің шынжырлы берілісі; 12 - берілістер қорабы; 13 - қозғалтқыш; 14 - қуат жинау қорабы; 15 - щетканың конусты редукторы; 16 - таратқыш редуктор; 17 - конвейер жетегінің гидросорабы; 18 - дискінің жетегінің гидросорабы; 19 - қырғыш конвейер; 20 - конвейер жетегінің редукторы



Хельмерс (Германия) фирмасының таратқышы жүк автомобилінің кузовында орнатылатын және бункердің, қоректендіретін шнектің, тік астаушаның, шашатын дискінің, дірілдеткіштің және іштен жанатын қозғалтқыштың барлық тораптарын және құрылғыларын байланыстыратын металл конструкциядан тұратын жинақы агрегат болып келеді. Бункерде еңіс қабырғалардың бірінде дірілдеткіш орнатылған. Осының нәтижесінде құм бункердің түбіндегі тесік арқылы, оны тік астаушаға жылжытатын көлбеу шнекке келіп түседі. Тік астауша бойынша құм айналатын дискіге келіп түседі, ол құмды жол жамылғысының беті бойынша бөледі. Шнек, диск және дірілдеткіш іштен жанатын қозғалтқыштан келтіріледі.

Фирма бункердің 1,5; 2,5; 3,5; және 4,5 м<sup>3</sup> тең көлемімен ерекшеленетін бірнеше типтік өлшемдердегі машиналар шығарады. Таратқышты орнатқан кезде кузовтың сол бортын демонстрацияда, шашатын дискіні базалық автомобильдің артқы дөңгелегінің алдында орналастырады. Төменіректе машинаның қысқаша техникалық сипаттамасы келтірілген

Бункердің көлемі м <sup>3</sup> -мен	1,5; 2,5; 3,5 және 4,5
Метрмен себу ені	5 - 6
Км/сағ-пен жұмыс жылдамдығы	10 - 15

«Риес» (Германия) фирмасының таратқышы. Арнайы жабдық “Унимог” шассиінде орнатылған және бірыңғай, жинақы, оңай монтаждалатын және демонстрациядалатын агрегат болып келеді.

Базалық шассиге орнатқан кезде бункерді төрт шығармалы арнайы домкраттарда көтереді, шасси өзінің рамасымен кузовтың астына жақындап келеді, осыдан кейін домкраттар бункерді рамаға түсіреді. Бункердің түп жағы арнайы транспортер таспасымен жабылған. Бункердің артқы бөлігінде көлденең орналасқан қаптама бар, онда материалды тік астаушаға беріп отыратын тасымалдағыш шнек орналастырылған.

Осы астауша бойынша қозғалып, материал шашатын дискке келіп түседі. Машинаның бункерінде сонымен қатар материалды ұсақтауға арналған құрылғы бар.

Дискіні қоспағанда, барлық механизмдердің жетегі базалық шассидің гидрожүйесінен гидравликалық. Шашатын диск электр қозғалтқыштан айналады. Себудің тығыздығын және қамтудың енін жүргізушінің кабинасынан реттейді. Машина симметриялы орналасқан немесе таратқыштың өсінен оңға немесе солға ығысқан жолақты өңдеуге жағдай жасайды.

Төменіректе машинаның қысқаша техникалық сипаттамасы келтірілген:

Бункердің м <sup>3</sup> -мен көлемі.	1,6
Метрмен себу ені.	2 - 8
Себудің тығыздығы, г/м <sup>2</sup> -мен:	
құм	200
реагент	10—40

Арнайы таратқыштардың арасында келесі машиналар ең көп қызығушылық тудырып отыр.

Кук (Германия) фирмасының С-217 таратқышы. Оның арнайы жабдығын бункердің көлемімен ерекшеленетін бірнеше типтік өлшемдерде жасайды. Ол жүк көтергіштігі әртүрлі шассиге орнатуға арналған. Арнайы жабдық бункерден, қоректендіргіштен, шашатын дисктен және жетек механизмдерінен тұрады.

Цилиндр пішінді бункер екі тіректе — мойынтіректерде орнатылған. Бункердің ернеушесінің ішкі бетінде бұрандалы сызық бойынша орналастырылған қалақтар бар. Бункер жұмыс істеген кезде екі қақпақпен жабылатын люк арқылы үстіңгі жағынан толтырылады. Бункердің түп жақтарының бірі тұйық, екіншісі осында қоректендіретін шөмішті конвейер бар отсекке өтеді.

Конвейер материалдың шашатын дискке келіп түсуіне арналған астаушасы бар қақпақпен жабылған.

Бункер тісті доңғалақты берілістің көмегімен айналады, оның тісті доңғалақтарының біреуі бункердің ернеушесінің сыртқы бетінде бекітілген. Жетектің екі нұсқасы бар: автономиялы қозғалтқыштан немесе базалық автомобильдің қозғалтқышынан. Шашатын диск гидрожетекпен айналдырылады.

Арнайы жабдықтың конструкциясы жекелеген агрегаттардың әртүрлі құрамдастырылуымен таратқыштарды шығаруға мүмкіндік беретіндей етіп орындалған. Мәселен, қоректендіргішті бункердің алдыңғы немесе артқы түп жағында орнату орнына байланысты, шашатын дискіні артқы дөңгелектердің алдында немесе олардың артқы жағында орналастыруға болады. Артқы дөңгелектердің алдыңғы жағында орнатқан кезде, дискіні қозғалыстың жүрісі бойынша оң жақта немесе сол жақта орналастыруға болады.

Бункердің базалық шассидің жүк көтергіштігіне байланысты көлемі	
Км/сағ-пен жұмыс жылдамдығы	25 дейін
Метрмен себу ені.	35 дейін
Себудің тығыздығы г/м <sup>2</sup> -пен:	
кұм	200
реагенттер	10 аса

Питч (Германия) фирмасының СТА4/М/ВС таратқышы дербес қозғалтқышпен жабдықталған автономиялы агрегат түрінде орындалған. Агрегат рамадан тұрады, оған машинаның барлық тораптары (еңіс қабырғалары бар бункер, қозғалтқыш) бекітілген, кузовтың төменгі бөлігінде мөлшерлегіші бар конвейер-қоректендіргіш және одан кейін материалды шашатын дискіге жылжытуға арналған астауша және, ақырында, дискінің өзі бекітілген. Үстіңгі жағынан бункер реагенттерді жауын-шашыннан қорғау үшін жылдам алынбалы брезент қаппен жабылған. Конвейер-қоректендіргіш таспа типті, оған реагенттердің қысым жасауынан шатыр тәрізді типті, конвейер үстінде ілінген арнайы қолшатырмен қорғалған. Мөлшерлегіш конвейердің үстінде биіктік бойынша жылжитын, ұялары бар білік түрінде орындалған. Конвейер және

шашатын диск гидромоторлармен келтіріледі.

