

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Әсілбек Ә.Қ.

Қартазалағыштың жұмысшы органының құрылымын жаңғыртуда оның
өнімділігін жоғарылату

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

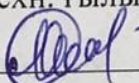
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор

 С.А. Машекова

«16» 05 2019 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қартазалағыштың жұмысшы органының құрылымын
жаңғыртуда оның өнімділігін жоғарылату»

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

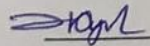
Орындаған



Әсілбек Ә.Қ.

Пікір беруші


техн. ғыл. канд., доцент

 М.А. Жуманов

«14» 05 2019 ж

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. докт., профессор

 К.К. Шалбаев

« » 2019ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты


Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор

С.А. Машеков


«15» 11 2018 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Әсілбек Әсел Қожабайқызы

Тақырыбы Қартазалағыштың жұмысшы органының құрылымын жаңғыртуда оның өнімділігін жоғарылату

Университет басшысының «06» 11 2018 ж №1252-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «16» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы қаржынағыш - тардың 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. Конструкциялар анализі – 1 бет; 2. Жалпы көрініс – 1бет; 3. Құрама сызба – 3 бет; 4. Гидрссхема – 1 бет; 5. Бөліктер – 1 бет

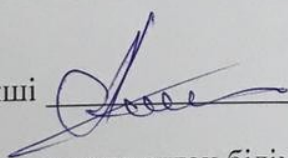
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 15 атау


Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі	28.03.19ж	
Жобалық-конструкторлық бөлімі	28.04.19ж.	

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	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор	28.03.19ж	
Жобалық-конструкторлық бөлімі	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор	28.04.19ж	
Норма бақылау	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	13.05.19ж	

Ғылыми жетекші  К.К. Шалбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ә.Қ. Әсілбек

Күні «23» 11 2018 ж.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Повышение производительности снегопогрузчика с модернизацией конструкции рабочего органа», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данной работе рассмотрены технологии уборки снега, было выявлено, что наибольшей производительностью и наименьшей энергоемкостью обладает технология механической уборки снега в транспортное средство. Сделав патентную проработку и выявив основные недостатки погрузочной техники была предложена новая конструкция лапового снегопогрузчика оснащенного щеточным рабочим оборудованием.

Для доказательства работоспособности новой конструкции снегопогрузчика был произведен тяговый, мощностной и статические расчеты. Выбраны и обоснованы основные параметры гидравлического насоса, гидромоторов и гидроцилиндра. Произведен тепловой расчет гидросистемы. Сделаны расчеты на прочность отдельных элементов конструкции щеточного рабочего оборудования.

Пояснительная записка изложена на 62 страницах, графическая часть содержит 7 листов формата А1.

АНДАТПА

«Қартазалағыштың жұмысшы органының құрылымын жаңғыртуда оның өнімділігін жоғарылату» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Осы дипломдық жұмыста қазіргі кезде қолданыстағы қарды тазарту технологиясын қарастыра отырып, көлік құрылдарымен қарды механикалық тазарту технологиясының жоғарғы өндіргіштігі мен кіші энергиялық сыйымдылығы тиімді деп анықталды. Тиегіш техниканың патенттік өңдеулер мен негізгі кемшіліктерін анықтай келе щеткалы жұмыс бөлігімен жабдықтанған табанды қар тиегіштің жаңа құрылымы ұсынылған.

Қар тиегіштің жұмыс қаблетін анықтау үшін тарту күші, қуатына статистикалық есептеулер жасалды. Гидравликалық сораптар, гидромоторлар, гидроцилиндрлер таңдалып, негізгі өлшемдері анықталды. Гидрожүйенің жылуы есептелді. Щеткалы жұмыс жабдықтары құрылымындағы жекеленген элементтерге есептеулер жүргізілді.

Түсіндірме жазбасы 62 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 7 парақ бар.

ABSTRACT

Thesis on the topic: "Improving the performance of the snow loader with the modernization of the design of the working body" is presented for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In this paper, snow cleaning technologies are considered, it was revealed that the technology of mechanical snow removal in a vehicle possesses the greatest productivity and the lowest energy intensity. Having made a patent study and identifying the main shortcomings of the loading equipment, a new design of a foot loader equipped with a brushing working equipment was proposed.

To prove the performance of the new construction of a snow loader, traction, power and static calculations were carried out. The main parameters of the hydraulic pump, hydraulic motors and hydraulic cylinder have been selected and substantiated. The thermal calculation of the hydraulic system was made. Calculations have been made for the strength of individual elements of the construction of the brushwork equipment.

The explanatory note is set out on 62 pages, the graphic part contains 7 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе.....	9
1	Жалпы бөлімі.....	10
1.1	Қардың физикалық-механикалық құрылымы	10
1.2	Қардан тазарту технологиясы және қолданылатын машиналар.....	18
1.3	Қар тиегіштердің құрылымдары.....	26
1.4	Қар тиегіштің ұсынылған жаңа құрылымы.....	34
2	Жобалық-конструкторлық бөлімі.....	37
2.1	Негізгі өлшемдер мен щеткалы жабдықтар қуатын есептеу.....	37
2.2	Тиегіштердің тарту күшін есептеу.....	45
2.3	Қар тиегіштің өндіргіштігін анықтау.....	48
2.4	Щеткалы жабдықтардың құрылымын есептеу.....	49
	Қорытынды	61
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	62

КІРІСПЕ

Қыс мезгіліндегі жолдардың нашар жағдайы автокөлік қозғалысының жылдамдығын төмендетіп, автокөлік тасымалдарына кедергі келтіріп толық игерілуіне мүмкіндік бермейді. Жүретін жолдардағы қарлар мен аэродромдардағы қарлар үнемі тазартылып отырылуы тиіс, өйткені уақыт өткен сайын қар қатып, тығызданып, қуаты жоғары механизмдер мен машиналарды қолдануды талап етеді. Көлік қозғалыстары белсенді болатын автокөлік жолдарында үнемі патрульдік қар тазартқыштар жұмыс істеуі қажет, демек жүретін жолдағы қарлар жол шетіне тасталып, қар үйінділерін жасайды, демек жүретін жолдардың қайта желдің әсерінен қайта жабылып қалмауына мүмкіндік тудырады.

Жолды қардан тазартуға кеткен шығын мөлшері белсенді қозғалыс кезінде көктайғақтан зардап шеккен көлік шығындарына қарағанда жоғары емес. Қаладағы қарды тазарту жұмысын ТКҚ атқарады. Осы мақсатта арнайы қарды бөлінеді. Дегенмен белгілі болғандай қала аумағындағы қарды тазарту үшін қар тазартқыш көліктері жеткіліксіз.

ТКҚ жұмыстарының нашар ұйымдастырылуына байланысты, техникалық құралдардың жетіспеуіне орай түнгі уақытта қарды тазартып үлгермейді, сондықтан таңертең жолдарда бірнеше километрге созылған қала жолдарындағы автокөлік кептелістері пайда болады.

Осыған байланысты қар тиегіштер үшін щеткалы жабдықтармен жұмыс жасау аса өзекті болып табылады.

Осыған орай дипломдық жұмыстың мақсаты қарды сапалы тиеу мен жоғары өндіргіштікке ие қар тиегіштердің жұмыс жабдықтарын құрастыру болып табылады.

Жұмыс мақсатына жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

1. Қолданылатын машиналар мен қарды жоятын технологияға талдау жүргізу.
2. КО-206А қар тиегіштерімен сапалы жұмыс орындау үшін қосымша щеткалы жабдықтың құрылымдық-сызбасын құрастыру.
3. Қосымша щеткалы жабдықтардың негізгі өлшемдерін алып, анықтау, онымен қатар тарту күтерін есептеу.
4. Қолданылатын тиегіш жабдықтардың экономикалық тиімділіктерін анықтау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығын келесі нәтижелермен анықтаймыз:

- Щеткалы жабдықтардың бағыттары мен даму сипатын анықтау;
- Щеткалы жұмыс жабдығының берілген құрылымының жұмыс өнімділігін нақтылайтын есептеулер жүргізу.

Жұмыстың практикалық құндылығын тиегіштің щеткалы жұмыс бөлігі құрайды, сонымен қатар жұмыс қаблеті, тиімділігі есептеулермен нақтыланған.

Дипломдық жұмыстың теориялық және әдістемелік бөлімдерінің жұмыстары зерттелетін тиегіштің түріне байланысты әдебиет көздері мен Internet сайттарына шоғырланған [1,2,3,4,5,6,7,8,9].

1 Жалпы бөлімі

1.1 Қардың физикалық-механикалық құрылымы

Жолды қардан тазарту құралдары, шарттары, әдістерін анықтайтын факторлардың арасында қар жамылғысының қалыптасу сипаты, қардың физикалық-механикалық құрылымы маңызды роль атқарады.

Жолдағы қар жамылғысы қар мен боран нәтижесінде пайда болады, ал таулы аумақтарда, сонымен қатар қар көшкіндері нәтижесінде жолдарда қар пайда болады; сонымен қатар қар жамылғысының пайда болуына табиғаттың климаттық жағдайы тікелей әсерін тигізеді. Баяу қар жауғанда (желсіз ауа райында) немесе құйынды боранда (қар жел кезінде жауғанда) орташа қалыңдықтағы, тығыздықтары мен беріктігі шамалы тегіс қар жамылғысы пайда болады. Қар жамылғысы көтерілгенде (ертерек жауған қар үстіне түскен қар әсерінен деңгейінің көтерілуі) әсіресе төмен соққан желде, қар бөлшектері қар жамылғысының деңгейінен жоғары көтеріліп, бірнеше қалыңдыққа дейін баратын тығыз, қатты қар күртіктері пайда болады. Тау жолдарындағы қар жамылғысы көшкіндердің құлау нәтижесінде пайда болып, біршама көлемде, тығыз қатты қардан құралады.

Жер бетіндегі қар жамылғысы бұлттан келіп түскен қар ұшқындарының қарапайым жиынтығы емес. Қар жамылғысы биіктігінің әртүрлі температурасына байланысты сублимация үрдісі жүреді: төменгі жылы қабаттардағы қар қатты күйден бу тәріздес күйге айналып, жоғарыға көтеріліп, суынып, мұз қабыршақтарын қалыптастырады. Жаңа жауған қардан кейін мұз қабаты жамылғының терең аумағында болады, ал метеорологиялық өзгерістердің нәтижесінде қар жамылғысы түрлі қар түйірлерінен құралады, осыдан кейін бірнеше факторға байланысты қардың құрылымы мен физикалық-механикалық құрылымы біркелкі болмайды.

Қардың келесідей түрлері мен топтары ажыратылған: жаңа жауған қар (құрғақ және ылғалды), тығыз қар (құрғақ ауырланған, ылғалды, желді); ескі, фирнденген (кіші түйірлі, орташа түйірлі, ірі түйірлі, жылжымалы қар).

Сбаяу қар жауған кездегі қар ұшқындардан тұрады, бұлар түрлі жазықтықта бірінің үстіне бірі түседі. Құрғақ жаңа жауған қар төмен температураларда пайда болады, ал жаңа жауған ылғалды қар - ылғалды немесе бір-біріне жабысқан сулы қар, температурасы нөлге жақын, немесе жылымықтағы жаңа жауған қар. Өзінің салмағынан, жеден, температуралық өзгерістерден жиналып қалған тығыз қар түрлі өзгермелі пішінді болып, бастапқы қар ұшқындарының бастапқы кристалды құрылымдарын сақтайды.

Тығыз қарлы боран кіші түйірлі құрылымға ие. Ескі қарлар сублимация мен ерудің, қайта қатудың нәтижесінде пайда болады; қар ұшқындарының пішіні мен бастапқы құрылымы фирндену үрдісі кезінде жойылады.

Жаңа жауған қардың тығыздығы желдің әсер етуіне байланысты. Желсіз ауа-райында қар аса борпылдақ құрылымды, кристаллдары жекеленген нүктелерде бір-бірімен жанасады. Орташа желді ауа райында жеңіл бөлшектер бірге ұшып қар жамылғысының бетімен қозғалып, ұлғайып келе жатқан қар жамылғысымен қабаттасады. Осылайша жаңа жауған қарға байланысты қардың

тығыздықтары әртүрлі болады.

Таудағы қар көшкіні нәтижесінде пайда болған қар түзілімдері беті тегіс емес біртұтас қар жамылғысы болып табылады. Бірақ қалың қабаттарында қар жұмаршақтары, кесектері, әртүрлі құрылымды, түрлі өлшемдегі қар үйінділері болады.

Отандық және шет елдік ғалымдардың жүргізген көп жылдық зерттеулер бойынша қар жамылғысының физикалық-механикалық құрылымы туралы құнды мәліметтер жиналды. Қардан тазарту сипаты мен әдістеріне әсер ететін маңызды құрылымдарға қардың физикалық, фрикциондық құрылымдары, түрлі деформацияларға қардың кедергіленуі әсер етеді.

Жарылымдану мен жылжымалануға кедергілену. Қардың жарылымдану кедергісі 0,01 -0,09 кГ/см² аралығында болады, демек қардың физикалық-механикалық құрылымын зерттеу мәліметтері бойынша жаңа жауған қар қатты қарға айналған кезде тығыздықпен бірге артып отырады, финденіп, соңғылары максимумға жетеді. Қар ауысқанда фирндік кедергі кемиді. Ылғалдылық артқан сайын қардың ажырауға кедергіленуі төмендейді.

Қардың жылжулары қардың тығыздығы мен ылғалдылығы кеміген кезде ұлғаяды; жаңа жауған қарда орташа жылжулар 0,005 кГ/см², фирндік қарда 0,36 кГ/см² жеткен.

Кескілеуге кедергілену. Көліктердің тарту және энергетикалық есептеулері деформациялардың элементарлы түрлерінің кедергілерін қосатын кесу кедергісінің шартты коэффициенті көмегімен оңай орындалады, демек көлденеңінен қар қабатын кесуге ыңғайлы, бұл квадрат метрге немесе квадрат сантиметрге тең. Аталмыш коэффициенттің өлшемдерін металл жиекпен немесе серіппелі динамометр көмегімен орындайды. Қарға басылған жиектеме динамометрмен қолдың күшімен жалғанады, содан кейін қайтадан қардан алынады. Динамометр арқылы кесу кедергісінің коэффициенті анықталады.

1.1 Кесте - Табиғи жағдайдағы қар үшін кесуге қарсы кедергілену коэффициенті кГ/см²

Қардың түрлері	Қардың тығыздығы г/см ³	Қардың температурасы °С		
		1 ден —3 дейін	4 ден —22 дейін	—22 төмен
Борпылдақ	0,12—0,18	0,007—0,018	0,002—0,008	0,004—0,012
Орташа тығыздалған	0,20—0,28	0,02—0,04	0,015—0,03	0,02—0,05
Кіші түйірлі тығыз фирнді	0,30—0,36	0,03—0,06	0,04—0,07	0,05—0,10
Ірі түйірлі аз байланысқан тығыз фирнді	0,37—0,44	0,06—0,11	0,1—0,16	0,12—0,18
Жоғарғы қабат қысымдарымен тығыздалған	0,28—0,35	0,04—0,07	0,03—0,06	0,05—0,09
	0,38—0,48	0,05—0,1	0,04—0,07	0,07—0,10
	0,42—0,52	0,08—0,17	0,14—0,22	0,18—0,30

Табиғи жағдайда «маңдайшалы кесу» жағдайында қарды сынақтан өткізу нәтижесі бойынша кескіш ернеу пышақтың бағытына перпендикуляр орналасады, кесу бұрышы 37°, осылайша кедергінің коэффициент мәндері 2.1 кестеде берілген.

Қалыңдығы 2 см болатын жасанды тығыздалған қар жамылғысының зерттеулері 1.2 кестеде берілген

1.2 Кесте - Қарды жасанды тығыздау үшін кесуге кедергілену коэффициенті кГ/см^2

Қар түрлері	Қардың тығыздығы г/см^3	Қар температурасы $^{\circ}\text{C}$		
		1-ден -3 дейін	4 –тен 22 дейін	-22 төмен
Орташа тығыздалған	0,30-0,40	0,05-0,12	0,08-0,25	0,15-0,35
Тығыздалған	0,45-0,52	0,10-0,25	0,15-0,40	0,30-0,80
Аса тығыздалған	0,55-0,65	0,20-0,35	0,30-0,80	0,70-1,30

Қардың қасиеті. Жолдың киімі ретінде көрініс тапқан қар жамылғысы арнайы өңдеулерден өтпесе тығыздығын арттырып, сыртқы орта факторларының әсерінен жылдам өзгеріп тозып, қоршаған орта ауа температурасын өзгертеді. Жаңадан жауған қардың тығыздығы мен қаттылығы артқан сайын қасиеті артып, көліктің жолда жүру жылдамдығын қамтиды. Дегенмен өткен көлікпен қардың тығыздалуы жақсы қасиеті бар қар жамылғысын алуды кепілдендірілмейді, өйткені дөңгелектер басқан кезде тегіс емес қар жамылғысының қозғалысқа деген кедергісі арта түседі.

Борпылдақ қарлы жолмен жүріп келе жатқан автокөлік қозғалысы 25-30 см қалыңдықта орындалады; ал 5 см қалыңдықта жүк көліктерінің жүру жылдамдығы 50 км/сағ; 10 см қалыңдықта автокөліктің жылдамдығы 15 км/сағ дейін төмендейді, ал автопоездар мүлдем жүрмейді; 20 см қалыңдықта автокөлік қозғалысының жылдамдығы тізбекті ығысуларға қарсы 5-15 км/сағ құрайды; 20 см қалыңдықта автокөлік жылдамдықтары мүлдем төмендейді. Шынжыр табанды көліктердің жүрулері жолдың көріну өлшемімен шектеледі.