Жұмыс істеу үшін агрегатты жүк автомобилінің кузовының платформасында орнатады. Таратқыш автомобильдің кабинадағы қалқанында шоғырланған, электронды басқару деп аталатынмен жабдықталған. Бұл басқарудың көмегімен таратқыштың жеке қозғалтқышы іске қосылады және машинаның жұмысы бақыланады. Дискіге келіп түсетін материалдың мөлшері конвейердің қозғалу жылдамдығын өзгертумен, сондай-ақ мөлшерлегіштің конвейердің таспасының үстіндегі қалпымен реттеледі. Базалық автомобильдің қозғалу жылдамдығы өзгерген кезде бөліп таратудың талап етілетін тығыздығы бұзылатындығына байланысты, конвейердің жұмыс тәртібін автоматты түзету қарастырылған. Бұл түзетуге автомобильдің трансмиссиясының айналу жиілігінің икемді білігі арқылы конвейер жетегінің механизмімен байланыстар арқылы қол жеткізіледі.

Аспап тақтасында жолға материалдың берілуінің болуын немесе болмауын көрсететін белгі беретін шам бар.

Таратқышты жолдарды инертті материалдармен және химиялық реагенттермен өңдеу үшін қолдануға болады.

Фирма конструкциясы бойынша ұқсас, бункердің, 3, 4, 5 және 6 м<sup>3</sup> тең көлемдерімен ерекшеленетін төрт типті машиналар шығарады.

Вейсер (Германия) фирмасының ВСТА/4 НДТ таратқышы жүк автомобилінің кузовының платформасында орнатылатын жеке қозғалтқышы бар автономиялы бірыңғай агрегат болып келеді. Жабдық рамадан, технологиялық материалдарға арналған бункерден, қоректендіргіштен, шашатын дискіден, мөлшерлегіштен және қозғалтқыштан тұрады.

Бункер үстіңгі жағынан кесектердің түсуінен сақтандыратын шатыр тәрізді тормен және материалды жауын-шашыннан қорғайтын брезент қаппен жабылады. Қоректендіргіш және диск гидромоторлармен келтіріледі. Қоректендіргіш бункердің түбінде астаушада орнатылған, арнайы конструкциядағы шнек түрінде орындалған.

Кесектерді ұсақтау және материалдың шнектің үстінде тұрып қалуының алдын алып, болдырмау үшін, білік түріндегі, өзіне тістер бекітілген қопсытқыш орналастырылған.

Материал дискіге тік астауша бойынша келіп түседі, тік астаушаның дискіге қатысты қалпы өзгеруі мүмкін, осылайша өңделетін жолақтың автомобильдің бойлық өсіне қатысты қалпы өзгереді.

Жол жамылғысының кең жолағын өңдеу үшін, фирма екі шашатын дискісі бар таратқыш жасайды. Мұндай таратқышты екі қоректендіретін шнекпен және қопсытқышпен жабдықтайды. Шашатын дискіде кабинадағы жүргізушіге материалдың жол жамылғысына берілуі туралы белгі беретін датчик орнатады. Тек бункердің көлемімен ғана ерекшеленетін үш типті таратқыштар жасайды. Төменіректе машинаның қысқаша техникалық сипаттамасы келтірілген:

Бункердің м <sup>3</sup> -мен көлемі	4
Өңдеу жолағының м-мен ені	
бір дискімен	10 дейін

екі дискімен	20 дейін
Себудің тығыздығы в г/м <sup>2</sup>	300
Қозғалтқыштың қуаты кВт-пен (а. к.)	7,7 (10,5)
Агрегаттың кг-мен салмағы	1010

Машиналарды есептеу негіздері. Мұндай машиналарды есептеу атқарушы органдардың және жалпы алғанда машинаның негізгі параметрлерін және режимдерін, оның өнімділігін анықтауды, тартымды есептеуді, сондай-ақ оның негізгі тораптарын беріктікке есептеуді қосады.

Есептеу үшін бастапқы деректер, әдетте, осылар машинаны жобалаған кезде белгіленетін, машинаның жұмысының техникалық көрсеткіштер болып табылады. Мұндай көрсеткіштерге: жамылғыны өңдеудің енін, машинаның жұмыс жылдамдығын, себудің тығыздығын, оның өңделетін жолақ бойынша бірқалыптылығын және т.с. жатқызады.

Шашатын дискінің және қоректендіретін дискілі құрылғының негізгі параметрлерін және жұмыс тәртіптерін құмның шашатын диск бойынша және ауада қозғалуын, дискінің машинада және қоректендіргішке қатысты орналасуын талдаудың негізінде анықтайды. Анықталған параметрлердің және жұмыс тәртіптерінің, сондай-ақ белгіленген техникалық көрсеткіштердің негізінде тартымдық есептеуді орындайды және таратқыштың жұмысы үшін қажетті қуатты анықтайды. Тартымдық есептеудің деректері және машинаның жұмысының алынған параметрлері және режимдері өнімділікті анықтаған және машинаны беріктікке есептеген кезде пайдаланылады.

## **2.2 Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштың негізгі параметрлерін анықтау**

Технологиялық материалдарды қала жолдарының жүріп өтетін бөлігінде бөліп тарату үшін жол жамылғысына параллель орналасқан диск түріндегі лақтырғыш құрылғыларды пайдаланады. Осы мақсатта пайдаланылатын машиналарды есептеу дискілі құрылғының жұмысын талдауды, машинамен өңделетін жолақтың өлшемдерін және қалпын, сондай-ақ таратқыштың барлық механизмдерінің жұмысы үшін қажетті энергия шығындарын анықтауды қосады. Дискілі құрылғының жұмыс тәртіптері және оның параметрлері құмның шашатын диск бойынша және жолмен түйіскен сәтке дейін ауада қозғалуын талдаудың негізінде анықтайды.

Құм бөлшектерінің айналатын дискідегі қозғалысы аса күрделі, сондықтан әдетте құм бөлшектері дискінің қырымен кездесіп, оны бойлай жылжып, дискімен дақтырылып тасталатын, қозғалыстың қорытынды кезеңін талдаумен шектеледі. Жалпы жағдайда дискіде қырлар радиалды немесе бұл қалыптан алға немесе артқа ауытқумен орналасуы мүмкін. материалдың бөлшегі қырды бойлай қозғалған кезде, оған орталықтан тепкіш аэродинамикалық күштер, үйкеліс күштері және ауырлық күші, сондай-ақ бөлшектерді өзара әрекеттесу күштері әсер етеді.

### 2.3 Вибрациялық конвейердің өнімділігін анықтау

«Белавтодор» департаменті ұсынған, құм-тұз қоспасын (ҚТҚ) себудің максималды нормасын – МА3-5516А5 базалық шассиінің 25км/сағ жұмыс жылдамдығы және бөліп таратудың 8 м ені кезінде 200 г/м<sup>2</sup> норманы негізге ала отырып, бункерден ҚТҚ беруге арналған вибрациялық конвейердің қажетті параметрлерін есептеп шығарамыз.