Қар мен мұзға түскен қардан тазартқыш жабдықтар мен жетекші дөңгелектер мен шынжыр табанды көліктерден түскен күштің шекті күш мөлшері 1.3 кестедегі мәліметтермен келтірілген.

1.3 Кесте - Қар мен мұзға түскен күш

Қар түрі	Қардың тығыздығы г/см^3	Вертикалды күш кГ/см^2	Горизонталды күш кГ/см^2
Аса борпылдақ	0,10 дейін	0,03—0,05	0,005—0,01
Борпылдақ	0,11—0,25	0,05—0,12	0,01—0,025
Орташа тығыздық	0,26—0,35	0,12—0,4	0,025—0,08
Тығыз	0,36—0,50	0,4—0,8	0,08—0,16
Аса тығыз	0,51—0,60	0,8—1,5	0,16—0,30
Мұз қабаттарымен	0,65—0,85	1,5—6,0	Лед дробится
мұз	0,92	6,0—12,0	—

Қарды тазарту үрдісінің үнемділігіне әсер ететін және көлікті жобалау мен игеру жағдайын анықтайтын маңызды физикалық факторларға тығыздықтары, қаттылығы, ылғалдылығы жатады.

Қар тығыздығы. Қар тығыздығы деп қар көлемінен алынған қар сынамасындағы су салмағының қатынас мен жалпы салмақ бірліктерін айтамыз. Қар тығыздығы тығыздық өлшегішпен анықталады (қар өлшегіш), аталмыш құрал өлшегіш металл цилиндрден, серіппелі немесе иінтіректі

таразыдан құралған [11]. Тбилиси гидрометқұрал зауыты өндірісінің жинақы қар өлшегіші қолдану жағдайында ыңғайлы, әрі қарапайым құрылым болып табылды.

Қар тығыздығы кең аралықтарда өзгере алады: жаңа жауған қарда 0,01 г/см³, қатқан қарда 0,8 г/см³. Практикада қармен жұмыс жасайды, мұндағы тығыздық аралықтары 0,1 - 0,6 г/см³ шамаларында, осы аралық шамасын қарды тазарту құралдарын жобалау кезінде басшылыққа алады.

Қыс бойы қар жамылғысы ақырындап тығыздалады. Әр ай сайын тығыздықтары орташа есеппен 10-12% ұлғайып отырады [3]. Қар жамылғысының қимасы әдетте қабаттардан құралған, бұлардың тығыздықтары тереңдеген сайын арта береді. Белгілі болғандай төменде жатқан қар жоғарыға қарағанда фирндену үрдісіне ұшырайды. Бастапқыда қардың тығыздығы өзінің бастапқы шамасынан артық болады, тереңдеген сайын пропорционалды түрде арта береді.

Таулы аймақтағы жолдарда қар тығыздықтарының тербелістері айқын байқалады. 1964-1965 жылдары В.Г. Клементьевтің басшылығымен жүргізілген сынақтар мәліметі бойынша биік таулы аймақтарда қардың тығыздығы, сонымен қатар 1,5-2 ай бұрын түскен қар көшкіндерінің үйінділерінің тығыздықтары 20 см тереңдікте 0,30-0,32 г/см³, 100-120 см тереңдікте 0,60-0,64 г/см³ құраған.

Плотность свежеснега тем больше, чем меньше размер снежинок, и находится в прямой зависимости от температуры воздуха при снегопаде [15].

Жаңадан жауған қардың тығыздығы ауа райының температурасына °С байланысты келесі мәліметтермен сипатталған, г/см³:

-10 төмен	10жоғары	50жоғары	2,1 жоғары	0 жоғары	2,0 жоғары
	-5 дейін,	-2,1дейін	-0,1дейін	+2,0 дейін	
0,075	0,087	0,104	0,128	0,183	0,196

Кең аралықтарда қаладағы жағдайына орай қардың тығыздығы өзгеріп отырады. Бұл қатынастар зерттеу мәліметтерімен сипатталған [9]:

Қардың тығыздығы г/см ³	
Жаңадан жауған таза қар.....	0,1-0,15
» қалаққа жабысқақ.....	0,18-0,22
» щеткалы қар тазартқышпен үйілген.....	0,25-0,35
Жатып қалған ескі қар.....	0,34-0,42
Щеткалы қар тазартқышпен үйілген ескі қар	0,30-0,44
30 тәулік бойы атқан егістік қар.....	0,20-0,30

Қардың тығыздығы берілген күш арқылы артып отырады бастапқыда тығыздық белсенді түрде артып отырады, ал түсірілген күштің артуынан тығыздық баяулайды, демек шекті шамасына жеткенде аталмыш температурада тұрақталады. Зерттеулер бойынша түсірілген күш есебінен құрылымның тығыздық өзгерістері [10] 1.4 кестеде берілген.

Қардың әрбір түрі үшін белгіленген күш бар, егер күш артса, тығыздықта ұлғайып отырады [12]. Температура жоғары болса, қардың шекті тығыздығы да жоғары болады. демек қарды нөлдік температура кезінде тығыздауға болады.

1.4 Кесте-Түсірілген күшке байланысты қардың тығыздық қатынастары, г/см³

Қардың түрі	Салыстырмалы күш г/см ²						
	0	40	80	120	200	280	400
Кіші түйірлі, борпылдақ	0,20	0,27	0,32	0,33	0,37	0,38	0,39
Түйіршіктенген, борпылдақ, шашыранды. 1 мм дейін мөлшері	0,24	0,27	0,28	0,32	0,33	0,33	0,37
Түйіршіктенген, борпылдақ, 1-2 мм түйір мөлшері	0,28	0,30	0,32	0,34	0,39	0,40	0,40
Түйіршектенген, тығыз, 2-3 мм түйіршік	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,36	0,38

Биік таулы аймақтарда (теңіз деңгейінен 3000 м биіктікте) борпылдақ қар ұлпасы жел мен күн радиациясынан аса тығыз күйге айналады. Биік таулы аумақтардағы қар көшкінін бақылайтын станциялардың мәліметтері бойынша автожолдардағы қар жамылғысының тығыздықтары 1961-1962 жылдары қарашада 0,20 г/см³, сәуірде 0,32 г/см³, ал желтоқсанда 0,23 г/см³, сәуірде 0,37 г/см³ жеткен. 1964-1965 жылдары қыста алынған сынамаларға сай желсіз күнде жауған қардың тығыздығы 0,10 г/см³, ал жиналған қардың тығыздығы 0,35 г/см³ құраған.

Қардың тығыздығы араластырған кезде ұлғая түседі. Қарды араластырған соң 24 сағаттан кейін қардың тығыздығы 0,18 г/см³, ал ауа температурасы -10 и -12° С кезде қар тығыздығы 0,33 г/см³ жеткен.

Қардың тығыздануы қар массасын фрезерлеу кезінде орындалады. Дірілді тығындану кезінде жоғары тиімділікті көруге болады, өйткені қар бөлшектері тербелмелі қозғалысқа түсіп, бір-бірінің бос кеңістіктерін белсенді түрде толтырып отырады.

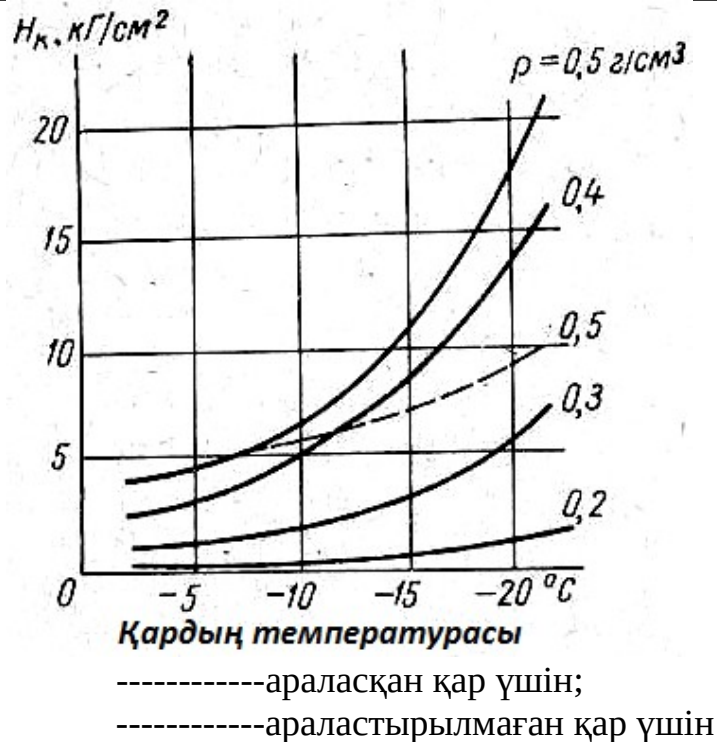
Қар қаттылығы. Қаттылық деп қалдық бұзылыстарға ұшырамаған денелердің енуіне материалдың кедергіленуін айтамыз. Орташа қалыңдықтағы қар жамылғысындағы қаттылық портативті немесе индикаторлы қаттылық өлшегіш көмегімен, үлкен қалыңдықтар таранды пенетрометр көмегімен өлшенеді [11, 201].

Қардың қаттылығы уақыт өте келе өзгеріп отырады. Қардың қаттылығына әсер ететін факторлар N_k зерттеулер мәліметі бойынша беріліп, бастапқы уақыттағы нашар байланысты сипатталып, деформация кезіндегі кристалл торларының бұзылыстарына негізделген. Келесі деформациялану жағдайында қар қатады, қаттылық өзгерісінің қиғашы тегістеледі. Қардың қаттылығы қардың температурасы мен тығыздығына байланысты. Белгілі болғандай температура төмендеген сайын қардың қаттылығы арта түседі, қаттылық жоғары болған сайын тығыздықта арта түспек. Қаттылықтың өзгеріс шектері қардың түрлі жағдайына байланысты, қатынастары 1.5 кестеде берілген.

Қардың қаттылығы қар түйірлері мен қабаттылықтың кемуі нәтижесінде артып отырады: қар араласып, тығындалуы нәтижесінде ұлғая береді. Температура төмен болған сайын қаттылықтың артуы байқалады. Аталмыш құбылыс 1.1 суретте брілген.

1.5 Кесте - Қардың жағдайы мен тығыздығына байланысты қаттылығы

Қар түрі	Қардың тығыздығы г/см ³	-1 -20° С температура аралығындағы қардың қаттылығы
Борпылдақ	шамамен 0,25	0,5 дейін
Орташа тығыз	0,26—0,35	0,6—1,0
Тығыз	0,36—0,50	2,1—20
Аса тығыз	0,51—0,60	3,8—30



1.1 Сурет - Температура мен тығыздыққа байланысты қар қаттылығының қатынастары

Қар қаттылығының шұғыл артулары тығындалып араласуы кезінде байқалады. Тіпті араласып тығындалған қардағы бөлшектер біркелкі емес, сондықтан қаттылықты арттыра отырып, тегістеу үшін қайталап жүзі өтпейтін құралмен араластырып үймелейміз, осы арада кристаллдар арасындағы байланыс бұзылып, өзара әсерлеседі. Бұл жағдайда қар қаттылығы тығыздықсыз ұлғайып отырады.

Қардың қаттылығына әсер ететін факторлар таулы аймақтардағы қарларда байқалады. Метеорологиялық және климаттық жағдайларға байланысты, қаттылық белгілі бір аралықтарда өзгеріп отырады. Демек 1964-1965 жылдары қыста автожол қарларына жүргізілген өлшемдердің мәліметтері бойынша таран кедергілерінің шартты шамалары 7 -19 000 кГ аралықтарында болып, мың рет өзгеріске ұшыраған.

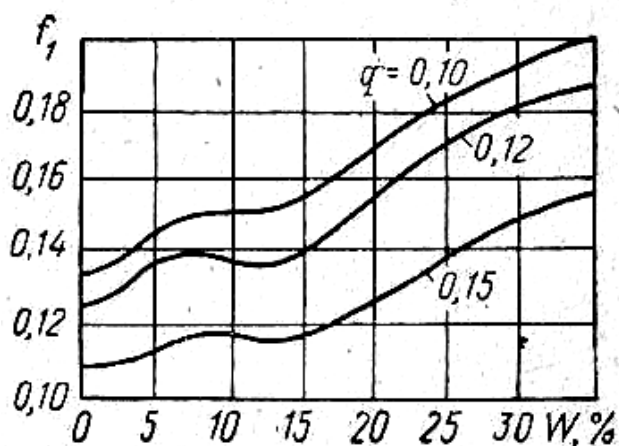
Қардың ылғалдылығы. Құрғақ қар екі фазалы болып табылады, құрамындағы су қатты және газ тәріздес күйде болады, ал ылғалды қар үш фазалы жағдайда болады, демек құрамындағы су сұйық күйде кездеседі. Ылғалдылық тербелістері төмен температура кезінде қардың механикалық құрылымы мен құрамына орташа әсер етеді, ал нөлге жақындаған сайын қар сұйық күйге түседі, құйылмалы болып, пішіндері мен өлшемдерін қайтымсыз кері өзгертіп отырады. Осы құбылыстармен көктем мезгілінде байқалады,

мұндағы температура мұздың еру температурасына жақын келеді, сондықтан ерігіш қар жиналғанда қар тазартушы машиналардың жұмысы қиындайды. Өйткені сулы қар көліктің жұмыс бөліктеріне жабысып қалады.

Қарың ылғалдылығын салмағы бойынша сынамадағы судың пайыздық мөлшерімен беріледі, W . Ылғалды калориметр көмегімен өлшейді. Өлшеу үрдісі белгілі бір принципке негізделген, демек 0°C кезінде мұзды еріту үшін белгілі бір мөлшерде жылу ($C = 79,5$ ккал/кГ) қажет, сонда ылғалдың мөлшерін еріту кезінде қарға сіңірілген жылу мөлшерімен анықтайды.

Қардың ылғалдылығы ауаның температурасына, қардың тығыздығы мен құрылымына байланысты, яғни қардың орташа ылғалдылығы 10-12%, әдетте ірі түйірлі қарда 20%, ал жаңа жауған қарда 40-45% аспайды

Қар тығыздығы артқан сайын сыртқы үйкеліс коэффициенті кемиді. А. Л. Горбунованың зерттеулері бойынша кіші шамалар -4°C температурада байқалады, ал нөлге жақын температурада қарда сұйық фаза пайда болады, ал қарды суытқан кезде коэффициент шамасы артады. Сыртқы үйкеліс коэффициентінің орташа шамасы 6 кесте берілген.



1.2 Сурет - Түрлі салыстырмалы қысымда ылғалдылыққа байланысты тот баспайтын болат бойынша қардың сыртқы үйкеліс коэффициентінің қатынасы

Қардың ылғалдылығы артқан сайын W сыртқы үйкеліс коэффициенті де ұлғая түседі. 1.2 суретте зерттеу мәліметтері берілген, демек түрлі қысымда ылғалды қар жамылғысында жүргізілген зерттеу мәліметтері.

Практикалық есептеулерде тарту күшін есептеу үшін қар бойынша сырғыған болат шаналардың кедергілерін басу қажет, бұл жерде беткі қабат арасындағы үйкелістер ғана емес, сонымен қатар қардың тапталуы есепке алынған, сондықтан 1.7 кестеде берілген Н. И. Павлованың [17] нұсқауларын басшылыққа аламыз. Жоғары тайғанақтағышқа ие (мысалы, фторопласт, полиамид смола, полиэтилен) қар тазартқыш полимер құрылымдарын пайдалану үлкен қызығушылық танытып отыр.

1.6 Кесте - Температура мен тығыздыққа байланысты, f_x болат бойынша қардың сыртқы үйкеліс коэффициенті

Қар тығыздығы, г/см ³	Қар температурасы, °C		
	0-ден -1 дейін	-4	-16 -дан -30 дейін
0,08-0,12	0,18	0,10	0,14

0,15-0,20	0,11	0,08	0,10
0,25-0,30	0,09	0,07	0,08
0,35-0,40	0,075	0,05	0,06
0,45	0,055	0,04	0,05
0,48	0,05	0,03	0,04
0,52	0,04	0,02	0,03
0,55	0,03	0,015	0,02

Ішкі үйкеліс коэффициенті. Ішкі үйкеліс коэффициенті дегеніміз қардың тығыздығы мен температурасына байланысты қалыпты қысым арқылы қардың қар бойынша сырғу үйкелістерінің қатынасы. Ішкі үйкеліс коэффициенттерінің мәндері А.Л. Горбунов бойынша 1.8 кестеде келтірілген.

1.7 Кесте - Қар бойынша болат шаңғылардың сырғу кедергісінің коэффициенттері

Қар түрі	Ауа температурасы °С	Сырғу коэффициент
Таза құрғақ	-8	0,12
Таза ылғалды	-1	0,25
Тығызданған	-4	0,15
Фирнді құрғақ	-10	0,20
Фирнді сулы	+ 2	0,25

Жетекші және жанама дөңгелектердің тербелістерінің кедергілену күштеріне қарамастан машиналардың тербелістеріне кедергі күш ретінде тербеліс кедергісінің коэффициентін тең көлік салмағын қабылдайды. Қар жамылғысының түріне байланысты ілінісу коэффициентінің қатынастары [11] 1.9 және 1.10 кестелерде берілген.