Конвейердің жоғарыда келтірілген параметрлерге сәйкес келетін өнімділігін келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$Q = v_{\text{маш}} \times B \times S_{\text{ПСС}}, \quad (2.1)$$

мұндағы  $v_{\text{маш}}$  - МА3-5516А5 базалық шассиінің жұмыс жылдамдығы, м/с:

$$v_{\text{маш}} = 6,94 \text{ м/с};$$

$B$  - себудің ені, м:  $B = 8\text{м}$ ;

$S_{\text{КТҚ}}$  – ҚТҚ бөліп тарату нормасы, г/м<sup>2</sup>:  $S_{\text{КТҚ}} = 200 \text{ г/м}^2$ .

Белгілі мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз:

$$Q = 6,94 \times 8 \times 200 = 11104 \text{ г/с немесе } 39,97 \text{ т/сағ.}$$

Осыны құм-тұз таратқыштың вибрациялық конвейерінің дірілдеткіші қамтамасыз етуге тиіс болатын, материалдың қажетті жылдамдығын келесі ара қатынастан табуға болады,

$$Q = 3600 S v_{\text{мат}} \gamma_{\text{мат}}, \quad (2.2)$$

Сонда

$$v_{\text{мат}} = \frac{Q}{3600 S \gamma_{\text{мат}}}, \quad (2.3)$$

Мұндағы  $Q$  - вибрациялық конвейердің өнімділігі, т/сағ:  $Q = 39,97 \text{ т/сағ}$ ;

$S$  – астаудағы материалдың қимасының ауданы, м<sup>2</sup>;

$\gamma_{\text{мат}}$  – нығыздалуға қарсы затпен өңделген материалдың себілу салмағы, т/м<sup>3</sup>:  $\gamma_{\text{мат}} = 1,2 \text{ т/м}^3$ .

Вибрациялық конвейердің астаушасындағы материалдың қимасының ауданы

$$S = b \times h, \quad (2.4)$$

мұндағы  $b$  – конвейердің ені, м:  $b=0,44$ м;  
 $h$  - бункердің қабырғасындағы түсіретін терезенің биіктігі, тиісінше материалдың биіктігі, м:  $h=0,197$ м.

$$S=0,44 \times 0,197=0,087 \text{ м}^2. \quad (2.5)$$

Белгілі мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

$$v_{mat} = \frac{39,97}{3600 \times 0,087 \times 1,2} = \frac{39,97}{375,84} = 0,12 \text{ м/с}.$$

Кедергі коэффициенттерін анықтаудың қиындығына орай, вибрациялық конвейердің қуатын дәл анықтау аса күрделі міндет болып табылады. Жобалық есептеулер үшін ВНИИПТМАШ ғылыми-зерттеу институты вибрациялық конвейердің жетегі үшін дірілдеткіштің қуатын, жүктің бір тоннасын 1 м ұзындыққа жылжытуға қуат шығынының жалпылама коэффициенттерінің негізінде келесі қатынас бойынша анықтауды ұсынады:

$$N_{vib} = \frac{CQ}{\eta} K_1 L, \quad (2.6)$$

мұндағы  $C$  – құм, көмір, қоқыр үшін:  $C=1$  деп қабылданатын, жүктің тасымалданғыштық коэффициенті;

$Q$  – конвейердің өнімділігі, т/сағ:  $Q=39,97$  т/сағ;

$K_1$  – 1 т жүкті 1 м-ге тасымалдауға қуаттың меншікті шығындар коэффициенті:  $K_1=0,006$  (өнімділігі 5 бастап 50 т/сағ дейінгі конвейерлер үшін)

$L$  – астаушаның ұзындығы, м:  $L=3,4$  м.

Демек,

$$N_{vib} = \frac{1 \times 39,97}{0,9} 0,006 \times 3,4 = 0,9 \text{ кВт}.$$

Дірілдеткіштің қажетті минималды амплитудасы

$$A = \frac{K}{m_1 g + m_2 g}, \quad (2.7)$$

Мұндағы  $K$  – дірілдеткіштің дебаланстарының статикалық моменті, Нхм:  $K=11$ Нхм;

$m_1$  - тербеліске келтірілетін және дірілдеткішпен қатты байланысқан механизм бөлшектерінің жүкпен салмағы, кг:  $m_1=1193$ кг;

$m_2$  – дірілдеткіштің салмағы, кг:  $m_2=20$ кг;

$g$  – еркін құлау үдеуі, м/с<sup>2</sup>:  $g=9,8$  м/с<sup>2</sup>.

Сонда,

$$A = \frac{11}{1193 \times 9,8 + 20 \times 9,8} = 9,3 \times 10^{-5} \text{ м.}$$

Вибрациялық конвейерде материалдың бөлшегі астаушадан жұлып алынатындықтан және оның қозғалысы бірінен кейін бірі келетін үздіксіз шағын ұшып өтулер түрінде жүретіндіктен, ал материалдың орын ауыстыруының шамасы дірілдеткіштің тербелістерінің амплитудасына сәйкес келетіндіктен, құм-тұз таратқыштың  $Q=39,97$  т/сағ қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін, материалдың  $v_{\text{маш}}=0,12$  м/с жылдамдығы сәйкес келетін тербелістер жиілігін табу керек.

$$n_{\text{виб}} = \frac{v_{\text{маш}}}{A}. \quad (2.8)$$

Белгілі мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

$$n_{\text{виб}} = \frac{0,12}{9,3 \times 10^{-5}} = 1290 \text{ айн / мин.}$$

Қажетті мәжбүрлеуші күш, дірілдеткіштің күші массалардың: конвейерде тербеліске келтірілетін және дірілдеткішпен қатты байланысқан бөлшектердің және материалдың жиынтығы бойынша анықталады.

Сонда,

$$F_{\text{вын}} = m_1 \times g. \quad (2.9)$$

Белгілі мәндерді қойып

$$F_{\text{вын}} = 1193 \times 9,8 = 11691,4 \text{ Н.}$$

Қажетті параметрлерді есептеп шығарып, сериялы шығарылатын құм-тұз таратқыштың вибрациялық конвейерінің жетегі үшін дірілдеткіш таңдап аламыз.

Жалпы мақсатты қолданылатын, бір фазалы, шеңберлік тербелістері бар электрмеханикалық ИВ-98Б дірілдеткіші бетон қоспаларды және грунттарды тығыздайтын, сусыма материалдарды түсіретін және елейтін қондырғыларда, вибрациялық конвейерлердің жетегінде, виброқоректендіргіштерде, виброалаңдардың жетегінде діріл қоздыруға және басқа технологиялық жұмыстарға арналған.

Жалпы мақсатты қолданылатын ИВ-98Б электрмеханикалық дірілдеткіші білікке орнатылған дебаланстары бар, қысқа тұйықталған роторы бар, асинхронды электр қозғалтқыш болып келеді. Оның конструкциясы статор орамының дірілге орнықтылығын және ротордың білігінің, мойынтірек торабының және корпусық бөлшектердің механикалық беріктігін қамтамасыз етеді. Электр қозғалтқыштың статоры сыртқа шығарылған өткізгіштердің

қорабы және вибромеханизмге бекітетін күшейтілген элементтері бар, құйылған алюминий немесе шойын корпусқа орнатылған. Ротордың білігі мойынтіректерге тіреледі. Дебаланстық реттелетін тораптар қорғаныш қаптамалармен жабылған. Сыртқа шығарылған өткізгіштердің қорабында статордың сыртқа шығарылған өткізгіштерін ток өткізетін кабельмен қосуға арналған клемма панелі орнатылған. Мәжбүрлейтін күшті және тербелістердің амплитудасын реттеу дебаланстардың өзара орналасуын өзгертумен жүргізіледі.

Электр қозғалтқыштың роторы айналған кезде дірілдеткіштің және оған қосылған механизмнің шеңберлік тербелістері туындайды.

Дірілдеткіш келесі техникалық сипаттамаларға ие:

Қуаты, кВт	1
Жиілігі, айн/мин	500...3000
Мәжбүрлеуші күш, кН	5,6...14
Кернеу, В	42 (МАЗ-5516А5 базалық шассинің ОҚАР-ында орнатылған генератордан)
Ұзындығы, мм	365
Ені, мм	235
Биіктігі, мм	250
Байланыстыратын өлшемдері, мм	130x190
Салмағы, кг	20
Жасаушы зауыт Ярослав “Красный маяк” зауыты ААҚ	

## 2.4 Таратқыш дискіні есептеу

Жол жамылғылары бойынша материалдар тік айналу өсі бар көлбеу орналасқан дискінің көмегімен бөлінеді. Дискінің қырлары бар, осының нәтижесінде, ол айналған кезде дискіге қоректендіргішпен берілетін материалдың бөлшектері айналуға тартылады, жылдамдық алып және дискіні тастап, машинаның артында жолдың беті бойынша кең жолақпен бөлінеді.

Материалдың бөлшектерінің диск бойынша қозғалысы сан көптеген факторларға байланысты болатын күштердің әсерімен жүретін аса күрделі процесс болып табылады. Материалдың бөлшегі, дискіге келіп түсіп, ол бойынша қырмен кездескенге дейін қозғала бастайды. Диск бойынша қозғалыстың сипатына бөлшектердің дискімен кездесу жылдамдығы және қырдың қалпына қатысты кездесу орны әсер етеді. Бұл факторлардың бөлшектің қырмен кездескендегі диск бойынша салыстырмалы қозғалысының сипатына әсер етуі әдетте, эксперименттік жолмен анықталған шарттармен шектеледі.

Диск бойынша, оның қырын бойлай материалдың бөлшектерді орталықтан тепкіш және аэродинамикалық күштердің, үйкеліс күштерінің және бөлшектердің өзара әрекеттесу күштерінің әсерімен қозғалады. Қозғалыстың сипатына орталықтан тепкіш күштер мен үйкеліс күштері ең көп әсер етеді. Сондықтан, есептің шешімін жеңілдету үшін, бөлшек тек осы күштердің әсер



етуімен қарастырылады және қырлардың әлдебір бұрмаланған қалпына жол беріледі.

Материалдың бөлшегінің радиалды қалыпқа әлдебір бұрышпен орналасқан дискінің қырын бойлай қозғалуының дифференциалдық теңдеуі мынандай түрге ие

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = P_y \cos \phi - (P_x - P_y \sin \phi) f - Gf, \quad (2.10)$$

мұндағы  $m$  - инерцияның орталықтан тепкіш күші, Н;

$P_y$  - инерцияның кореолис күші, Н;

$G$  - бөлшектің салмағы, Н;

$f$  - материалдың болатқа үйкеліс коэффициенті.

Өз кезегінде бұл күштер тең:

$$P_y = m \omega^2 r; \quad (2.11)$$

$$P_x = 2m\omega \frac{dx}{dt}; \quad (2.12)$$

$$G = mg, \quad (2.13)$$

мұндағы  $\omega$  - дискінің бұрыштық жылдамдығы,  $c^{-1}$ .

$$\cos \phi = \frac{x}{r}, \quad (2.14)$$

және

$$\sin \phi = \frac{r_0 \sin \phi_0}{r}, \quad \text{екендігін назарға ала отырып,} \quad (2.15)$$

Дифференциалдық теңдеу мынандай түр қабылдайды:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + 2\omega f \frac{dx}{dt} - \omega^2 x = \omega^2 r_0 \sin \phi_0 f - gf \quad (2.16)$$

Бұл теңдеуді шешкеннен кейін, бөлшек салыстырмалы қозғалыста өтетін жолды былайша көрсетуге болады:

$$x = \frac{r_0 \cos \phi_0 + K_1}{2K} \{ (K+f)e^{\omega(K-f)t} + (K-f)e^{-\omega(K-f)t} \} - K_1, \quad (2.17)$$

мұндағы  $\omega$  - дискінің бұрыштық жылдамдығы,  $c^{-1}$ ,  $\omega = 33,47 c^{-1}$ ;

$f$  - материалдың болатқа үйкеліс коэффициенті,  $f = 0,5$  (ірілігі орташа дымқыл құм үшін);

$\phi_0$  - дискінің қырының еңістік бұрышы,  $\phi_0=35^0$ ;  
 $r_0$  - дискінің күпшегінің радиусы,  $r_0=0,0325$  м;  
 $t$  - бөлшектің диск бойынша орын ауыстыруы үшін қажет болатын уақыт,  $t=0,09$  с (дискінің  $\omega=33,47$  с<sup>-1</sup> бұрыштық жылдамдығы кезінде және  $f=0,5$  кезінде  $R/r_0=f(t)$  тәуелділігінің кесте бойынша анықталады)

Бұл формулада

$$K = \sqrt{f^2 + 1}, \quad (2.18)$$

$$K = \sqrt{0,5^2 + 1} = 1,11. \quad (2.19)$$

$$K_1 = r_0 \sin \phi_0 f + g f \frac{1}{\omega^2}, \quad (2.20)$$

$$K_1 = 0,0325 \times \sin 35^0 \times 0,5 + 9,81 \times 0,5 \times \frac{1}{33,47^2} = 0,009 + 0,005 = 0,014$$

Белгілі деректерді формулаға қойып, бөлшек салыстырмалы қозғалыста өтетін жолдың сандық мәнін аламыз

$$x = \frac{0,0325 \times \cos 35^0 + 0,014}{2 \times 1,11} \times \left\{ (1,11 + 0,5) e^{33,47 \times (1,11 - 0,5) \times 0,09} + (1,11 - 0,5) e^{-33,47 \times (1,11 + 0,5) \times 0,09} \right\} - 0,014$$