1.8 Кесте - Температура мен тығыздық, қардың түріне байланысты қардың ішкі үйкеліс коэффициенті

Қар түрі	Қардың тығыздығы г /см ³	Қардың температурасы °С		
		-1 ден -3	-4 ден -22	-22 төмен
Жаңа түскен	0,12—0,18	0,30—0,32	0,37—0,42	0,40—0,45
Нашар тығыздалған	0,20—0,28	0,35—0,38	0,37—0,40	0,40—0,48
Кіші түйірлі фирнді тығыз	0,29—0,36	0,37—0,40	0,45—0,50	0,48—0,52 0,46
	0,37—0,44	0,40—0,45	0,42—0,48	—0,50
Ірі түйірлі фирнмен тығыздалған	0,29—0,35	0,42—0,45	0,50—0,57	0,55—0,65 0,52
	0,38—0,48	0,40—0,43	0,45—0,53	—0,60
Жоғары қабат қысымы немесе кіші түйірлі фирнмен жасанды тығыздалған	0,42—0,52	0,48—0,52	0,48—0,53	0,52—0,53 0,50
	0,55—0,65	0,45—0,50	0,46—0,50	—0,55

1.9 Кесте - Пневматикалық дөңгелектің жолмен ілінісу коэффициенті

Жол жабындарының түрі	Дөңгелек түрі	Қар жамылғысының жағдайы	Ілінісу коэффициенті	
			қар жамылғысымен	қардан тазартылған жабынмен
Тығыз қар	Жоғары	Қатқан	0,15-0,25	0,50-0,60

	қысымды баллон	Еріген	0,10-0,20	
	Төмен қысымды баллон	Қатқан	0,25-0,35	0,60-0,65
		Еріген	0,15-0,20	
Тығызданған қар	Жоғары қысымды баллон	Қатқан	0,209	0,50-0,60
		Еріген	0,176	
Мұзданған асфальтты жабын	Төмен қысымды баллон	Еріген	0,06-0,08	0,60-0,65

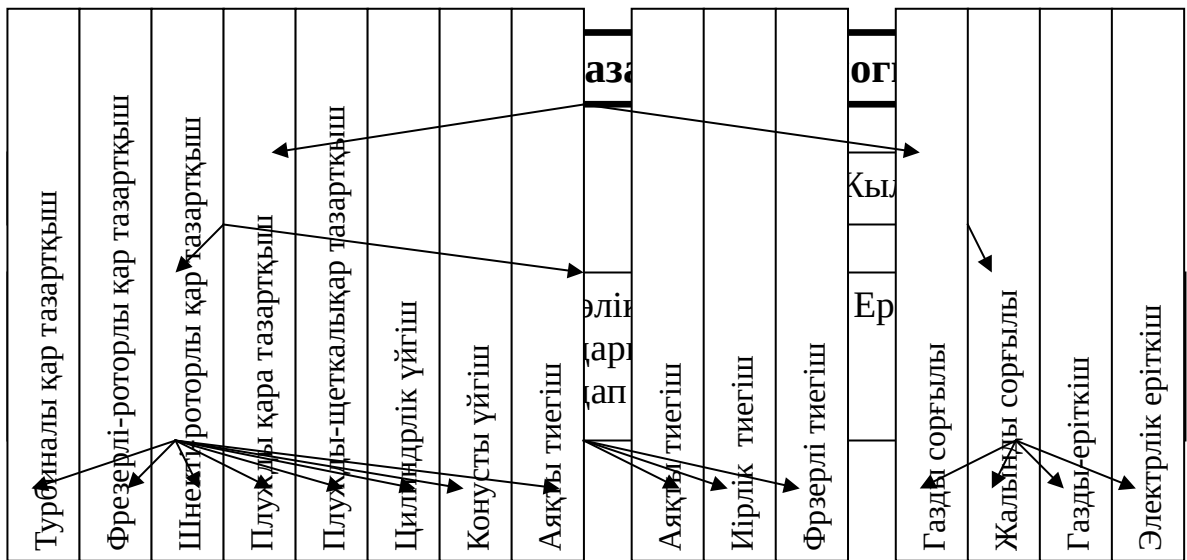
1.10 Кесте - Қармен және мұзбен жабылған жолға шынжыр табанды көліктің ілінісукоэффициенті

Жол төселмесіндегі төселме түрі	Шпорсыз шынжыр табан	Шпорлы шынжыр табан
Тығыздалған қар	0,3-0,4	0,6-0,8
Мұз және мұздалған қар	0,1-0,3	0,4-0,5

Қардың физикалық-механикалық құрылымын біле отырып, жолдарды қардан тазартатын көліктерге қолданылатын технологияны қарастыруға болады.

1.2 Қардан тазарту технологиясы және қолданылатын машиналар

Аумақты қардан тазарту жұмыстары Алматы аудандарында жүргізілген.



1.2 Сурет - Қарды тазартудың технологиялық үрдісі

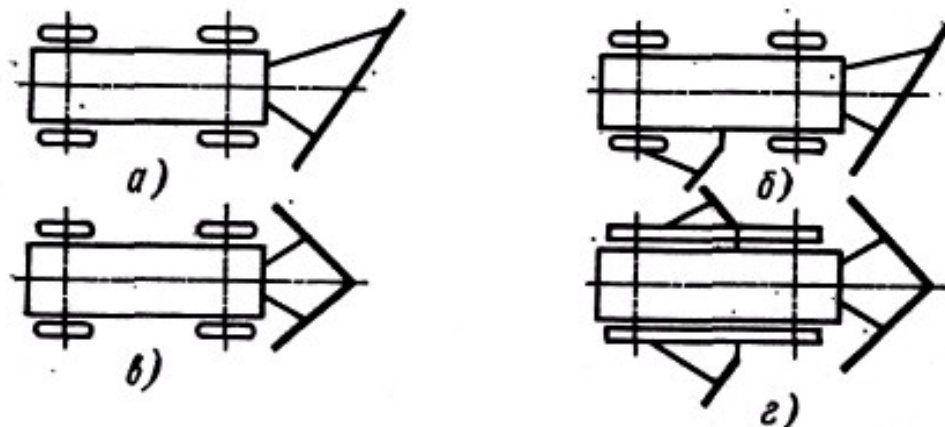
Қалалық Тұрғын үй шаруашылығы бойынша қалалық комитет ақпараттары бойынша қаланың барлық аудандарында қарды тазарту үшін 196 арнайы техника, 3654 аула тазартқыш, тұрғын үй қызметкерлері жұмылдырылған. Қала аумағынан - 1987 мың. текше м. қар шығарылып, құм мен тұз арқылы жол шеті мен жүргіншілер жолындағы 261963 мың. кв. м қар өңделген.

Аталмыш жобаны жүзеге асыру үшін қар тазартқыштар мен тиегіштерді қолдана отырып, механикалық технология қолданылған. Механикалық технологиядан басқа қарды тазартуда жылу технологиясы да қолданыла бастады, 1.2 сурет.

Қар жамылғысынан тазартудың басты құралдары соқалы-щеткалы және роторлы қар тазартқыш машиналар, автогрейдерлер болып табылады.

Жолды қардан тазартқыш көліктер жолға кювет кеңістік бетіне түскен қарды, жол шетін, кез-келген аумақтағы қарды тазартуда қолданылады, демек адамдар мен көлік жолдары қардан тазартылады. Қар тазалағыш көліктер екі топқа бөлінген: соқалы және роторлы.

Соқалы қар тазартқыштар бір немесе екі үйгіш соқамен жабдықтанған, демек қар тазарту қызметіне байланысты қосымша қанаттарымен қоршалып (екі оң немесе сол жақ қанаттары), көліктің алдыңғы немесе артқы жағына ілінген (сурет 1.3).



а – бір қайырмалы; б – жақты қанатты бір қайырмалы; в – екі қайырмалы;
г-жақты қанаты бар екі қайырмалы

1.3 Сурет - Соқалы қар тазартқыш

Қар үстімен қар тазартқыштарды жүргізген кезде жолды кесіп өтіп шамалы биіктікке көтеріп, жол шетіне немесе белгілі қашықтықта көтеріп үйінді жасайды. Осылайша соқалы қар тазартқыштар жылжымалы және лақтырғыш қозғалыста болады. Сырғымалы соқалы қар тазартқыштардың құрылымы қарапайым, жұмыс бөліктері азалық көлік құрылымдарына келеді, үлкен ілініс салмағында тығыздықтары мен қаттылығы жоғары қарды тазарта алады. Мұндай машиналар баяу жүрісті. Автокөлік жолдары жылдамдығы жоғары қар тазартқыштармен тазартылады, олардың өнімділігі жоғары, қарды біршама қашықтыққа дейін лақтыра алады. бұл машиналардың құрылымдары күрделі, өйткені апаттың алдын алатын қондырғылармен жабдықталады, сондықтан оптималды бағытта қарды лақтырып, қар үйінділері арнайы геометриялық пішінмен жиналады.

Жоғары жылдамдықтағы қар тазартқыштар жаңа жауған қарды тазартуға арналған, аталмыш машиналар өткен кезде жол шетінде қар үйінділері қалады, осыған орай жол жабындарының қатып қалуы болмайды.

Сырғымалы қозғалыстағы қар тазартқыштардың алысқа қарды лақтыру мүмкіндігін арттыру үшін құрылымды қосымша белсенді, төзімді жабдықтармен қамтиды. Оны қар соқасының сыртқы бөлігіне немесе қанатына орналастырады, кейде базалық машинаға орнатып, лақтырғыш құрал ретінде гидроқозғалтқыш жетегімен жасайды. Мұндай қар тазартқыштарды комбинирленген деп атайды.

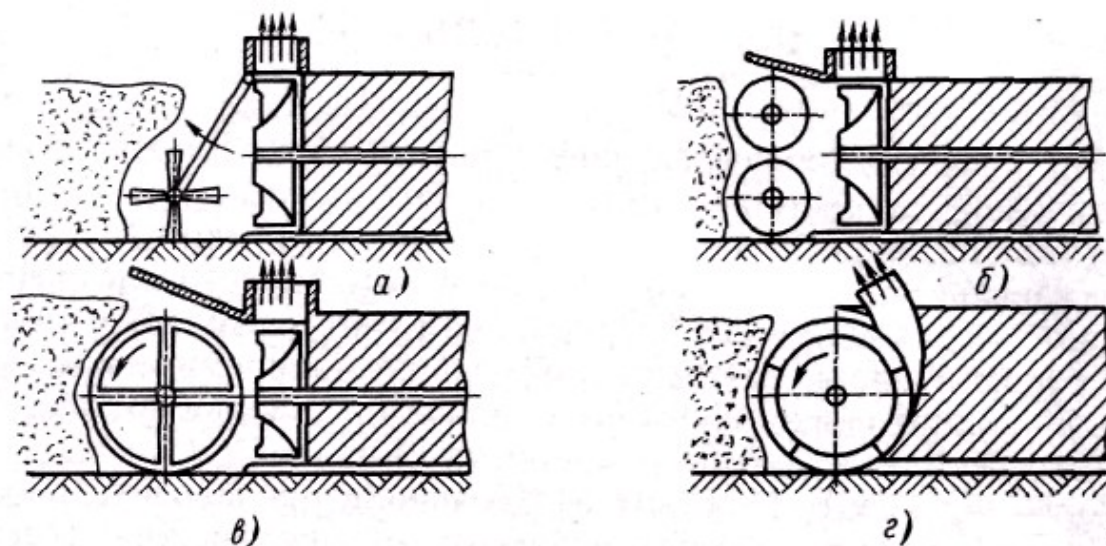
Жұмыс атқару түріне байланысты соқалы қар тазартқыштар бір қанатты бір қайырмалы немесе екі қайырмалы екі қанатты деп бөлеміз; ал қар соқасының түріне байланысты бұрылысты және бұрылыссыз; базалық машина шассиінің типі бойынша пневмодөңгелекті (бір және екі қайырмалы) және шынжыр табан жүрісті (тек екі қайырмалы); базалық машина типі бойынша- автокөлік, тракторлы, тартқыш аспалы, жол-құрылыс көліктері (тиегіштер, автогрейдерлер), өзіндік шасси; қозғалтқыш қуаты немесе базалық көліктегі тарту класы бойынша - жеңіл (автокөліктер мен автогрейдерлер үшін 75 л. С дейін, тартқыштар мен тракторлар үшін 1,4 т), орташа (150 ат күшіне дейін-5 т) және ауыр (шамамен 150 ат күші, 6 т жоғары).

Қала мен қала аумағындағы көшелер мен жолдарды қардан тазарту үшін

бір қайырмалы баяу жүрісті соқалы-щеткалы қар тазартқыштар қолданылады, сонымен қатар қар соқасынан басқа цилиндрлік щеткамен жабдықтанған.

Роторлы қар тазартқыштар өзіндік жүріспен жөнделетін белсенді жұмыс бөліктермен жабдықталған. Иілімді қозғалыс арқылы соқаға немесе соқамен кескіленген қар жамылғысы лақтырғыш құралға келіп түседі, бұл өз кезегінде қалақты ротор болып табылады, демек лақтырғыш келте құбырға келіп артқы бағытта тастайды. кейде қабылдау - бағыттау құралына түскен қар тасымалдау көлігіне салынады. Роторлы қар тазартқыштар автокөлік жолдар мен аэродромдардан қар үйінділерін тазартуға арналған, сонымен қатар таулы аумақтарда қар көшкіні нәтижесінде түскен қар тазартылады.

Жұмыс бөліктерінің типтері ойынша қар тазартқыштар соқалы-роторлы, шнекті-роторлы, фрезді-роторлы деп бөлінген (сурет 1.4).



а –соқалы-роторлы; б - шнекті-роторлы; в – фрезді-роторлы; г – аралас типті; 1 - соқа; 2 - ротор; 3 – шнекті қопсытқыш; 4-қопсытқыш білік; 5 – лақтырғыш келтеқұбыр; 6 – бергіш шнек; 7 – тасалы фрез; 8 – фрезерлі барабан
1.4 Сурет - Роторлы қар тазартқыштардағы жұмыс бөліктерінің сызбалы көріністері

Соқалы-роторлы қар тазартқыштардың жұмыс бөліктері (сурет 1.4, а) бір немесе екі қалақшалы ротор орналасқан соқадан құралған. Соқамен кесіп алынған қар ішкі конусты пішінмен соқамен роторға қарай көтеріледі де лақтырылады. Қар төбелерін бұзу үшін жұмыс бөліктерді алдыңғы қопсытып бұзғыш қондырғымен қамтиды. Соқалы-роторлы қар тазартқыштарды орташа тығыздықтағы құрғақ борпылдақ қар үшін қолданады. Тығыз және қатты, ескі қарда қолдану тиімсіз.

Иірмекті-роторлы қар тазартқыштардың жұмыс бөліктері (сурет 1.4, б) иірмекті қуаттандырғыштан және қалақшалы ротордан құралған, жалпы ортақ корпуста орнатылған. Қуаттандырғышта бір, екі, үш иірмектен құралып, ротордың алдыңғы бөліктеріне орналасады, сондықтан оң және сол орауыштармен орындалған, сондықтан қарды ротордың орталық бөлігіндегі периферияға тасымалданады. Иірмекті-роторлы қар тазартқыштар орташа тығыздықтағы, қаттылықтағы қармен жұмыс жасауға арналған.

Фрезерлі-роторлы қар тазартқыштың жұмыс бөлігі (сурет 1.4, в) фрезерлі

қуаттандырғыштан және бір-екі қалақшалы ротордан құралып, ортақ корпусқа бекінген. Қуаттандырғыш барабансыз фрез ретінде (бір осте орналасқан фрез) үлкен диаметрлі бұрандалы таспалы кескіш элементпен орындалып, тірек пен қиғаш тірек көмегімен жонғыш осіне бекітілген. Әрбір роторға оң және сол орауыш бағыттары бар өзіндік жонғыш берілген, осыған орай қар ротордың орталық бөлігіне қарай тасымалданады. Жонғыштардың өткізгіштік қаблеті аса жоғары, нәтижесінде лақтыру моменті мен инерциялық момент жақсы кесу құрылымдарына ие болып табылады.

Роторлы қар тазартқыштардың ортақ жұмыс бөліктері жонғыш барабан түрінде жасалып, горизонтальды осьпен екі жонғыш барабан түрінде вертикальды осьпен қарама-қарсы бағытта айналады. Жұмыс барысында қолданысқа енген бірінші құрылым (сурет 1.4, г) қуыс барабан (немесе ортақ осы бар екі барабан) түрінде беріліп, беткі қабатына кескіш қалақшалар оралған, яғни қарды қабылдайтын қалташа түрінде қалыптасады. Барабан жоғарғы бөліктерінде тесіктері бар қаптамалармен қосылған, оның үстіне лақтырғыш келтеқұбыр орнатылған. Қалташалар тесік астымен өткен кезде қар массасы келтеқұбырға түсіп, науа арқылы сыртқа лақтырылады.

Жұмыс бөліктерімен бірге орналасқан қар тазартқыштарда иірмекті және жонғыш-роторлы құрылым болады. бұл құрылымдар тығыз және қатты қарды өңдеуге арналған, өнімділігі аз, қуат күшін көп жұмсайды, сондықтан қарды ұзақ уақыт лақтырып жинай алмайды.

Базалық машина шассилерінің типтері бойынша роторлы қар тазартқыштар дөңгелекті және шынжыр табанды деп бөлінеді; базалық машина типі бойынша-автокөлік, трактор, аспалы тартқыштар, өзіндік шасси, тиегіштер. Өндіргіштігі бойынша роторлы қар тазартқыштар жеңіл (200 т/сағ дейін), орташа (1000 т/сағ дейін) және ауыр (1000 т/сағ жоғары); орташа және ауыр машиналар лақтыру ұзақтығына байланысты жол (18 м дейін) және аэродромды (шамамен 18 м) деп бөлінген.

Қар тазартқыш машиналардың жіктемелеріне арнайы машиналарды қосуға болады - жолдың шетіндегі қар үйінділерін тазартатын үйінді тазартқыштар. Бұл машиналар төзімді мықты пассивті, белсенді, комбинирленген жұмыс бөліктерімен жабдықталған, яғни қар үйінділерін шамалы биіктіктерге қабаттастырып лақтыруға болады. үйінді лақтырғыштардың кейбір құрылымдары қар үйіндісін жинап, жолды тазартуға арналған.

Қарды тазарту-жартылай жұмыс. Тазартудан кейін қардың жұқа қабаты қалып, қатып, тайғанақ жолды қалыптастырады. Тайғақ жолды жою үшін мұз мұз қабатын алу қажет, сондықтан аталмыш жұмысқа басқа машиналар қажет болады, атап айтсақ жел, жылу, құм мен реагент лақтырғыштармен жабдықтанған. Бұлардан басқа экзотикалық құралдар-тегістегіштер мен сырғымалар қолданылады.

Қалаларда және қала маңындағы қарларды соқалы-щеткалы машиналармен тазартып, мұз-тайғанаққа қарсы материалдар төсейтін көліктер жүріп өтеді. Аэродромдарда жаңадан жауған қар мен ылғалды қарды соқалы-щеткалы машиналармен, тракторлармен, грейдерлермен, роторлармен жинайды. Олардың артынан жылу және жел машиналары жүріп өтеді. Сонымен

қатар жол және аэродромдардағы жабындармен, мұз тайғақтарымен күресуді назарға алу қажет, сондықтан тайғақ жолды болдырмас үшін су жабындарынан жолды тазартып, беткі қабатқа химиялық реагент шашылады. Аталмыш реагенттер мұзды ерітіп, пайда болған сырғақты жояды. Сондықтан көктайғақтың алдын алу қажет.

Суық температураларда қар мен көктайғақты тазартатын басқа да әдістер қолданылады.

Көктайғақты жою үшін жылу машиналары қолданылады. Автоқозғалтқыш сорғыларында жылу мөлшерінің болуынан жекеленген жағдайларда көктайғақ жабындарын жою үшін жел көліктері қолданылады, сондықтан жел көліктеріндегі КПД жылу көліктеріне қарағанда аз болады. Аэродромды жабындардан көктайғақты жою кезінде тек жылу көліктерін қолданамыз. Қар көлік дөңгелектеріне жабыспауы қажет.

Газды сорғылы жылу машиналары қарды ерітуге арналған авиациялық өндірістік үрдістердің құралдарына жатады, сондықтан жылу (100 - 400 С°) әсерінен авиациялық қозғалтқыш газ сорғылары қолданылады. Құралдардың өнімділігі 1 -16 га/сағ. Жылу машиналарының жұмыс бөлігі - газды генератор модульі, бір ості тартқыш прицеп жиегіне ілінген («Амкодор 9561», сурет 1.5), прицеп (Севдормаш ТМГ-3А-01, Мценск КОММАШ ТМ-59Г, сурет 1.6) немесе автокөлік жиегіне орнатылады (АИСТ-5М).



1.5 Сурет – «Амкодор-9561» аэродромды-жинағыш машина

ВПП және РД қар жабындарын тазарту әдетте жабын осіне көлденеңінен ортасынан шетке қарай орындалады, ал перрондағы РП тазартулар мен МС-шетінен ортасына қарай орындалады. Жел соғып тұрса тазарту сызбасы жел жағына қарай ауысады. Жақтаудан жел қатты соққан кезде қардан тазарту бір жаққа қарай, жел бағытымен орындалады. жоғары тиімділік үшін келесі белдем еңістіктерін есепке алу қажет.

Көктайғақты жою мен мұз қатудың алдын алу химиялық және жылу әдістерімен орындалады. Тазарту әдісін алу кезінде жылуға қарағанда химиялық жолмен көктайғақты жою өнімді болмақ.



1.6 Сурет - ТМ-59МГМ жылу машинасы

Газды сорғылы жылу машиналары сияқты жел қондырғылары авиациядағы өндірістік үрдістердің механикалық құралдары болып табылады, сондықтан қолданыс аясы аса кең, ауқымды: бұлар аэродром жолдары ылғалдан тазартылады, осылайша көктайғақтың алдын алып, кинетикалық азды сорғымен ауа ағымдары генераторға өтеді. Бұл басты айырмашылық болып отыр. жел машинасы қозғалыс принципі бойынша шаңсорғыштың құрылымына ұқсас болып келеді, демек ауа ағымдарын қозғалтқыш жаққа бағытталады.

Турбинка деп аталатын жел машиналары Елизовтан Калининградқа дейін, Мурманскіден Сочиге дейін игерілу үстінде. Қыс мерзімінде максималды әсері құрғатуға қатысты. Негізінен жел машиналары ВПП бетін бақа заттардан жылдам және тиімді тазартады.

Үрлемелі реактивті қозғалтқыш модулін бір ості тартқыштың жиегіне іледі (СКБМ-ОС-1), жартылай прицепті («Амкодор 9463») немесе автокөлік жақтауын (АИСТ-5ВМ, АИСТ-5ВМУ, сурет 1.7, СКБМ ОС-12) қолданысқа толық енгізе аламыз. Жақтауға кузовтың орнына жақтау үсті орналасқан, мұнда моторлармен бірге авиақозғалтқыштар орнатылып, отын сыйымдылығы мен бронды аралықтар қосылған. Мотор жақтаулары газ өткізетін арнаның жоғарғы иіндері мен автоқозғалтқыштарына бекітілген. Газ шығаратын арналардың төменгі бөліктері шасси жақтауына бекінген. Автокөлік кабинасында басқару және бақылау пульті орналасқан, сонымен қатар өрт қранының жабатын иінтірек бекінген. Электросымдар көмегімен басқару пульті қосу панелімен жалғанып, аэродромды қуат көзіне қосылған, сонымен қатар аккумулятор, қозғалтқыш датчигі, өткізу клапандары мен бұрғыш шүмектің бұрылу орны іске қосылады. Өрт қранын жабатын иінтірек гидрожүйенің көмегімен қранға жалғанған.



1.7 Сурет - «АИСТ-5ВМУ» жел машинасы

Жел машиналары ең алдымен бір сағатта АИСТ-5ВМ өндіргіштігімен 90 га жерді 1700 кг отын жаға отырып тазартады.

Дегенмен жел машиналарымен 0 –7 °С температуралық аралықта қар жамылғысын тазартуда қолданылады. ВПП және РД жылу және жел машиналарымен жұмыс кезінде жарық бергіш жабдықтардың бұзылмауы, авиақозғалтқыштың айналу жиілігі төмендеп кетпеуі үшін қажетті шараларды орындайды, сонымен қатар қозғалтқыш сорғыларының бағыттары от жағына бағыттанып, перронда және МС жел, жылу машиналары кешен аумағында орындалады.

Бұл шектеулер 1950 жылдары химиялық реагентке сенбестіктен туындап, қарды жалынмен жағу әдісіне көшуге ықпал берді.

Көктайғақ, белгілі болғандай 0 – 6 °С ауа температурасында ауын шашын тамшысы, шық, тұман болғанда қатып қалған, қалыңдығы 0,5-4 мм болатын тығыз жұқа мұз қабаты. Көктайғақ суытқан кезде су бетінде немесе 0 °С төмен температураларда былғанышта қату арқылы пайда болады (сұйық фаза бетінде кристалданып қатқан су буы). Көктайғақтың құрылымына ұшақтардың авто қозғалтқыштары, жел және жылу машиналары әсерінен еріген қардың қатуы кезінде пайда болған жабындар сәйкес келеді. Құрастырушылар реактивті тартқышты қысқартқанда, көктайғақпен күресудің тиімді құралы ашық жалынмен қарды еріту және сорғыларды балқыту болып табылды.

Жалынды сорғы агрегаттары қар мен көктайғақты жоятын жылу құралы болып табылады. Аталмыш техниканы қолдану 1960 жылдары басталды, бірақ күмән тудырды. Бастапқыда ВПП, РД, РП аэродромдарда қолдану ұсынылды, бірақ үлкен аумақтағы төмен өндіргіштіктің болуынан, сонымен қатар жанама ақаулардың шығуынан аэродром перрондарында пайдалану дұрыс деп есептелді, сонымен қатар қоймаларда, тауар ауласында, шектеулі кеңістіктерде, жүк және зауыт фабрика ауласында, көп жолды теміржолдарда, сұрыптау станцияларында қолданылды. Осы жерлерде қар мен көктайғақты жылдам еріту үшін ашық жалынды сорғылар қолданылды. Дегенмен аэродромдарда бұл машиналар ұзаққа бармады, өйткені температуралық түсімдер жол қабатын жылдам бұзып, битумды жабындар жана бастады. Европада мұндай агрегаттарды Overaasen компаниясы шығарды, сурет 1.8. Аталмыш жағдайда бұл агрегаттар Европаның солтүстік елдерінде игеріліп келеді. Агрегаттарды

дөңгелекті трактор шассиінде жөндейді, сонымен қатар фронталды тиегіштер мен жылдамдықтары төмен Bimah, Unimog, Reynolds Boughton автокөліктер қолданылады. Бактегі отын қыздырғыштардың ток магистралдарына беріледі. Отын багі штангіде орналасқан. Жанар-жағармай шырақ немесе электрлік бүрікпелерде жанды, одан әрі бір агрегаттан екінші агрегат күйіне түседі. Барлығы қарапайым-қар буланып кетеді.



1.8 Сурет-«Overaasen» қар жинағыш машина

Жоғарыда аталған машиналардың өндіргіштігі төмен, бірақ механикалық қар жинағыштарға қарағанда күш сыйымдылығы жоғары болып келеді.

Қарды тазарту мен жинауда ең арзан және тиімді технология көлік құралдарына тиегіштермен салу болып отыр. ол үшін арнайы тиегіштер қолданылады. Дегенмен сериялық тиегіштердің бірнеше кемшіліктері бар.

Біріншіден бункер астымен толық тазартпайды, сондықтан жанама қол еңбегімен қар жинауды қажет етеді.

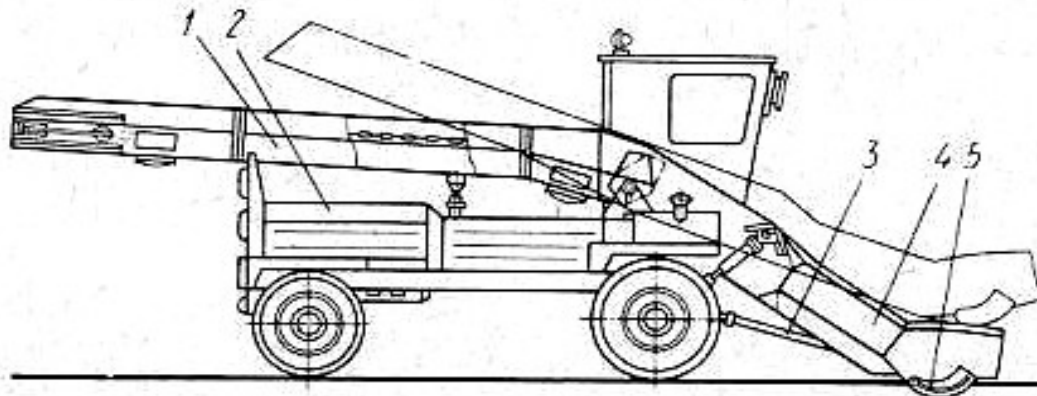
Екіншіден жол шетіндегі, бордюрлердегі қарларды жинай алмайды.

Аталмыш кемшіліктерді жою үшін тиегіштердің құрылымын құру қажет. Ол үшін ең алдымен тиегіштердің құрылымын қарастырамыз.

1.3 Қар тиегіштердің құрылымдары

Өзіндік шассиден, қалақшадан, бағыттардан, екі ұстағыш аяқтардан, транспортерден, жұмыс бөліктеріндегі жетектен, гидравликалық жүйеден, басқару жүйесінен құралған КО-206А қар тиегіш өлік құралдарының ішінде кеңінен таралған, сурет 1.9.

Жұмыс бөліктерінің жетегі қозғалтқыштан беріліс қораптары арқылы, редуктормен қуат күші таңдалып, басты және конусты редуктормен орындалады. қар тиегіштің шассиі жақтаудан, күш қондырғысынан, беріліс қорабынан, ардан біліктен, алдыңғы және артқы арқалықтардан, тежегіш жүйесінен басқару рулынен, пневможүйеден, электр жүйесінен, оператордың жұмыс орнынан құралған.

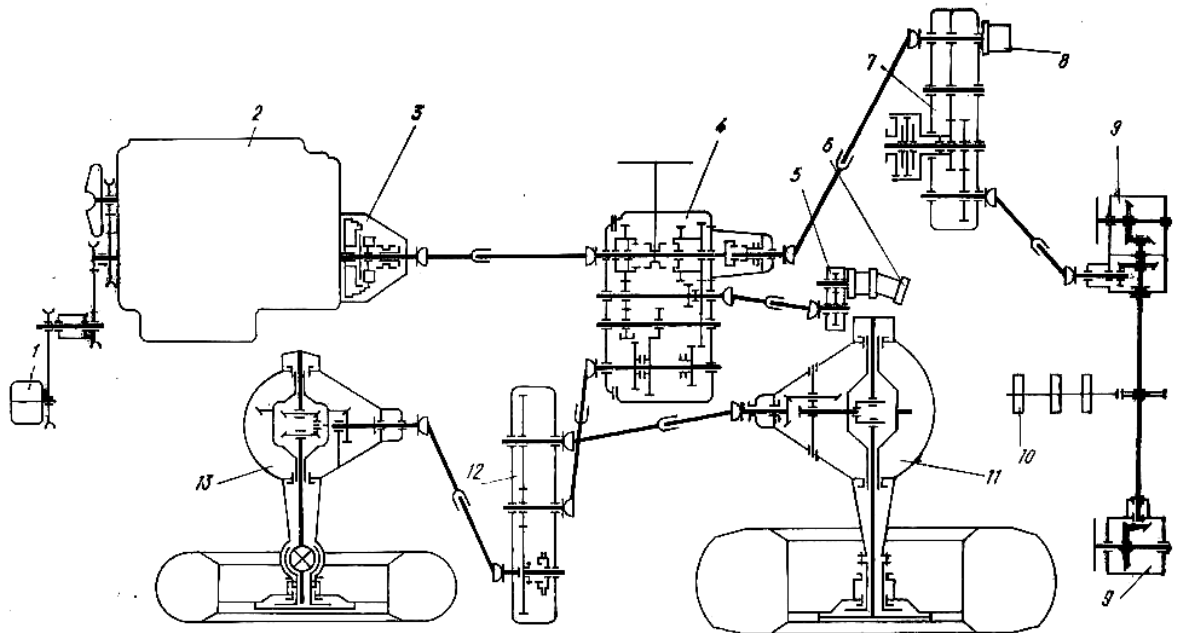


1.9 Сурет - КО-206А тиегіш

Қар тиегіштің жақтауы екі лонжероннан, көлденең арқадан, кронштейн қатарлары құрылымдарынан құралған. Бағыттар мен қалақша остерін бекіткен кронштейн үшін тірек қызметін атқаратын бағана бекітілген. Қозғалтқыш суыну жүйесі «Беларусь МТЗ-50» тракторының Д-50 қозғалтқышынан, қуат көзінен, муфталық іліністен тұрады. Қозғалтқыштың отын сорабы қолмен және пышақпен басқарылады. Ілінісу муфтасы тұрақты тұйықталу типіндегі бір дискілі құрғақ фрикционды муфта болып табылады. Жетекші бөлігі қозғалтқыш сермері мен қыспақты дискі шойынынан құралған, демек үш ысырма арқылы тірек дискісіне еніп, алты бұрандамен сермерге бекітіледі. Қыспақтаушы және тірек дискілері арасында серіппелер орналасқан, бұлар жетекші дискіге қыспақтанып, сермер бетіне жанасып, айналу моментінің берілістерін қамтиды. Муфтаның жетекші дискі үш жағынан сатымен жалғанған фрикционды қапталдармен қамтылған, біліктің ілгекті ұштары кигізілген. Муфталық ілініс бөлшектері шойын корпусқа орналасқан. Іліністерді дистанционды аяқ педальімен немесе тарту жүйесімен басқарады.

Беріліс қораптары (сурет 1.10) төрт білікті, үш жылдамдықты, үш білікті болып келеді. Жоғарғы білік редуктор білігі үшін қуатты жинау үшін қолданылады, ортасы жүрісті ықшамдау, төменгісі тарату қорабының қызметін атқарады (сурет 1.10). Беріліс қораптары күймелі шестернмен, шестерн реверсімен, артқы және алдың жүріспен қосылады. Редуктор жетегін қосу үшін қуат көзін іске қосуы пневмоцилиндр атқарады, бұл бөлік қуат көзін алу механизм корпустары арасына орналасқан. Дберіліс қорабының майлану жағдайын жақсарту үшін оған ішкі іліністі майлы шестернді сорап, корпус, жетекші, жанама шестерн орналасқан. Қорап картеріндегі май май қабылдағыштар арқылы сораптың сорғылау қуыстарына келіп түседі, содан кейін сорғылау қуыстары арқылы корпусқа, одан түтікке түсіп, беріліс қорабының шестерніне келеді.

Таратушы қорап арқылы беріліс қораптары алдыңғы және артқы арқалықтарға бөлінген (автокөліктердегі алдыңғы және артқы арқалықтар өзара жақын орналасқан).