Салыстырмалы қозғалыс жылдамдығын формула бойынша табуға болады

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \left( \frac{r_0 \cos \phi_0 + K_1}{2K} \right) (K^2 - f^2) \omega \{ e^{\omega(K-f)t} - e^{-\omega(K-f)t} \}, \quad (2.21)$$

Белгілі мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

$$v_x = \left( \frac{0,0325 \times \cos 35^0 + 0,014}{2 \times 1,11} \right) \times (1,11^2 + 0,5^2) \times 33,47 \times \{ e^{33,47 \times (1,11 - 0,5) \times 0,09} - e^{-33,47 \times (1,11 + 0,5) \times 0,09} \} = 0,0$$

Себудің енін анықтау үшін, түсіру бұрышын білу қажет. Түсіру бұрышы деп, материалдың бөлшегі дискінің айналу өсінен ең аз қашықтықта тұрып, оны тастап үлгеруі үшін, диск осыған бұрылуға тиіс бұрышты түсінеді. Бұл жағдайда  $x=R$  екендігі анық.

$x$  анықтау үшін алынған формулаларды талдай отырып, жақшаның ішінде тұрған екінші мүшенің  $x$  шамасына тіптен аз әсер ететіндігін анықтауымызға болады.

Егер  $e^{-\omega(K+f)t} = 0$  деп қабылдайтын болсақ, онда бұл жағдайда қателік 1%-дан аспайды. Сонда былай жазуымызға болады:

$$R = \frac{r_0}{2K} (K+f) e^{\omega t(K-f)}, \omega t = \theta, \quad (2.22)$$

мұндағы  $\theta$  - түсіру бұрышы.

$G=0$  кезінде артқа ауытқыған (бөлшектің салмағы аса аз болғандықтан) қыр үшін түсіру бұрышы

$$\theta = \frac{1}{K-f} \ln \frac{2K(R_1+K_1)}{r_0(K+f)(\cos \phi_0 + f \sin \phi_0)}, \quad (2.23)$$

Формулада

$$R_1 = \sqrt{R^2 - r_0^2 \sin^2 \phi_0} - r_0 \cos \phi_0 \quad (2.24)$$

мұндағы  $R$  – дискінің радиусы,  $R=0,275$  м .

Формулаға сандық мәндерді қоямыз

$$R_1 = \sqrt{0,275^2 - 0,0325^2 \sin^2 35^\circ} - 0,0325 \times \cos 35^\circ = \sqrt{0,076 - 0,00035} - 0,027 = 0,24 \text{ м.}$$

Сонда

$$\begin{aligned} \theta &= \frac{1}{1,11-0,5} \ln \frac{2 \times 1,11 \times (0,5+0,014)}{0,0325 \times (1,11+0,5) \times (\cos 35^\circ + 0,5 \times \sin 35^\circ)} = 0,62 \times \\ &\times \ln \frac{1,14}{0,05(0,819+0,286)} = 0,62 \times \ln 20,72 = 1,88 \text{ радиан немесе } 107^\circ 43'. \end{aligned}$$

Бөлшектің диск бойынша орын ауыстыруы салыстырмалы қозғалыс, ал дискінің айналмалы қозғалысы тасымалды қозғалыс болып табылады. Сондықтан, бөлшектің дискіден бөліну сәтінде ол мына жылдамдыққа ие:

$$\bar{v}_a = \bar{v}_{nep} + \bar{v}_q, \quad (2.25)$$

мұндағы  $v_{nep}$  - дискінің шеңберлік жылдамдығы, м/с

$$\begin{aligned} v_{nep} &= \omega r_0, \\ v_{nep} &= 33,47 \times 0,0325 = 1,08 \text{ м} \end{aligned} \quad (2.26)$$

Бөліп тарату кезінде бөлшек  $v_m$  жылдамдықпен қозғалады. Осылайша, жол жамылғысына қатысты дискіден ажырап кетіп, мына жылдамдыққа ие болатын болады

$$\bar{v} = \bar{v}_a + \bar{v}_m, \quad (2.27)$$

мұнда  $\bar{v}_m$  - машинаның жылдамдығы,  $\bar{v}_m = 6,94$  м/с.

$$\bar{v} = 4,68 + 6,94 = 11,62 \text{ м/с.}$$

Дискіні тастап кетіп, бөлшек ауада орын ауыстырады. Ауада ұшқан кезінде бөлшекке ауырлық күші және ауаның кедергі күші әсер етеді. Рейнольдс  $Re$  санының өзгеру шекарасының ықтимал өзгерістерін талдай отырып және материалдың бөлшегінің ауада қозғалуына  $C=f(Re)$  кедергі коэффициентін эксперименттік анықтаудың нәтижелерін пайдалана отырып, қарастырылып отырған жағдай үшін  $C$  шамасы  $Re$  шамасына тәуелді емес деген қорытынды жасауымызға болады.

Бөлшектің ауада қозғалуының дифференциалдық теңдеулері мынандай түрге ие болады:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -R_x; \quad (2.28)$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = G - R_y, \quad (2.29)$$

мұндағы  $R_x$  және  $R_y$  - ауаның кедергі күшінің  $x$  және  $y$  өстеріне проекциялары.

Ақырғы шешім алу үшін есепті жеңілдете отырып,  $R_x$  және  $R_y$  шамалары оның шамасымен емес, қозғалу жылдамдығының координата өстеріне проекцияларымен анықталады деп қабылдаймыз. Сонда  $R_x$  және  $R_y$  былайша көрсетуге болады:

$$R_x = C \frac{\rho v_x^2}{2} F \quad (2.30)$$

және

$$R_y = C \frac{\rho v_y^2}{2} F, \quad (2.31)$$

мұндағы  $\rho$  - ауа тығыздығы;

$F$  - бөлшектің қозғалыс бағытына қалыпты жазықтыққа проекциясының ауданы;

$v_x$  және  $v_y$  - қозғалу жылдамдығының координата өстеріне проекциялары.

Сонда дифференциалдық теңдеулер мынандай түрге ие болатын болады;

$$\frac{dv_x}{dt} = -K_1 v_x^2, \quad \frac{dv_y}{dt} = g - K_1 v_y^2, \quad (2.32)$$

мұндағы

$$K_1 = \frac{C\rho F}{2m}. \quad (2.33)$$

Бұл дифференциалдық теңдеулердің шешімі мынандай:

$$x = \frac{1}{K_1} \ln K_1 \vartheta \left( t + \frac{1}{K_1 \vartheta} \right), \quad (2.34)$$

$$y = \frac{1}{K_1} \ln \frac{e^{t\sqrt{gK_1}} + e^{-t\sqrt{gK_1}}}{2}; \quad (2.35)$$

$$t = \frac{1}{2\sqrt{gK_1}} \ln \frac{\sqrt{\frac{g}{K_1} + \vartheta_y}}{\sqrt{\frac{g}{K_1} - \vartheta_y}} + \frac{1}{K_1 \vartheta}, \quad (2.36)$$

мұндағы  $\vartheta$  - бөлшектің бастапқы жылдамдығы, м/с.