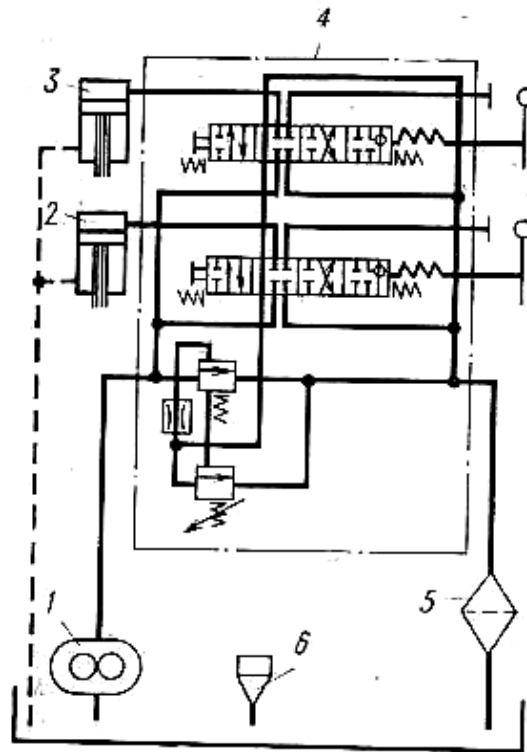
1 - компрессор; 2 -қозғалтқыш; 3 - ілінісу; 4 – беріліс қорабы; 5 –жүрісті азайтықыш; 6 - гидромотор; 7 - таратушы редуктор; 8 – май сорабы; 9 – бергіш редукторлар; 10 – қыстырғыш транспортер; 11 –шассидің алдыңғы арқалығы; 12 – таратқыш қорап; 13 – артқы жетекші шасси

1.10 Сурет - КО-206А қар тиегіштің кинематикалық сызбасы

Пневматикалық жүйе көлікті тежеу үшін қолданылады, яғни артқы арқалықтарды қосып, қуатты редуктормен таратып, шекті момент муфтасы іске қосылады. Пневможүйдегі ауа дөңгелектерді үрлеу кезінде, тазарту мен жуу кезінде қосалқы бөлшектерді кептіру үшін қолданылады. Ауа баллондарына айдалған ауа компрессор арқылы қозғалтқышты іске қосады. Баллондағы ауа құбыр өткізгіш арқылы басқару механизмдеріне беріледі, одан кейін орындау бөліктеріне түседі.

Пневможүйенің орындаушы бөліктері артқы арқалықтан тұратын пневмоцилиндрден құралған, ал пневмоцилиндр редукторға қосылған, демек шекті момент муфтасының пневмокамерасы, тежегіш камераға жалғанады. Шеті муфталық момент тұрақты айналу моментін беруі үшін құбыр өткізгіштерге сақтандырғыш клапан орнатылады. Поршен типтес компрессор, екі цилиндрлі, ауа суытқыштан құралған. Гидрожүйенің негізгі түйіндеріне: сүзгілі май багі, НШ-46 сорап, таратқыш, күш цилиндрі, гидромотор, реттегіш дроссель, реттегіш, кері клапан, май өткізгіш, арматура жатады (сурет 1.11). Таратушы жұмыс аяқталған соң жүйені өшіру қызметін атқарады.

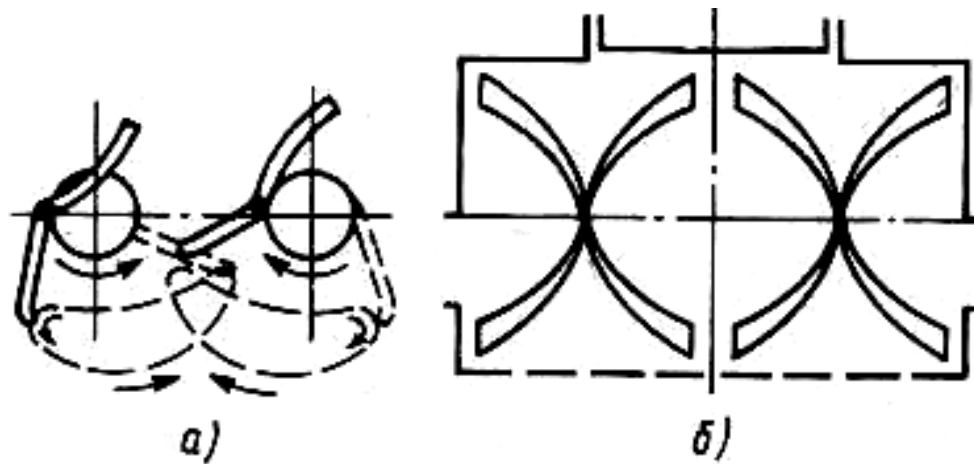
Күш цилиндрлері қалақтарды және транспортер бағыттарын көтеріп түсіру үшін қолданылады. Көтерген кезде май баяулатқыш кран арқылы цилиндр мен соташық арасына келіп құйылады, яғни қалақтарды көтеруге жұмсалады. Цилиндр қуысында баяулатқыш клапан бар, бұл құрылым қалақтарды баяу жерге түсіруді қамтиды. Реверсивті гидромотор айналу моментін көліктің жүріс трансмиссиясына айналу моментін беріп, келетін қозғалысты іске қосады. Реттегіші бар дроссель көлік қозғалысының жылдамдығын өзгертуге арналған.



1 – шестернді сорап; 2 –бағыт көтергіш гидроцилиндр; 3 –қалақ көтергіш гидроцилиндр; 4 - гидротаратқыш; 5 - сүзгі; 6 – май багі
1.11 Сурет - КО-206А машинасының гидравликалық сызбасы

Тиегіштің жұмыс бөлігіне: қалақ, транспортер бағыты, қыстырғыш транспортер кіреді. Қалақ жақтаудан, сол және оң аяқтардан, басты редуктордан, жетектен, транспортердің жетекші білігінен құралған. Қалақтың жақтауы дәнекерленген құрылым. Алдың бөлігі болат беттермен қапталған, яғни қар немесе қар үйінділері тасымалдаушы қыстырма арқылы автокөлік шанағына салынады. Қалақтың алдыңғы бумасы пышақпен жабдықтанған, өзара төрт болат жолақты болып келеді. олар бұранда арқылы пышақ асты бұрыштарға бекітілген, бұлар қалақтың алдыңғы бумасы арқылы өтеді. Қалақтың оң және сол аяқтарының құрылымдары ұқсас. Қалақтың жақтауы мен аяқтары корпус арасына орналасып, тығындауыштармен реттелген, демек балансирдің ойықтарына биіктік бойынша сыпыртқы орналасқан.

Басты редуктор екі екі жұп конусты шестерннен құралған, бұлар бір қартерге жиналады. Бірінші жұп (таратушы) айналымдарды екінші жұп шестернге береді, сонда сол жақ аяқ дискілері мен конусты бірінші дискі редукторын қозғалысқа келтіреді. Бірінші шестерн жұбы ретінде ЗИЛ-164 автокөлігінің артқы арқалықтары қолданылады. Жетекші шестерннің тәжі ілмектермен арнайы муфталық ілгіштерге бекітілген. Бір жағынан муфтаға шестерн білігі орнатылса, екінші жағына транспортердің жетекші білігі бекінген, өз кезегінде қарама-қарсы кілтектер ұшы конусты редуктордың муфталық төлкесіне қосылған.



а – аяқты; б - жонғыш

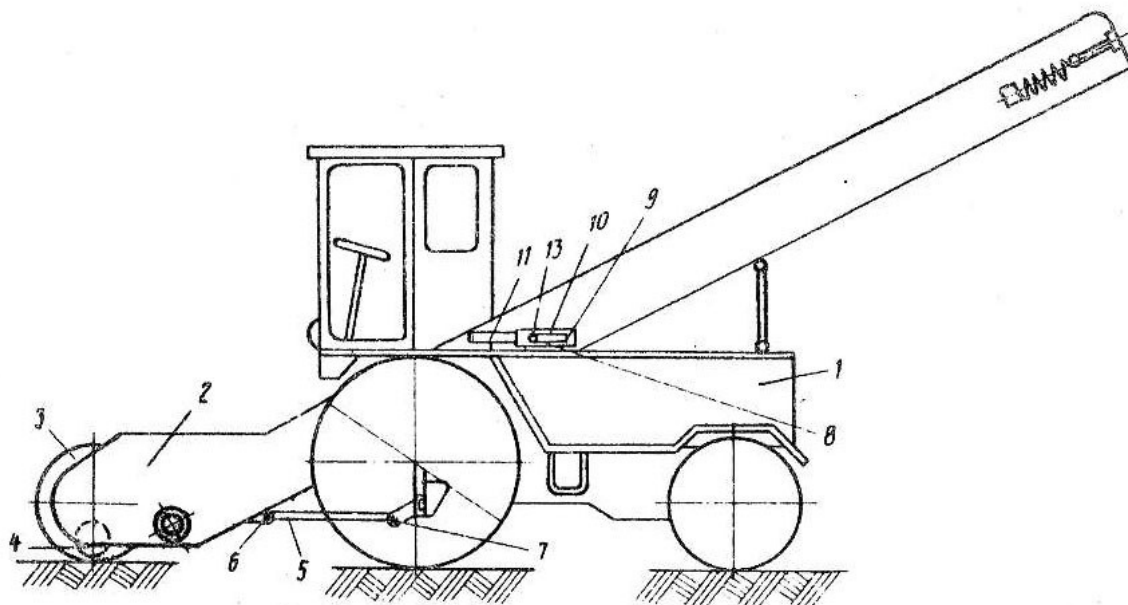
1.12 Сурет - Қар тазартқыштың жұмыс бөлігі

Конусты редуктор білікке бекітілген конусты шестерн жұптарынан құралған. Редуктор картері болт құймалардан жасалған. кіші конусты шестерн (жетекші) басты редуктордан айналымдарды қабылдап, транспортердің жетекші білігі арқылы басты редуктордың кілтекті муфтасына, оя аяқ редукторларына жалғанған. Жетекші біліктің орталық бөлігінде жұлдызшалар бар, яғни қар тиегіштердің қыстырма тізбегін қозғалысқа келтіреді.

Транспортер бағыты тартқыш білігі бар жақтаулы қондырғылардан құралған. Транспортер бағытының жақтаулары қорап қималы құрылымдармен берілген, жоғарғы және төменгі науасы бар. Жоғарғы үш науа маңына транспортердің қыспақтаушы тізбегі жалғанған. Тартқыш қондырғы арқылы транспортердің тізбектері серіппелерді бағыттайды. Қыспақтаушы транспортерде аунақшалы төлкелі тізбек пен қалыптандырылған тізбек болады.

Көлікті басқару бөліктері жүргізуші кабинасына орналасқан: оңға және солға бұратын рульден, муфталық іліністі басқару педалінен, пневмотежегіштен, пышақты және қол акселераторынан, беріліс қорабын басқару иініркітерінен, реверстен, жүрісті баяулатқыштан, шекті момент муфтасынан, артқы арқалықтан, гидравликалық ажыратқыштардан, дроссельді реттеіштен құралған.

Қар тиегіштердің белгілі құрылымы 1.13, [7] суретте ерілген, мұнда базалық шасси 1 корпусқа бекітіліп, жұмыс бөліктері 3, аунақшалар көмегімен жол жабындарын тазартады. Корпус 2 базалық шассиге шарнирлі 6,7 тартқышпен 5 қосылған. Базалық шассиге тірек 8, ойықты 10 корпус 9 орналасқан. Корпусқа 9 күш цилиндрінің корпусы жалғанған, мұнда соташық бар 12. Ойықтарда 10 қозғалмалы цапфа орналасқан, бұлар корпусқа мықтап бекітілген 2. Шток 12 цапамен қосылып, ойықтардың орындарын анықтайды 10.

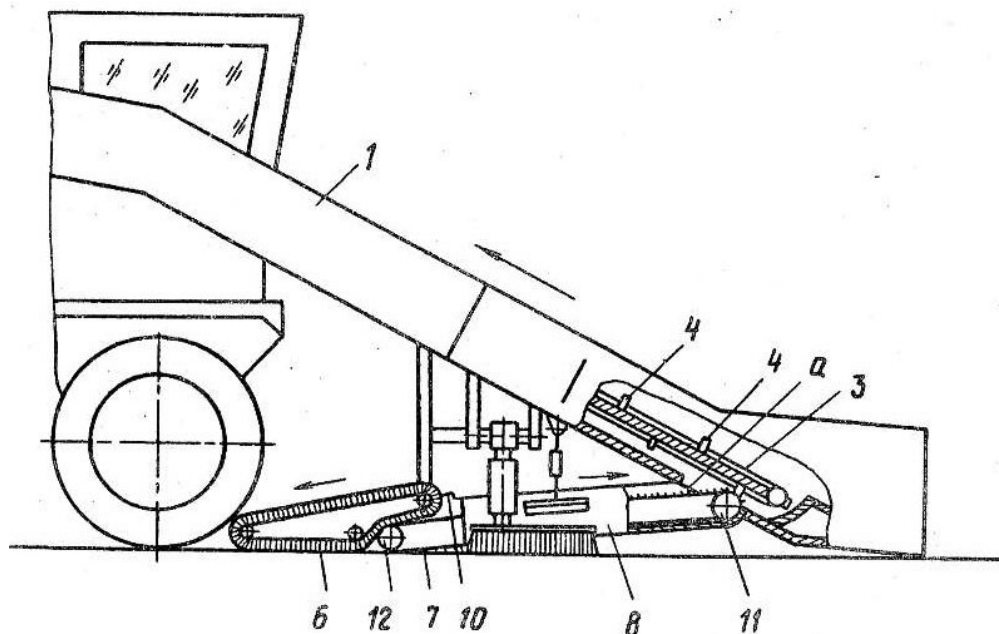


1.13 Сурет - Қар тиегіш сызбасы

Қондырғы келесідей жұмыс атқарады. Көлік жағдайында соташық шеткі оң жақта орналасқан, алдыңғы жұмыс бөліктері 3 көтеріліп, артқы корпустары төмен түсірілген, жұмыс бөліктерінің алдыңғы габариті базалық шассиде минималды болып келеді, демек жұмыс бөліктері артқы орындарда орналасқан. Қар үйіндісін аршу сәтінде 12 күш цилиндрінің соташығы сол жақ шеткі аумақты алады, ал цапфа 13 – ойықтарда 10 «қалқымалы» жағдайда болады. базалық шассиді қарға әкелген кезде қар жүк көлігінің кузовына беріледі. Егер қардың кедергіленуі жоғары болмаса, онда жұмыс бөліктерінің алдыңғы бөлігі төмен жағдайда болады. Егер жұмыс бөлігіне қандай да бір қатты зат түссе (тас, мұз кесегі, тығыз қар үйіндісі), онда жұмыс бөліктерін «қалқымалы» әдіспен ойықтардағы 10 цапфаның орнына артқа қарай орналастырады. Жұмыс бөлігі қондырғысына зиян келтірместен кедергілерді айналып өтеді.

Берілген қондырғыда жұмыс бөліктері кедергілермен кездескенде алдыңғы шасси габариттері транспорт жағдайында болады, демек жұмыс жағдайында жоғары тұрақтылықты қамтиды

Науа түрінде жасалған корпуста және базалық шассиден құралған қар жинағыш көліктің жұмыс бөлігі анықталған, сурет 1.14 [8]. Корпуста қыспақтаушы конвейер 2 бар, демек тізбек пен қыстырғыштардан құралған. Корпустың төменгі бөлігінде қуаттандырғыш аяқтар орналасқан 5. Корпусқа 1 таспалы щетка түрінде орындалған тазартқыш механизмі қосылған, сондықтан төменгі тармақ арқылы беткі қабат өңделеді. Щетканың бір тармағы таспалы конвейерді иіп, қима арқылы қабылдаушы науамен корпусқа жалғанған. Конвейер 7 вертикалды жазықтықта бұрыла алады. Қабылдаушы науаның екі жағында науа щеткасы орнатылған 9. Щетка үстінде тазартқыш бар 10. Конвейердің жетек барабаны корпусқа бекінген, ал тартқыш барабан бос жағдайда болады.



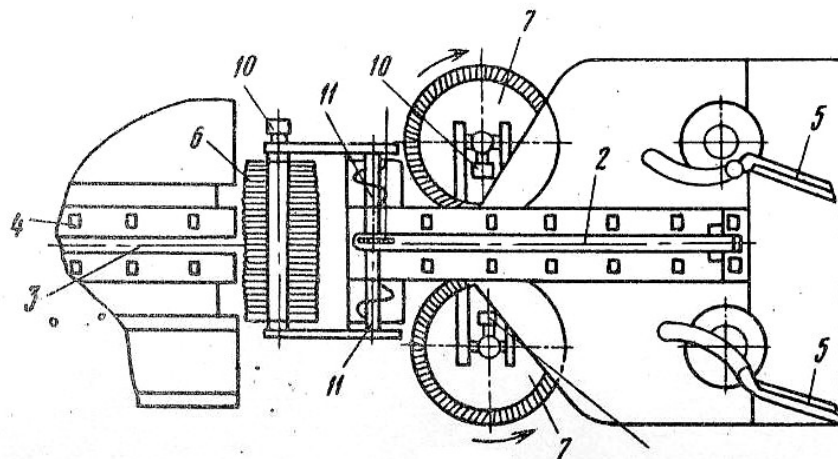
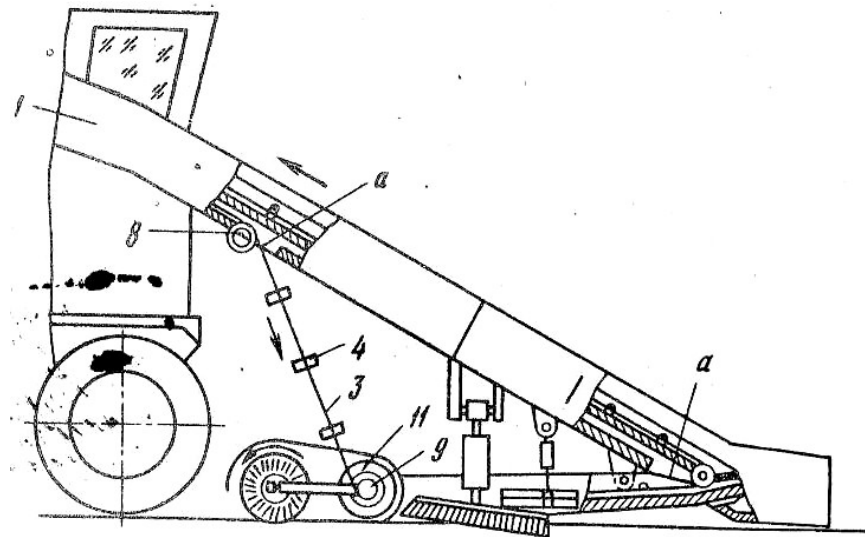
1.14 Сурет - Қар тиегіш сызбасы

Жұмыс барысы кезінде қар тартқыштармен тартылып, қыстырғыш конвейерге беріледі. Қалған қарларды науа щеткаларымен тазартып, үйінді түзе отырып машинаға жинайды. Таспалы конвейердің жұмыс тармағы қар тазарту машинасының қозғалысы бойынша бағыттталып, жол жабындарын көшірмелейді, демек үйінді үсті жетек барабандарының үстіне жайылып, қарды таспалы щеткаға өткізеді 6. Таспалы конвейердің қозғалыс жылдамдығы қар тазартқыш көліктің жылдамдығынан аз болады. Таспалы щеткамен 6 қар алынып, таспалы конвейерге түседі, содан кейін тартқыш барабан зонасына жиналады 12. Осы кезде қар таспалы конвейердің жұмыс тармағына жиналып 7, тасымалданған қар корпусқа шығарылады 5. Таспалы щеткамен тазарту 6 қыстырғыш тазартқыштарымен орындалады 10.

Аталмыш құрылымның басты кемшілігі сенімділігі төмен және материал сыйымдылығы жоғары.

Қар жинағыш машинаның жұмыс бөлігі (сурет1.14) [9] науалы корпус түрінде орындалып, қыстырғыш конвейер 2, түрінде орындалған, демек тізбек пен қыстырғыштан тұрады 4. Бергіш бөліктері 5 корпусның төменгі бөлігіне орналасқан 1. Корпустағы бергіштерден кейін 1 цилиндрлік щетка мен науа щеткасы орнатылған 7. Науаның табаны конвейер тармақтарын өткізуге арналған 2, иілмелі жұлдызшалары 8, 9, корпусқа бекітілген 1. Аталмыш тармақтардың бір бөлігі щетка мен 6 таратқыш арасында орналасып 7, екі жағынан конвейер тармақтарымен қосылған.

Щетка щеткалары қозғалтқыштан қосылады 10. Жұлдызшалардың осіне 9 екі оң және сол орауыштары бар екі иірмек орналасқан. Жұмыс кезінде қар қуаттандырғышқа келіп түседі, науа мен қалақшалардан алынып, конвейерге беріледі 2. Қалған қарды науалы щеткамен алып, машинаның көлденең осіне салып, қар үйіндісін қалыптастырады, оны цилиндрлік щеткамен жинап, иірмектерге, содан кейін конвейерге салады 2.



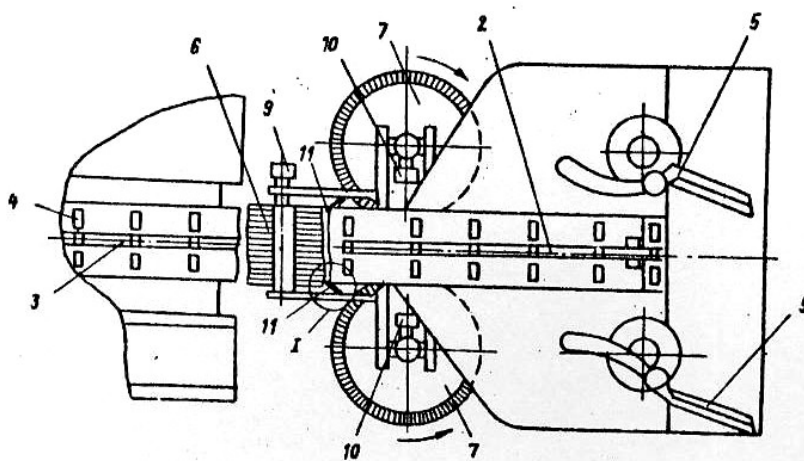
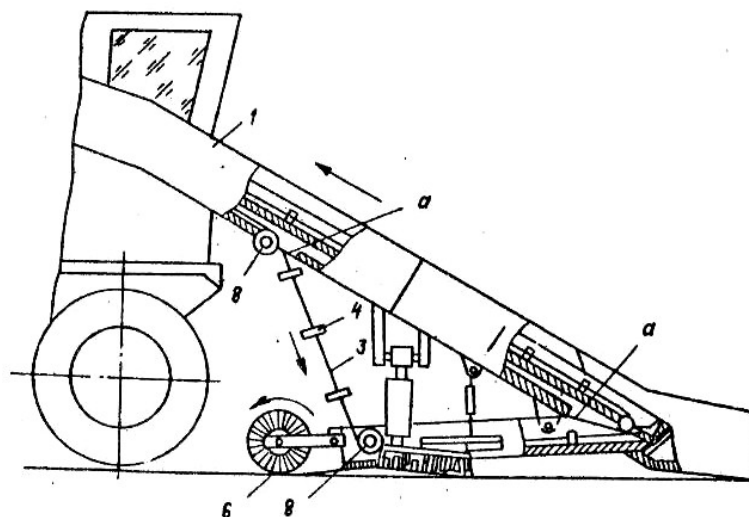
1.15 Сурет - Қар тазартқыштардың сызбасы

Дегенмен қар тазартқыштардың құрылымдарының сенімділігі төмен, сондықтан монтажда кезінде күрделі жүйе болып табылады.

Құрылымы таныс қар тазартқыш машиналар, сурет 1.16 [10] корпус науасы түрінде орындалып, қыстырма конвейерден, тізбектен, қыстырғыштан құралған 4. Бергіштер корпустың төменгі бөліктеріне орналасқан 1. Корпустағы таратқыштарда цилиндрлік науа, науа щеткасы орналасқан 7. Науа табанында конвейер тармақтары 2, иілмелі жұлдызша корпусқа бекінген 1. осы тармақтың бір бөлігі щетка мен қуаттандырғыш арасына орнатылған.

Корпусқа 1 екі соқа орнатылған 11, бұлар щетка арасына орналасқан 7. Соқалардың 11 пішіндері щеткамен қосылыс жасайтын жақтау түрінде берілген.

Жұмыс кезінде қар үйіндіден кесек түрінде алынып, конвейерге түседі 2. Қалған қарларды щеткамен жинап, қар үйіндісін құра отырып, щеткамен ұсталып, конвейерге салынады 2. Үлкен көлемді жұмыста щетканың габаритті өлшемдері жолды тазартуға ыңғайлы. Егер тербеліс кезінде жолдың тгіс болмауынан қар щеткалармен лақтырылып соқаларға бағытталады, ал соқадан щеткаға қайта келеді 6.



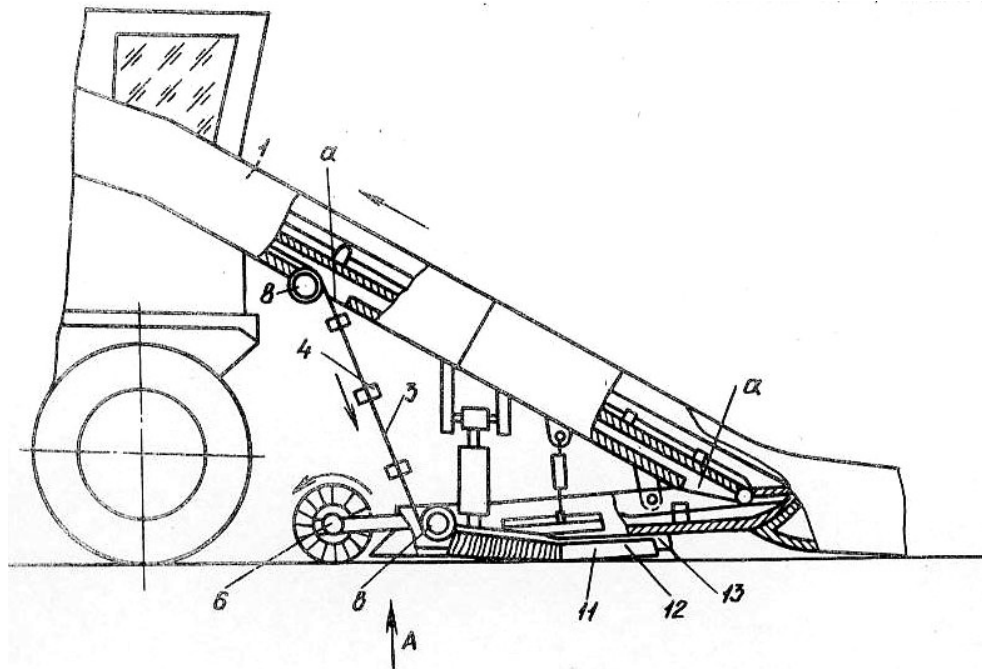
1.16 Сурет - Қар тиегіштердің сызбасы

Дегенмен аталмыш құрылымның жұмыс өнімділігі төмен, материал сыйымдылығы жоғары, монтаждауға аса күрделі.

Қар тиегіштердің жұмыс бөліктері құрылымдарын қарастыра отырып, бірнеше кемшіліктері анықталған, сондықтан қар тиегіштердің жаңа құрылымы ұсынылып отыр.

1.4 Қар тиегіштің ұсынылған жаңа құрылымы

1.17, 1.18 суреттегі қар жинағыш машиналардың жұмыс бөліктері науалы корпус түрінде 1 жасалған, бұлар қыстырмалы конвейерден 2, тізбектен 3, қыстырғыштан құралған 4. Бергіштер корпустың төменгі бөліктеріне орналасқан. Корпустағы бергіштер маңына цилиндрлік щетка мен науа щеткалары орналасқан 7. Науаның табанында конвейердің жоғары конвейер тармағы орнатылып 2, корпусқа бекітілген 1. Щетка жетегі 6 қозғалтқышпен орындалады 9, ал щетка қозғалтқышпен іске қосылған 10. Щеткалар арасындағы науаның табаны астында аралықтар мен қоршаулар бар. Бұл құрылымдар берік материалдан жасалған, мысалы резинадан жасалып, корпусқа бекітіліп, науа щеткаларына кронштейнмен бекітілген 13. Аралықтарды корпус табандарына төселменеді.



1.17 Сурет - Қар тиегіш жұмыс бөліктерінің сызбасы

Қармен жұмыс кезінде үйінді мен кесектерден қар аяқты ұстағыштармен конвейерге салынады 2. Қалған қарды науа щеткасы жинайды, оны аралықтарға сала отырып, екі жағына қар үйінділерін қалдырады, содан кейін цилиндрлік щеткамен конвейерге түсіреді 2. Екі бірдей науа щеткасы алдында үймеленген қар көлемі біркелкі болғанда қар жинағыш машина жанына цилиндрлік щеткадан қар көлденең оске симметриялы қалыпта түсіп отырады (1 жағдай). Қардың көлемдері әртүрлі болғанда щетка алдындағы қар лақтырылады (II жағдай). Осыған орай үйіндінің жалпы түрі цилиндрлік щеткаға түсіп, машина осіне көлденеңінен орналасады. Сонымен қатар аралықтарға науалы щеткамен қар келіп түседі.

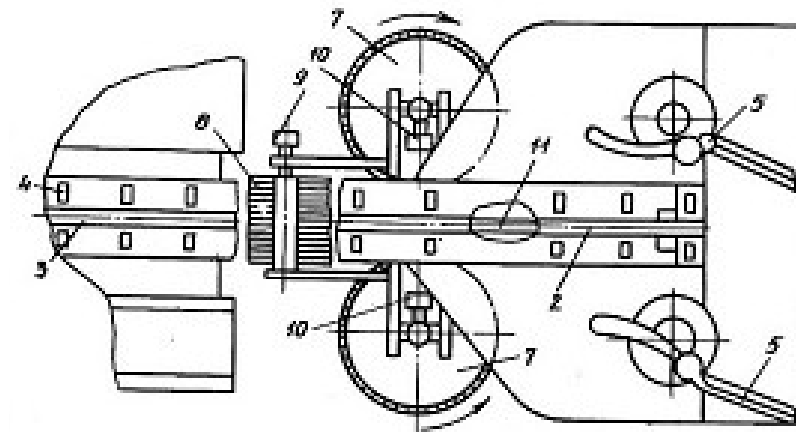
Қондырғы келесідей түрде жұмыс атқарады.

Қар жинағыш машинаның берілген жұмыс бөлігі басқаларымен салыстырғанда науалы щеткамен қарды тегіс тазартуға жол ашып, цилиндрлік щеткамен тегіс бір қалыпты лақтырып отырады.

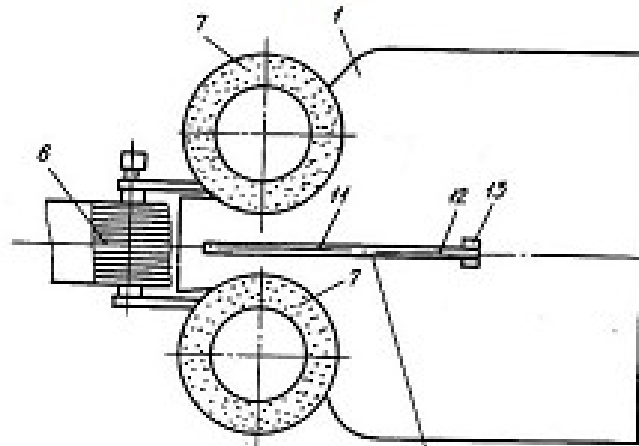
Берілген қондырғының құрылымын біле отырып, оның жұмыс қаблетін анықтай білу қажет. Осы мақсатта жаң қондырғының тарту және қуат күшін есептеу жүргізіледі.

Берілген тарауда қардың негізгі физикалық-механикалық құрылымы берілген. Мәліметтер талдамасы бойынша қардың физикалық-механикалық құрылымы температура мен қар тазартқыш, тиегіш техникалардың тигізетін әсеріне байланысты өзгеріп отырады.

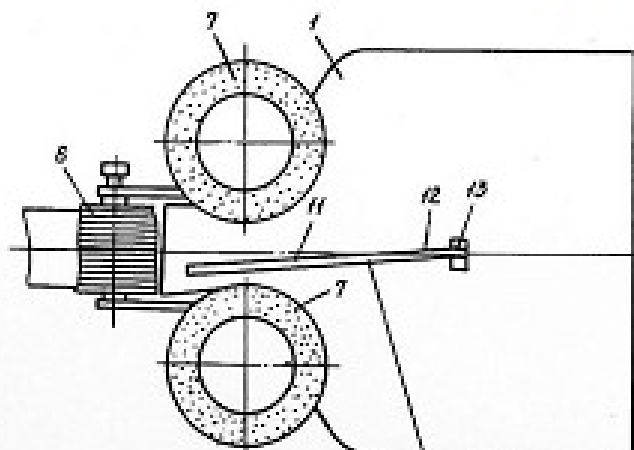
Қарастырылып отырған технология негізінде қарды тазарту кезінде өндіргіштік ұлғайып, механикалық тазарту технологиясына жұмсалған энергия сыйымдылығы кеміген. Дегенмен қарды тиеу сапасын көтеру үшін қар тиегіш жабдықтарын модернизациялау қажеттілігі туындаған.



A көрінісі



I көрінісі



II көрінісі

1.18 Сурет - Жұмыс бөлігінің жалпы түрі

Қар тиегіштердің құрылымын қарастыру негізінде бірнеше кемшіліктер анықталып, қар тиегіштердің жаңа құрылымы жасалды.

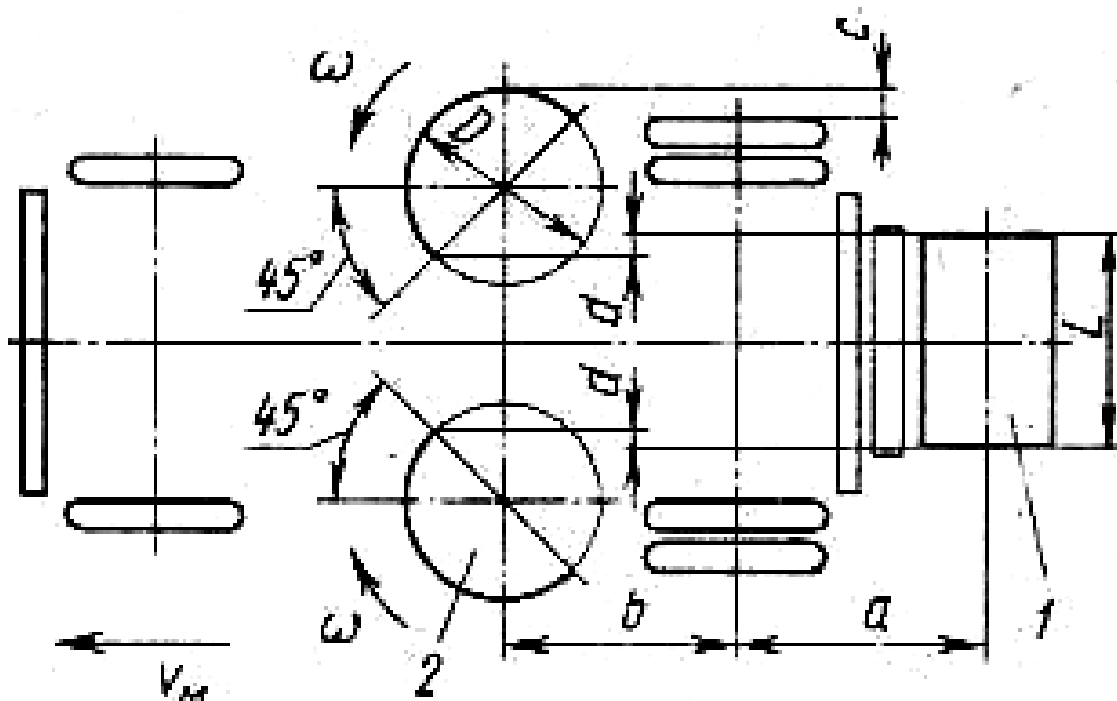
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Негізгі өлшемдер мен щеткалы жабдықтар қуатын есептеу

Қар тиегіштердегі металл асты щеткалы жұмыс бөліктерін құрастыру бойынша ұсыныстар статистикалық материалдарға негізделіп, игеру фоны әсерінің талдамалары, сонымен қатар металл қондырғылармен қар қозғалыстарының сипаты анықталған.