Егер ұшудың ұзақтығы  $t$  белгілі болса, ұшудың қашықтығын, яғни,  $x$  шамасын анықтау мүмкін болады.

Есептеулерді жеңілдету үшін,  $H=f(t)$  тәуелділігін пайдаланамыз, мұнда  $H$ -шашатын дискінің жол бетінен биіктігі:  $H=0,6$  м. Бұл теңдеуді эксперименттік деректердің негізінде шешкен кезде:  $C=0,4$ ;  $d=0,002$  м қабылданған.

Ұшудың қашықтығының сандық мәнін табамыз

$$x = \frac{1}{0,014} \ln 0.014 \times 6,62 \left( 0,76 + \frac{1}{0,014 \times 6,62} \right) = 71,43 \ln 1,12 = 8 \text{ м.}$$

Машинаны жобалаған кезде шашатын дискінің параметрлерін және жұмыс тәртіптерін анықтайтын екі негізгі мәселені: өңделетін жолақтың белгіленген енін алуды және себу тығыздығының тиісті бірқалыптылығын қамтамасыз етуді шешу керек.

Егер материал мен диск үлкен жылдамдықтар кезінде кездесетін болса, онда соқтығысу кезінде бөлшектердің ыршып түсуі және олардың дискіден шамалы қашықтықтарда жерге түсуі байқалады.

В.П.Сороканың зерттеулерімен, бұл құбылысты болдырмау үшін, материалдың бөлшектерінің дискінің мұнда шеңберлік жылдамдық 8 м/с аз болатын аудандарына түсуі тиіс екендігі анықталған. Осылайша, материалды дискіге беру аймағы айналу өсінен мынадан аспайтындай қашықтықта болуға тиіс:

$$r' = \frac{8}{\omega}, \quad (2.3)$$

$$r' = \frac{8}{33,47} = 0,24 \text{ м.}$$

Шнек-мөлшерлегіштің радиусы 0,1 м болғандықтан, шарт орындалады. Онымен қоса, бөлшектердің шет жаққа орын ауыстыруы үшін, олар

дискіге орталықтан қашықтыққа қарағанда жақынырақ келіп түспеуге тиіс,

$$r = (1,1 \dots 1,2) \{r\} \text{ rsub } \{0\} \text{ } \dot{\quad} \quad (2.29)$$

$$r = 1,1 \times 0,0325 = 0,0358 \text{ м } \dot{\quad}$$

Дискінің жетегіне қажетті қуат,

$$N_{\text{дс}} = N_{\text{ск}} + N_{\text{мп}} + N_{\text{в}} + N_{\text{у}}, \quad (2.30)$$

мұндағы  $N_{\text{ск}}$  - материалға жылдамдық беру үшін қажетті қуат;

$N_{\text{мп}}$  - материал диск бойынша қозғалған кезде үйкеліс күштерін жеңу үшін қажетті қуат;

$N_{\text{в}}$  - диск айналған кезде ауаның кедергісі себеп болған қуат;

$N_{\text{у}}$  - материалдың дискіге соғылулары кезіндегі шығындар себеп болған қуат.

$N_{\text{в}}$  және  $N_{\text{у}}$  қуатты құраушылар  $N_{\text{ск}}$  және  $N_{\text{тр}}$  салыстырғанда аз, сондықтан оларды әдетте  $N_{\text{в}} = N_{\text{у}} = 0$  тең деп қабылдайды.

Материалдың бөлшегі дискіден ажыраған сәттегі жылдамдық, жоғарыда атап көрсетілгеніндей, мынаған тең:

$$\bar{v}_a = \bar{v}_{\text{неп}} + \bar{v}_x \quad (2.31)$$

немесе

$$\bar{v}_a = \sqrt{v_{\text{неп}}^2 + v_x^2 + 2 v_{\text{неп}} v_x \cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \phi_0\right)}; \quad (2.32)$$

Жоғарыда оның аз болуымен байланысты,  $x$  және  $v_x$  анықтаған кезде  $e^{-\omega(K+f)t}$  мүшесін ескермеуге болатындығы атап өтілді. Сонда бөлшектің салыстырмалы қозғалыстағы  $v_x$  жылдамдығы былай көрсетілуі мүмкін:

$$v_x = \omega(K-f)x. \quad (2.33)$$

Материалдың бөлшектеріне  $v_a$  жылдамдық берілген кездегі энергия шығыны

$$T_{\text{ск}} = \frac{m_{\text{сек}} v_a^2}{2} \quad (2.34)$$

$$T_{\text{ск}} = T_1 + T_2 = \frac{m_{\text{сек}}}{2} (\vartheta_{\text{пер}}^2 + \vartheta_x^2). \quad (2.35)$$

Мынау анық болып отыр:

$$T_1 = m_{\text{сек}} \frac{\vartheta_{\text{пер}}^2}{2} = m_{\text{сек}} \frac{\omega^2 R^2}{2}, \quad (2.36)$$

мұндағы  $m_{\text{сек}}$  - дискіге секундта келіп түсетін материалдың салмағы, кг

$$T_2 = m_{\text{сек}} \omega^2 i \quad (2.37)$$

Сонда энергия

$$T_{\text{ск}} = \frac{m_{\text{сек}}}{2} \omega^2 R^2 \{1 + i\} \quad (2.38)$$

немесе қуат

$$N_{\text{ск}} = m_{\text{сек}} \frac{\omega^2}{2} R^2 \{1 + (K - f)^2\} \frac{1}{1000 \eta_2}, \quad (2.39)$$

мұнда  $\eta_2$  - Қозғалтқыштан шашатын дискіге берілістің П.Ә.К.,  $\eta_2 = 0,85$ .