Аяқты тиегіштер қар үстімен өткен кездегі қар массасы науа жолақтарына түскен, сондықтан тазартып жинау үшін торцты науа щеткалары қолданылады. Көлік құралдарының қозғалыстарын ұйымдастыру мен қолдану жағдайына байланысты (бір немесе екі жақты) машинаны екі щеткамен жабдықтайды. Цилиндрлік щетканы әдетте науа щеткаларының артқы бөлігіне орналастырады.

Жинағыштардың мұнай орналасуының артықшылықтарына базалық автокөліктерге науа щеткасы мен жинағыштарының орналасуы жатқызамыз, демек щеткалар көлік бұрылған кезде жолдарды жақсы жабады (сурет 2.1). Жинағыш алдында қарды тасымалдайтын құрал орнатылған.



1 – цилиндрлік щетка; 2 - науалық щетка

2.1 Сурет - Щеткалық қондырғыны орналастыру сызбасы

2.1 кестеде негізгі өлшемдер беретін көліктер қолданылады.

Қар тазартқыштардағы метал асты жұмыс бөліктері аяқты екі щеткамен жабдықтанған, атап айтсақ цилиндрлік және торцты.

Цилиндрлік щеткалар қарды бөле отырып, тасымалдаушы қондырғыға беріліп, белгілі биіктікте көтеріліп шетке лақтырылған, сондықтан құрылымдары анықталып, тиегіш транспортеріне беріледі. Бұл щеткалардың

құрылымдары каркастағы түктің орналасуына байланысты ажыратылады. Бірінші түрлі щеткада түк тегіс орналасқан, екінші типті щеткада жеке алты - сегіз сыпырғы түрінде жинақталған.

2.1 Кесте - Сыпырғыш - щеткалы жабдықтардың белгіленген өлшемдері

Белгіленген өлшемі	Белгіленген өлшемдердің ұсынылған шамалары
Базалық шасси осінің артқы бөлігіндегі жинағыштардың шығуы	Смета транспортері мен шасси құрылымына байланысты, минималды өлшемдер
Науа щеткасынан базалық шасси осіне дейінгі ара қашықтық b	Щетканың жұмыстарын қамту үшін шартты шамалар a = b құраған.
Базалық шассидің артқы дөңгелегінен шығып қалған науа щеткасының түгі, C	150-250 мм
Сыпырғыш пен науа щеткасының жабындары, d	Машинаның минималды бұрылысы d > 30 мм
Науалы щетканың диаметрі, D	600-1000 мм
Жинағыштың ұзындығы, L	Көліктің жалпы құрылымы мен диаметріне D байланысты минималды қатынастар

Цилиндрлік щеткаға орнатылатын қылшықтың саны,

$$i_{\text{вц}} = \frac{L 2\pi K_p}{d\beta K_k}, \quad (2.1)$$

мұндағы L –цилиндрлік щеткамен тазартылатын жолақ ені, см; K_p – өзегіне орналасқан қылшықтың тегістігін есепке алатын коэффициент, $K_p = 2-2,5$; d – қылшық диаметрі, см; β - жолмен байланыста болатын қылшық бөлігін анықтайтын бұрыш, рад; K_k – кинематикалық коэффициент, $K_k = 1,5-2$.

Болат сымнан жасалған қылшықты пайдалану кезінде ені d = 0,04-0,06 см, ал капронды моно талшық диаметрі d = 0,22-0,24 см құрайды.

Сыпыру кезіндегі қылшықтың қозғалысын тәжірбиелік зерттеу

$$\beta = 2,6\beta_1, \quad (2.2)$$

мұндағы $\beta_1 = \arccos(r - \Delta L/r)$; r – щетка радиусы, см; ΔL – ластану деңгейіне байланысты, жол жабындарына қатысты қылшық деформациясы, $\Delta L = 1,5-2,5$ см.

$$\beta_1 = \arccos(0,11 - 2,0/0,11) = 3,6^\circ$$

$$\beta = 2,6 \cdot 3,6 = 9,4^\circ$$

$$i_{\text{вц}} = \frac{140 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 2,1}{0,22 \cdot 9,4 \cdot 1,7} = 525.$$

Кинематикалық коэффициент

$$K_k = \frac{v_{\text{щ}}}{v_m}, \quad (2.3)$$

мұндағы $v_{\text{щ}}$ – щеткалық қылшық ұштарының периферийлік айналма жылдамдығы, м/с.

Қылшықтың тозуына байланысты ауыспалы өлшем коэффициенті, K_k . сондықтан жаңа щеткаларда $K_k = 2$, ал тозған щеткаларда $K_k = 1,1-1,2$.

Науалы щетка жұмыстары үшін қажетті қылшық саны келесі формуламен анықталады

$$i_{вл} = \frac{2\pi v_m K_p}{\omega_l d}, \quad (2.4)$$

мұндағы ω_l – науа щеткасының бұрыштық жылдамдығы, рад/с; $K_p=3-4$.

$$i_{вл} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 30 \cdot 4}{0,24 \cdot 40} = 78,5.$$

Қылшық саны 80 дана.

Машинаның арнайы жұмысына арналған қуат күші машинаның құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты, сондықтан ең алдымен тасымалдаушы қондырғы түрі анықталады. Сондықтан көлік күші бойынша ұсыныстар түрлі құрылымды транспортермен жабдықтанып, жеке қарастырылған.

Екі науа щеткасымен жабдықталған көлікке қажетті қуат күші цилиндрлік щеткалы сыпырғыш, механикалық типтегі тасымалдаушы қондырғы түрінд берілген

$$N_{пр} = N_{щц} + N_{щл} + N_t, \quad (2.5)$$

мұндағы $N_{щц}$ – басты жинағыш - щетка жұмысына қажетті күш; $N_{щл}$ - науа немесе науа щеткасының жұмысына қажетті күш; N_t – тасымалдаушы қондырғы жұмысына қажетті күш.

Жинағыштардағы цилиндрлік щетка жетегі үшін қажетті күш

$$N_{щц} = N_{тр} + N_{деф} + N_b + N_0, \quad (2.6)$$

мұндағы $N_{тр}$ - жол жабыны беті туралы щетка қылшықтарының үйкелістерін жеңуге жұмсалған күш; $N_{деф}$ - щетка қылшықтарының бұзылыстарына жұмсалған күш; N_b - ауа кедергісін жеңуге қажетті күш шығыны; N_0 - қарды тазарту мен лақтыруға қажетті күш.

Өз кезегінде аталған қуат күштері келесі формуламен анықталады.

Жол бетінде щетка қылшықтарының үйкелістерін басатын күш, (кВт),

$$N_{тр} = \frac{P_f v_{щ}}{1000\eta_1} + \frac{P_f v_m}{1000\eta}, \quad (2.7)$$

мұндағы P – щетка қылшығына әсер етуші жолдың вертикалды реакциясы, Н; f_b – жол жабыны туралы қылшықтың үйкеліс коэффициенті; $v_{щ}$ – щетка қылшықтары ұштарының жылдамдығы, м/с, η_1 - қозғалыстан щеткаға берілетін берілістер, ПӘК; η - автокөліктің басты берілісі, ПӘК.

Вертикалды реакция P қылшықтың белгілі ұзындық шамаларымен S және

$y = S - AL$ анықталады:

$$S = \frac{1}{\alpha\sqrt{2}} J_s \text{ және } y = \frac{1}{\alpha\sqrt{2}} J_y, \quad (2.8)$$

мұндағы α - күш өлшемі, $1/m$; J_s және J_y - К коэффициент қызметінің интегралы; қылшық бұзылыстарының ерекшеліктерімен сипатталады.

Күш өлшемі ($1/m$)

$$\alpha = \sqrt{\frac{P'}{EJ}}, \quad (2.9)$$

мұндағы EJ – қылшықтың қаттылығы, Hm^2 ; P' - қылшықтың әрбіріне әсер етуші вертикальная реакция, H .

Интегралдар шамасы мен K коэффициенттер келесі формуламен анықталады:

$$\begin{aligned} J_s &= -1,515K^2 - 2,465K + 0,707; \\ J_y &= -2,16K^2 - 2,623K + 0,687. \end{aligned} \quad (2.10)$$

Белгілі S және y шамаларын, коэффициентті K қолдана отырып, теңдеулер арқылы анықталады.

$$K^2 (2,165 - 1,515y) - K(2,623S - 2,465y) + (0,707y - 0,687S) = 0.$$

Келтірілген формулалар қылшықтарға әсер тегін вертикалды реакцияны анықтайды, сондықтан бұлар деформацияларға ΔL ұшырап отырады. Щеткаға әсер ететін толық реакция P (H).

$$P = \frac{P' i_{вл} \beta}{2\pi}. \quad (2.11)$$

Болат қылшық үшін жол жабыны туралы қылшықтың үйкеліс коэффициенті $f_b = 0,35-0,4$ мен капронды моно қылшықтар үшін $f_b = 0,4$.

$$\alpha = \sqrt{\frac{0,93}{0,85}} = 1,04,$$

$$S = \frac{1}{1,04\sqrt{2}} 0,98 = 0,66,$$

$$y = \frac{1}{1,04\sqrt{2}} 0,86 = 0,58,$$

$$K^2(2,165 - 1,515 \cdot 0,58) - K(2,623 \cdot 0,66 - 2,465 \cdot 0,58) + (0,707 \cdot 0,58 - 0,687 \cdot 0,66) = 0,$$

$$1,29K^2 - 0,3K - 0,04 = 0,$$

$$K = 0,92,$$

$$P = \frac{0,93 \cdot 80 \cdot 9,4}{2 \cdot 3,14} = 111,4,$$

$$N_{тр} = \frac{111,4 \cdot 0,4 \cdot 4,5}{1000 \cdot 0,95} + \frac{111,4 \cdot 0,4 \cdot 2,6}{1000 \cdot 0,95} = 0,33 \text{ кВт}.$$

Қылшықтың бұзылыстарына жұмсалған күш $N_{деф}$.

$$N_{\text{деф}} = \frac{M_d \omega}{1000 \eta_1}, \quad (2.12)$$

мұндағы M_d - қылшықтың бұзылыстарын қамтитын момент; ω - цилиндрлік щетканың бұрыштық жылдамдығы, рад/с.

Қылшықтың деформациясын қамтитын момент

$$M_d = Pa + Pfy, \quad (2.13)$$

мұндағы $a=5\Delta L$.

$$a=5 \cdot 1,4=7,$$

$$M_d=111,4 \cdot 7+111,4 \cdot 0,2=802 \text{ Нм},$$

$$N_{\text{деф}} = \frac{802 \cdot 2,9}{1000 \cdot 0,95} = 2,45 \text{ кВт}.$$

Сыпырғышпен берілген кедергілену моменті (Н*м),

$$M = \frac{cS_M \rho r_M v_1^2}{2}, \quad (2.14)$$

мұндағы c – тегіс пластинка арқылы қабылданған сыпырғыш коэффициент мәні $c = 2,56$; S_M – сыпырғыштың бетінің аумағы, м²; ρ - ауа тығыздығы, кг/м³; r_M – айналу осінен ауырлық күшінің ара қашықтығы, м; v_1^2 – сыпырғыш бетіне түскен ауырлық күшінің айналма жылдамдығы, м/с.

$$M = \frac{2,56 \cdot 21 \cdot 48 \cdot 0,22 \cdot 0,81^2}{2} = 190 \text{ Нм}.$$

Ауа кедергілерінен өту үшін кеткен күш шығыны

$$N_b = \frac{M \omega i}{1000 \eta_1}. \quad (2.15)$$

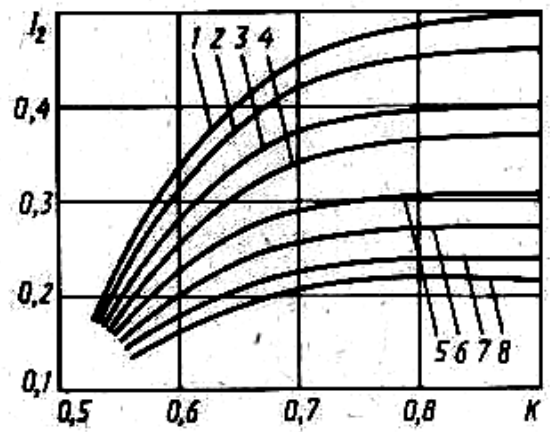
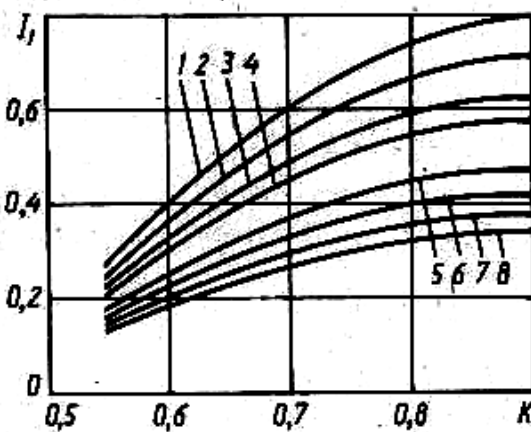
$$N_b = \frac{190 \cdot 2,9 \cdot 1}{1000 \cdot 0,95} = 0,58 \text{ кВт}$$

Өлшемдер бойынша қарды тазарту мен лақтыру щетка қылшықтарының деформациясы кезінде жинақталған потенциалды энергия есебінен орындалады. Сондықтан әдетте $N_0 = 0$ қабылданған.

Алынған шамаларды (2.6) формулаға қоя отырып, цилиндрлік щетка жетегіне қажетті қуат күшін аламыз

$$N_{\text{щц}}=0,33+2,45+0,58=3,36 \text{ кВт}.$$

Науалы щетка жұмысы үшін қажетті күш есептеу әдістерімен анықталады, сондықтан құрастыру кезінде келесідей шама қатарлары алынған. Алынған теңдеулер сандық интегралдармен шешіліп, нәтижесі графикалық қатынастармен көрсетілген (сурет 2.2).



1 –q=2,5 кезінде; 2 –q=3 кезінде; 3 –q=4 кезінде; 4 –q=5 кезінде; 5 –q=7,5 кезінде; 6 –q=10 кезінде; 7 –q=12,5 кезінде; 8 –q=15 кезінде

2.2 Сурет - Графикалар $J_1=f_1(K, q)$; $J_2=f_2(K, q)$

Берілген өлшемдер бойынша науа щеткасы жұмысының режимдері анықталған: қылшық бойынша таралған орталықтандырылған күш q_{cp} (Н/см) берілген,

$$q_{cp} = \frac{m\omega^2 r_{cp}}{\ell}, \quad (2.16)$$

мұндағы m – қылшық салмағы, кг; ω - щетканың бұрыштық жылдамдығы, рад/с; r_{cp} – қылшық ортасының осі мен щетка осі арасындағы ара қашықтық, см; ℓ - қылшық ұзындығы, см.

$$q_{cp} = \frac{0,0034 \cdot 9,5^2 \cdot 35}{8} = 1,34 \text{ Н/см},$$

күш коэффициенттері β_1 және β ($1/\text{см}^2$)

$$\beta_1^2 = \frac{q_{cp} S}{2EJ}, \quad (2.17)$$

$$\beta = 0,5\beta_1, \quad (2.18)$$

мұндағы EJ – қылшықтың қаттылығы, Нсм².

Қажетті түрленулерден кейін

$$S = \frac{J_1}{\beta_1} \text{ и } y = \frac{J_2}{\beta_1}. \quad (2.19)$$

2.2 суретте берілген графиктер $J_1=f_1(K, q)$ және $J_2=f_2(K, q)$ қатынастармен беріліп, сандық шамалары K, q бойынша жақын мәндерін аламыз.

Одан әрі q мәндері арқылы вертикалды реакцияға қатысатын қылшықты анықтаймыз

$$P' = qq_{cp} S / 2. \quad (2.20)$$

$$P' = 5 \cdot 1,34 \cdot 0,2 / 2 = 0,67 \text{ Н}$$

Вертикалды реакция өзгерістерінің сипатын біле отырып, әрбір қылшық қозғалыстары бұрылу бұрыштарына байланысты өзгереді, демек $P_{cp}=P'$.

Щетка қылшықтарына әсер ететін вертикалды реакцияның жинағын келесі формуламен анықтаймыз

$$P=P'i_p, \quad (2.21)$$

мұндағы i_p – жол жабындарымен қосылыста болатын щетка қылшықтарының саны $i_p =0,5i$.

$$P=0,67 \cdot 0,5 \cdot 80=26,8 \text{ Н.}$$

Науа щеткасымен басылған үйкеліс күшіне қажетті күш,

$$N_T = \frac{P f_B r_1 \omega}{1000 \eta}, \quad (2.22)$$

мұндағы r_1 – реакция нүктесінен щетка өсіне дейінгі орташа қашықтық.

$$N_T = \frac{26,8 \cdot 0,4 \cdot 40 \cdot 9,5}{1000 \cdot 0,95} = 4,3 \text{ кВт.}$$

Сонымен қатар щеткамен жұмыс кезінде қылшықтың деформациясына күш жұмсалады. Бұл энергияны алынған өлшемдер негізінде анықтаймыз.