Энергияның материалдың дискінің бөлшегіне үйкелісі себеп болған шығындары, оның салыстырмалы қозғалысы кезінде салмақтың және инерцияның кореолис күшінің әсер етуінің нәтижесінде пайда болады. салмақтың инерция күшінен көп есе азырақ екендігін ескере отырып, әдетте салмақтың әсер етуін елеп-ескермейді.

$$\frac{dx}{dt} = \vartheta_x = \omega (K - f) x, \text{ болғандықтан,} \quad (2.40)$$

$dT_{\text{мп}} = 2m_{\text{сек}} f \omega^2 (K - f) x dx$ . екендігін аламыз. Сонда

$$T_{\text{мп}} = 2m_{\text{сек}} f \omega^2 (K - f) \int_{r_1}^R x dx \quad (2.41)$$

немесе

$$T_{\text{мп}} = m_{\text{сек}} \omega^2 f (K - f) (R^2 - r_1^2). \quad (2.42)$$

Демек, қуат мынаған тең:

$$N_{\text{мп}} = \frac{m_{\text{сек}} \omega^2 f}{1000 \eta_2} (K - f) (R^2 - r_1^2). \quad (2.43)$$

Жоғарырақта келтірілген формулаларды ескере отырып, дискінің жетегі үшін қажетті қуатты былайша жазуға болады

$$N_{\text{дс}} = q' B \vartheta_m \omega^2 R^2 \{ \dot{\varphi} \} \quad (2.44)$$

Бұл формулада

$$r_1 = r' + r \quad (2.45)$$

$$r_1 = \frac{0,24 + 0,0358}{2} = 0,0358 \text{ м.}$$

Материалдың бөліну тығыздығын формула бойынша табуға болады

$$q' = \frac{m_{\text{сек}}}{B \vartheta_m}, \quad (2.46)$$

мұндағы  $q'$  - материалдың бөліну тығыздығы,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ;

$B$  - өңделетін жолақтың ені,  $B = 8 \text{ м}$ ;

$m_{\text{сек}}$  - дискіге секунда келіп түсетін материалдың салмағы,  $m_{\text{сек}} = 1,14 \text{ кг}$ .

Формулаға сандық мәндерді қойып, мынаны аламыз

$$q' = \frac{1,14}{8 \times 6,94} = 0,2 \text{ кг}/\text{м}^2.$$

Сонда

$$N_{\text{дс}} = 0,2 \times 8 \times 1,94 \times 33,47^2 \times 0,275^2 \{ \dot{\varphi} \}$$



### 3 Жұмыста ұсынылатын технологияның сипаттамасы

Машиналардың тораптарында және агрегаттарында қолданылатын біліктер бір бірінен материалымен, термоөңдеудің сипатымен, өлшемдерімен, конфигурациясымен және жасалу дәлдігімен өзгешеленеді, демек, бөлшектердің бұл тобын жасаудың технологиялық процестері де әртүрлі болады.

Мақсатты қолданылуына байланысты, біліктер термиялық өңдеумен және онсыз, көміртекті құрылымдық және қоспаланған болаттардан орындалуы мүмкін. Бұл білік 45 болаттан жасалған. Қаттылығы 280-300 НВ білік жасау процесі мынандай операцияларды: шыбықшадан дайындаманы кесіп алудан; термиялық өңдеуден; қапталдарды алдын ала механикалық өңдеуді-кесуді және ажарлауға әдіп қалдырып жонуды; бұранда оя отырып, тесіктер бұрғылауды; біліктің бетін ажарлауды; бөлшекті жууды, ақтық бақылауды қосады.

Технологиялық бөлшек жасау процесін жетілдіріп, жасау олардың өңдеуге технологиялық карталар құрастыруды қарастырады, бұл карталарда бөлшекке қатысы бар қажетті жалпы деректер: бөлшектің атауы және нөмірі, бөлшек осында пайдаланылатын механизмнің атауы, бөлшектің материалының атауы және маркасы, бөлшектің салмағы, партиядағы бөлшектердің саны, маршруттың нөмірі көрсетіледі.

Технологиялық картада бөлшекті өңдеу процесінің өзінің баяндалуы негізгі орын алады, бұл баяндалу операциялар мен өтулердің тізімдемелерін, олардың мазмұнын; өңдеу осында жүргізілетін цехтардың номенклатурасын; жабдықтың, тетіктердің және құрал-саймандардың сипаттамасын; қандай да бір операцияны орындайтын жұмысшының біліктілігі мен дәрежесі бойынша нұсқауды қосады.

Бөлшек жасаудың технологиялық процесі металдың пішінін, құрылымын, бөлшектің өңделетін беттерінің сапасы мен өлшемдерін өзгертуді қарастырады.

#### 3.1 Кесу режимдерін және уақыт нормаларын есептеу

Есептеуді [9] анықтамалықта баяндалған әдістеме бойынша жүргіземіз.

005 - кесу операциясы.

Дискілі араның жолының ұзындығын формула бойынша анықтаймыз

$$L = L_p + L_n + L_{\partial}, \quad (3.1)$$

мұндағы  $L_p$  - кесудің ұзындығы,  $L_p = 25$  мм;

$L_n = 8$  мм;  $L_n$  - құрал-сайманды келтіру, ойып орнату және асқынөту шамасы,

$L_{\partial}$  - қосымша жүрістің шамасы,  $L_{\partial} = 6$  мм.

Деректерді қойып, мынаны аламыз

$$L=25+8+6=39 \text{ мм.}$$

Материалдың түріне (қаттылығы НВ 280-300 45 болат) және дайындаманың диаметріне байланысты [9] кесте бойынша бір тіске құрал-сайманды берілісті анықтаймыз

$$S_z=0,03 \text{ мм/тіс.} \quad (3.2)$$

Сонда ұсынылатын кесу жылдамдығы [9]  $v=24$  м/мин.  
Дискілі араның айналу жиілігін келесі формула бойынша табамыз

$$n=\frac{1000v}{\pi d}, \quad (3.3)$$

мұндағы  $v$  - кесу жылдамдығы,  $v=24$  м/мин;  
 $d$  - дөңгелек фрезаның диаметрі,  $d=60$  мм  
Мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

$$n=\frac{1000 \times 24}{3,14 \times 60} = \frac{440000}{2198} = 47,8 \text{ айн/мин.}$$

Құрал-сайманның айналымына беріліс формула бойынша анықталады

$$S_0=S_z z, \quad (3.4)$$

мұндағы  $z$  - дискілі араның тістерінің саны,  $z=100$  .  
Сонда

$$S_0=0,03 \times 100 = 3 \text{ мм/айн}$$

Минуттық беріліс формула бойынша анықталады:

$$S_m=S_0 n, \quad (3.5)$$

Демек,

$$S_m=3 \times 50 = 150 \text{ мм/мин.}$$

Негізгі уақыт формула бойынша анықталады

$$T_0 = \frac{L}{S_M}, \quad (3.6)$$

$$T_0 = \frac{39}{150} = 0,26 \text{ мин}$$

Кесуге жұмсалатын қуат

$$N_{рез} = E \frac{vtz}{1000} k_1 k_2, \quad (3.7)$$

$$N_{рез} = 0,2 \frac{24 \cdot 4 \cdot 100}{1000} 1,2 \cdot 1,0 = 2,3$$

Электр қозғалтқыштың қуаты

$$N_{дв} = \frac{N_p}{\eta k_n}, \quad (3.8)$$

$$N_p = 2,3 \times 1,3 = 3 \text{ кВт.}$$

мұндағы  $k$  - қысқа мерзімді қайта жүктеу коэффициенті,  $k=1,3$  ;  
 $\eta$  - станоктың ПӘК,  $\eta=0,75$  .

Мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

$$N_{дв} = \frac{3}{0,75 \times 1,3} = \frac{3}{0,975} = 3,08 \text{ кВт.}$$

Операцияны орындау үшін қозғалтқышының қуаты  $N=7,5$  кВт 6P82 модельді әмбебап консольді келбеу-фрезерлік станокты таңдаймыз.

Фрезаның жолының ұзындығын формула бойынша анықтаймыз

$$L = L_p + L_n + L_{\partial}, \quad (3.9)$$

мұндағы  $L_p$  - кесудің ұзындығы,  $L_p=68$  мм;

$L_n$  - құрал-сайманды келтіру, ойып орнату және асқынөту шамасы,  
 $L_n=10$  мм;

$L_{\partial}$  - қосымша жүрістің шамасы,  $L_{\partial}=8$  мм.

Деректерді қойып, мынаны аламыз

$$L=25+8+6=39 \text{ мм.}$$

Материалдың түріне (қаттылығы НВ 280-300 45 болат) және дайындаманың диаметріне байланысты [9] кесте бойынша бір тіске құрал-сайманды берілісті анықтаймыз  $S_z=0,12 \text{ мм/зуб}$ .

Сонда ұсынылатын кесу жылдамдығы [9]  $v=280 \text{ м/мин}$ .

Демек, дөңгелек фрезаның айналу жиілігін келесі формула бойынша табамыз

$$n = \frac{1000v}{\pi d}, \quad (3.10)$$

мұндағы  $v$  - кесу жылдамдығы,  $v=280 \text{ м/мин}$ ;

$d$  - дөңгелек фрезаның диаметрі,  $d=90 \text{ мм}$

Мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

$$n = \frac{1000 \times 280}{3,14 \times 90} = \frac{280000}{282,6} = 990 \text{ айн/мин.}$$

Құрал-сайман беруді формула бойынша анықтаймыз

$$S_0 = S_z z, \quad (3.11)$$

мұндағы  $z$  - дискілі араның тістерінің саны,  $z=12$ .

Сонда

$$S_0 = 0,12 \times 12 = 1,44 \text{ мм/айн.} \quad (3.12)$$

Дара беріліс формула бойынша анықталады

$$S_m = S_0 n, \quad (3.13)$$

Демек,

$$S_m = 1,44 \times 1000 = 1440 \text{ мм/мин.}$$

Станоктың паспорты бойынша  $S=1250 \text{ мм/мин}$  қабылдаймыз.

Негізгі уақытты формула бойынша анықтаймыз

$$T_0 = \frac{39}{1250} = 0,03 \text{ мин.} \quad (3.14)$$

Кесуге жұмсалатын қуат

$$N_p = N_2 k, \quad (3.15)$$

мұндағы  $N_2$  - кесуге жұмсалатын қуат ([9] кесте бойынша анықталады)  
 $N_2 = 4$  кВт;  
 $k$  - өңделетін материалдың түріне байланысты болатын коэффициент,  
 $k = 1, 12$ ,

$$N_p = 4 \times 1,12 = 4,48 \text{ кВт}.$$
$$N_{\text{дв}} = \frac{4,48}{0,75 \times 1,3} = \frac{4,48}{0,975} = 5,0 \text{ кВт}.$$

Электр қозғалтқыштың қуаты

$$N_{\text{дв}} = \frac{N_p}{\eta k_n}, \quad (3.16)$$

мұндағы  $k_n$  - қысқа мерзімді қайта жүктеу коэффициенті,  $k_n = 1,3$  ;  
 $\eta$  - станоктың ПӘК,  $\eta = 0,75$  .

Мәндерді формулаға қойып, мынаны аламыз

Операцияны орындау үшін қозғалтқышының қуаты  $N = 6$  кВт 2Г942 модельді фрезерлік-орталықтандырғыш станокты таңдаймыз.

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Дипломдық жұмыста базалық мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыштарға қатысты ғылыми-техникалық әдебиетті кеңінен талдау жүргізілді. Нәтижесінде мұзтайғаққа қарсы материалдарды беретін конвейердің өндірімдірек және тиімдірек конструкциясы жасалды. Жасалған конструкция мұзтайғаққа қарсы материалдарды бөліп таратқан кезде, таратқышты жол шаруашылығында пайдалануға жағдай жасайды, бұл оның осы салаға енгізілетіндігіне үміт артуға мүмкіндік береді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

1. RU 2083755 C1, Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыш.
2. RU 2147061 C1, Үйінді тұрғызу тәсілі және оны іске асыруға арналған құрылғы
3. RU 2149237 C1, Мұзтайғаққа қарсы материалдарды таратқыш.
4. Машины для строительства и содержания дорог и аэродромов: Учебник для вузов по специальности «Автомобильные дороги» и «Строительство аэродромов»/А.З. Шарц, В.Я. Дворковой, В.С. Заленский и др.; Под общ. ред. А.З. Шарца.-М.: Машиностроение, 1985. 336 с.
5. Вавилов А.В., Щемелев А.М. и др. Машины по ремонту и содержанию дорог и аэродромов .-Мн .:Уп «Технопринт», 2003. 345 с.
6. Карабан Г.Л., Баловнев В.И., Засов И.А. Машины для содержания и ремонта автомобильных дорог и аэродромов.М.,«Машиностроение»,1975.368 с.
7. Бялбжеский Г.В., Дербенёва М.М., Мазепова В.И., Рудаков Л.М. Борьба с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. «Транспорт», 1975. 112 с.
8. Вайнсон А.А. Подъёмно-транспортные машины: Учебник для вузов по специальности «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование».-4-е изд., перераб. В доп.-М.: Машиностроение, 1989.-536 с.
9. Режимы резания металлов: Справочник/Ю.В. Барановский, А.А. Брахман и др.-М.:НИИТавтопром, 1995.-456 с.
10. Эксплуатация специальных автомобилей для содержания и ремонта городских дорог/Под ред. Л.Л. Афанасьева.: Транспорт, 1980. 363 с.
11. Эргономика. Проблемы приспособления условий труда к человеку/Под ред. В.Ф. Венда. М.: Мир, 1971. 421 с.
12. Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б.
13. Кульгильдинов М.С., Жүсіпов К.Ә., Козбагаров Р.А. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері. Оқулық.-Алматы: 2013.-280 б.
14. Козбагаров Р.А. Құрылыс машиналары және жабдықтары. Оқу-әдістемелік құрал.-Алматы: ҚазККА, 2013.-286 б.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор: Байбул Н.Е.**

**Тақырыбы: Автомобиль жолдарында мұзды-тайғаққа қарсы материалдарды таратуға арналған МАЗ-5516А5 машинаның өнімділігін жоғарылату**

**Жетекшісі: Сауран Кожатаев**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 0**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 0**

**Дәйексөз (35): 0**

**Әріптерді ауыстыру: 2**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 130**

**Ақ белгілер: 92**

**Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :**

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

Күні

09.06.23

Кафедра меңгерушісі