Қылшық деформациясына қажетті момент,

$$M = \beta EJ \sqrt{2} \sqrt{q \sin \varphi_0 - q \sin \varphi_1 - \cos \varphi_0 + \cos \varphi_1}, \quad (2.23)$$

мұндағы $\varphi_1 = \frac{\pi}{2} - \theta_1$; $\sin \theta = K$; φ_0 – горизонталды өске бекітілген қылшық бұрышы.

$$\sin \theta = 0,3, \text{ сонда } \theta = 19^\circ,$$

$$\varphi_1 = \frac{\pi}{2} - 19 = 26^\circ,$$

$$\beta_1^2 = \frac{1,34 \cdot 0,2}{2 \cdot 52} = 0,0026,$$

$$\beta = 0,5 \cdot 0,0026 = 0,0013,$$

$$M = 0,0013 \cdot 52 \sqrt{2} \sqrt{5 \sin 75 - 5 \sin 26 - \cos 75 + \cos 26} = 0,17.$$

Егер $i_p =0,5i$ шамаларын алатын болсақ, момент сызықты заң бойынша өзгеріп, деформацияға қажетті қуат күші келесі формуламен анықталады,

$$N_d = \frac{0,25 M i \omega}{1000 \eta_1}. \quad (2.24)$$

$$N_d = \frac{0,25 \cdot 0,17 \cdot 0,5 \cdot 80 \cdot 9,5}{1000 \cdot 0,95} = 0,017 \text{ кВт.}$$

Науа щеткасының жетегі үшін қажетті күш

$$N_{\text{щл}} = N_{\text{т}} + N_{\text{д}}. \quad (2.25)$$

$$N_{\text{щл}} = 4,3 + 0,017 = 4,31 \text{ кВт}$$

Осыған байланысты қар тиегіш құрылымдарында тасымалдаушы қондырғылар бар, ал щеткасы қарларды салып отырады, транспортер жетегіне берілген күш қар тиегіштерді есептеу кезінде жүргізілген, сондықтан щетка жетегіне берілген күш

$$N_{\text{пр}} = 3,36 + 2 \cdot 4,31 = 12,0 \text{ кВт.}$$

Осыған байланысты құрылымда щеткалы жабдықтардың гидравликалық жетегі орналасып, соңынан есепке алынған. Аталмыш жағдайда қар тиегіштердің жұмыс қаблетін есепке аламыз.

2.2 Тиегіштердің тарту күшін есептеу

Машина жұмысы кезінде берілген кедергінің жарты бөлігі таратқыш аяқтары арқылы қарға әсер ету кезінде пайда болған, сондықтан қозғалтқыш қуатымен басылып, жұмыс бөліктеріне қажетті күш қораптары көмегімен таралған. Қар тиегіштерді есептеу үшін техникалық сипатын білу қажет, кесте 2.2. таратқыш жұмыстары күш кедергілерінің пайда болуымен орындалады.

2.2 Кесте - Тиегіштердің техникалық сипаты

Көрсеткіш	Д-566А	КО-206А	КО-205	УП-66
Базалық шасси	арнайы		МТЗ-80/82	ГАЗ-66
Номиналды күш Қозғалтқыш, кВт	36,8	85,6	55,2	85,6
Қармау ені, м	2,64	2,35	2,3	2,35
Жылдамдық, км/сағ:				
Жұмыс	0,2-2,56	0,36-2,44	0-1,26	0,07-2,7
Көлік	30	25	30	40
Қуаттандырғыш типі	табанды		жонғыш	
Транспортер типі	қыспақты		таспалы	
Транспортер тілінің шығуы, мм	2100	2360	1900	1900
Қуаттандырғыш табандары тербелістерінің саны, 1мин	51,5	45	—	-
Жонғыш айналымдарының жиілігі, айн/с	-	-	—	1,65 3,65
Тиеу биіктігі, м	3,6	3,8	3	
Көлік жағдайындағы өлшемдер, мм:				
ұзындық	9120	9000	9200	9530
ені	2800	2490	2700	2450
биіктік	3140	2860	3200	3150
Көлік салмағы, кг	6600	4800	5700	6050

Қуаттандырғыш табандарымен кескіленген қардың кедергілену күші (кН)

$$F_1 = Sh_{cp}K_{cp}, \quad (2.26)$$

мұндағы S – бір жүрісте табанмен кескіленген жолақ ені (тиегіш қозғалысы бағытының өлшемі, м; h_{cp} – табанмен кескіленген көлемнің орташа биіктігі, м; K_{cp} – қарды кесу кезіндегі салыстырмалы кедергілену, кН/м².

Кейбір шектермен

$$S = \frac{v_m}{n_l}, \quad (2.27)$$

мұндағы v_m – қар тиегіштердің жұмыс жылдамдығы, м/с; n_l – табан жүрістерінің уақыт бірлігі.

$$S = \frac{0,6}{45} = 0,013$$

$$F_1 = 0,013 \cdot 0,4 \cdot 40 = 0,21 \text{ кН.}$$

Күрек бетіне кескіленген қардың орналасуы кезінде пайда болған кедергілену күші (кН),

$$F_2 = m_c(f_2 \cos \gamma + \sin \gamma)g, \quad (2.28)$$

мұндағы m_c – қарды тасымалдағышта орналасқан және табанмен кескіленген масса, кг; f_2 – металл бойынша қардың үйкеліс коэффициенті; γ - жол жабындарына күректің еңістену бұрышы.

Жүріс кезінде кесу салмағы

$$m_c = Sh_{cp}B\rho_c/2, \quad (2.29)$$

мұндағы B – қар тигіштер немесе тиелген үйінді ені, м; ρ_c – қардың тығыздығы, кг/м³.

$$m_c = 0,013 \cdot 0,4 \cdot 2,35 \cdot 280/2 = 171 \text{ кг,}$$

$$F_2 = 171(0,08 \cos 45 + \sin 45)9,81 = 1280 \text{ Н немесе } 1,28 \text{ кН.}$$

Тасымалдағыш жұмысы кезінде келесідей кедергілену күштері туындайды. Тасымалдағыштармен қарды тасу кезіндегі кедергілену күші (Н):

$$F_3 = f_1 m_{tp} g \cos \beta, \quad (2.30)$$

мұндағы m_{tp} – тасымалдағыштағы қардың салмағы, кг; β - жол жабындарына қатысты тасымалдағыш еңістігінің бұрышы.

Тасымалдағыштағы қардың салмағы келесідей анықталады,

$$m_{tp} = \frac{\Pi L}{v_1}, \quad (2.31)$$

мұндағы Π – қар тиегіштің өндіргіштігі, кг/с; L – тасымалдағыштағы жұмыс бөлігінің ұзындығы, м; v_1 – тасымалдағыш жылдамдығы, м/с.

Тигіштің өнімділігі

$$\Pi = B \rho_c h_{cp} v_m. \quad (2.32)$$

$$\Pi = 2,35 \cdot 280 \cdot 0,4 \cdot 0,6 = 158 \text{ кг/с},$$

$$m_{тр} = \frac{158 \cdot 2,36}{1,2} = 310,7,$$

$$F_3 = 0,08 \cdot 310,7 \cdot 9,81 \cdot \cos 65 = 103 \text{ Н немесе } 0,1 \text{ кН}.$$

Тасымалдағышпен қарды көтеру кезіндегі кедергілену күші, (Н) :

$$F_4 = m_{тр} g \sin \beta. \quad (2.33)$$

$$F_4 = 310,7 \cdot 9,81 \cdot \sin 65 = 2743 \text{ Н или } 2,43 \text{ кН}.$$

Тасымалдағыштар қозғалысы кезінде пайда болған кедергі күші (Н):

$$F_5 = f m_k g \cos \beta, \quad (2.34)$$

мұндағы f – тасымалдағыш қозғалыстары кедергісінің коэффициенті; m_k – тасымалдағыш салмағы, кг.

$$F_5 = 0,1 \cdot 670 \cdot 9,81 \cdot \cos 65 = 276 \text{ немесе } 0,28 \text{ кН}.$$

Қар үйіндісін күрек табандарымен кескілеу кезіндегі кедергілену күші, (Н)

$$F_6 = B K_{cp} h'_{cp}, \quad (2.35)$$

мұндағы h'_{cp} – пышақ табаны арқылы кескіленген қар қабатының орташа биіктігі, м.

$$F_6 = 2,35 \cdot 40 \cdot 0,3 = 28,2 \text{ Н немесе } 0,028 \text{ кН}$$

Күректі орналастыру кезінде туындаған кедергілену күші, (Н):

$$F_7 = m_l g (f_3 + i), \quad (2.36)$$

мұндағы m_l – жол жабындарына түскен күректің салмағы, кг; f_3 – жол жабындарына түскен металл үйкелісінің коэффициенті; i – жол еңістігі бұрышының синустарымен берілген жергілікті жердің еңістігі.

$$F_7 = 450 \cdot 9,81(0,4 + 0,1) = 2207 \text{ Н немесе } 2,2 \text{ кН}.$$

Көліктің орын ауыстыру кезіндегі кедергі күші, (Н):

$$F_8 = (m_m + m_l) g (f_{кач} + i), \quad (2.37)$$

мұндағы m_m – көлік салмағы, кг.

$$F_8 = (4800 + 450) 9,81(0,08 + 0,1) = 9270 \text{ Н немесе } 9,27 \text{ кН}.$$

Қар тиегіш жұмысына қажетті күш (кВт), көліктің жетекші дөңгелетеріне қажетті қозғатқыштан қорап арқылы берілген күштерден N_1, N_2 жинақталады:

$$N=N_1+N_2+N_3, \quad (2.38)$$

мұндағы N_1 – күш қораптарына қозғатқыштан берілген күш, кВт; N_2 – көліктің жетекші дөңгелектеріне берілген күш, кВт; N_3 – қондырғының щеткалы жұмыс бөліктері жетегіне қажетті күш, кВт.

Күш қораптары арқылы берілген күш, (кВт):

$$N_1 = \frac{2A_n n_n}{\eta_1} + \frac{(F_3 + F_4 + F_5) v_1 e}{\eta_2}, \quad (2.39)$$

мұндағы ℓ_1 – кесуден кейін тасымалдағыш табанының қарға орналасу жолының ұзындығы, м; K_d – динамикалық күштің әсер ету коэффициенті, $K_d = 1,6-1,7$; η_1 – ПӘК қуаттандырғышқа қозғалтқыштан берілген трансмиссия; v_1 – тасымалдағыш жылдамдығы, м/с; e – тасымалдағыш тізбегіндегі мойынтірек жұлдызшаларының кедергісін сипаттайтын коэффициент, $e = 1,25$; η_2 – ПӘК тасымалдағышқа қозғалтқыштан берілген трансмиссия.

$$A_n = (0,21 \cdot 0,5 \cdot 2,35 + 1,28 \cdot 2,36) 1,6 = 5,22,$$

$$N_1 = \frac{2 \cdot 5,22 \cdot 1}{0,85} + \frac{(0,1 + 2,43 + 0,28) 1,2 \cdot 1,25}{0,85} = 17,2 \text{ кВт.}$$

Көліктің жетекші дөңгелек жетегіне қажетті күш, (кВт):

$$N_2 = \frac{(F_6 + F_7 + F_8) v_m}{\eta}, \quad (2.40)$$

мұндағы η – жетекші дөңгелекке қозғалтқыштан берілген ПӘК.

Алынған шамаларды (2.38) формулаға қоя отырып аламыз:

$$N = 17,2 + 8,62 + 12,0 = 37,8 \text{ кВт.}$$

Қар тиегіш қозғалтқышындағы номиналды қуат күші 85,6 кВт, сондықтан көліктің жұмысын толық қанағаттандырады.

Щеткалы жұмыс жабдықтарын орнату қар тиегіштің тұрақтылығына әсерін тигізеді. Қауіпсіз жұмысты жүргізу үшін тиегіштердің төзімділігін анықтап, статистикалық есептеулер жүргіземіз.

2.3 Қар тиегіштің өнімділігін анықтау

Қар тиегіш өнімділігі келесі қатынастармен анықталады

$$P_3 = B h_{cp} v_p K_{нер} K_b K_{оч}, \quad (2.41)$$

мұндағы B – қамту ені, м; h_{cp} – алынған қардың қалыңдығы, м; v_p – жұмыс жылдамдығы, м/сағ; $K_{нер}$ – қардың тегіс берілмеу коэффициенті; $K_{оч}$ – қарды тазарту мен тиеу коэффициенті; K_b – кезек уақытын қолдану коэффициенті.

Сериялық қар тиегіштердің өнімділігі:

$$P_3 = 2,35 \cdot 0,4 \cdot 1850 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 1064 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Осыған байланысты қар тиегіштің құрылымында щеткалы жұмыс бөлігі болады, бұл құрылым арқылы тиегіш табандары арқылы қар тазартылып, тасымалдағышқа беріледі, сонда коэффициент мәні $K_{оч} = 1,0$ болады. Бұл жол жабындарын тиегіш табанымен тазарту кезіндегі қол еңбегін төмендетеді, сонда

$$P_3 = 2,35 \cdot 0,4 \cdot 1850 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,85 = 1182 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Щеткалы жұмыс жабдығын қолдану есептеулері бойынша сериялық КО-206А тиегіштермен салыстырғанда қарды тиеу өнімділігі 11,2 % құрайды.

2.4 Щеткалы жабдықтардың құрылымын есептеу

2.4.1 Щеткалы жабдықтардың гидрожетегін есептеу

Цилиндрлік щетка жетегін есептеу.

Алдыңғы есептеулерде тазарту жылдамдығы 3 м/с мен щетка білігінің айналу моменті 3,36 кВт анықталған. Өлшемдер мәліметтерін біле отырып, щеткалы қондырғының қалыпты жұмысы үшін редуктордың беріліс сандарын аламыз. Бұл гидромоторды таңдау үшін қажет.

Щетканың айналма жылдамдығы $v_{окр} = 3$ м/с, сонда айналу жиілігін келесі формуламен анықтаймыз

$$v_{окр} = \omega R_{\phi}, \quad (2.42)$$

мұндағы ω - айналу жиілігі, c^{-1} ; R_{ϕ} – щетка радиусы, м.

(2.42) теңдеуден айналу жиілігін аламыз, сонда

$$\omega = \frac{v_{окр}}{R} \quad (2.43)$$

$$\omega = \frac{3}{0,22} = 14 \text{ c}^{-1}$$

Редуктордың беріліс қатынастары

$$i_p = \omega_r / \omega, \quad (2.44)$$

мұндағы ω_r – гидромотор білігінің айналу жиілігі, c^{-1} .

Алдыңғы гидромотор ретінде щетка жетегіне аксиалды-поршенді 210.12 гидромоторын аламыз. Қондырғының номиналды айналу жиілігі $\omega_r = 40 c^{-1}$ [14], сонда $i_p = 40/14 = 2,8$.

Осыған байланысты щетка жетегіндегі күш $N_{щ} = 3,36$ кВт, ал гидромоторға берілген номиналды күш 6,7 кВт тең, сонда аталмыш гидромотор жұмысқа қонымды.

Одан әрі щетка жетегіндегі гидрожүйенің негізгі өлшемдеріне есептеулер жүргіземіз.

Гидромотор білігіндегі айналу моменті:

$$T_{ГМ} = \frac{9740 \cdot N_{ГМ}}{n_{ГМ}}, \quad (2.45)$$

мұндағы $N_{ГМ} = N_{\Sigma}^{ГМ} - 210.12$ гидромотормен туындаған күш,

$$N_{ГМ} = N_{\Sigma}^{ГМ} = 6,7 \text{ кВт};$$

мұндағы $n_{ГМ}$ – гидромотор білігінің айналу жиілігі, $n_{ГМ} = 2400$ айн/мин.

$$T_{ГМ} = \frac{9740 \cdot 6,7}{2400} = 27,2 \text{ Нм.}$$

Щетка білігіндегі айналу моменті:

$$T_3 = 9740 \frac{N_3^{ГМ}}{n_3}, \quad (2.46)$$

мұндағы $N_3^{ГМ}$ – щетканың жұмыс бөлігі тұтынатын күш; n_3 – щетка білігінің айналу жиілігі;

$$n_3 = n_{ГМ} / i_p = 2400/2,8 = 857 \text{ айн/мин.}$$

$$T_3 = 9740 \frac{3,36}{857} = 38,2 \text{ Нм.}$$

Шестерн арқылы берілген айналу моменті T_{33} (щеткалы жұмыс бөлігінің жетегіне)

$$T_{33} = T_{ГМ} - T_3 \quad (2.47)$$

$$T_{33} = 38,2 - 27,2 = 11 \text{ Нм.}$$

Берілген жүктеме коэффициенті:

$$K = \frac{P_{П}}{P_{РАБ}}, \quad (2.48)$$

мұндағы $p_{П}$ – сақтандырғыш клапан бойынша гидрожүйедегі қысым, $p_{П} = 31$ МПа; $p_{РАБ}$ – гидрожүйедегі жұмыс қысымы, $p_{РАБ} = 16$ МПа.

$$K = \frac{31}{16} = 1,9$$

Жұмыс сұйықтығын үздіксіз беру үшін сорап пен гидроқозғалтқыштардың берілістерін есептеу қажет. Есептеулерді ұсынылған әдістеме бойынша орындаймыз [15].

Көлемді реттеу кезінде қозғалтқыштардың максималды жетек күші пайдаланылады N , сондықтан гидрожетектегі жалпы КПД мен сорап арқылы туындаған максималды қуат күші алынады.

ПӘК есепке алмай сорап арқылы берілген күш келесі формуламен анықталады

$$N_1 = p_1 Q_1 = p_1 n_1 q_1 = N. \quad (2.49)$$

ПӘК есепке алынбаған гидромотор арқылы тұтынылған күш:

$$N_2 = p_2 Q_2 = p_2 n_2 q_2 = N \quad (2.50)$$

мұндағы N жетекті қозғалтқыш күші; p - жүйенің қысымы; мұнда одан әрі индекс 1 арқылы сораптың өлшемі, ал 2 индексмен гидромотор берілген; $Q_1 - Q_2$ – сұйықтық берілістері мен шығындарына сәйкес; $n_1 - n_2$ -гидромотор мен сорап біліктерінің айналу жиілігі; $q_1 - q_2$ – гидромотор мен сораптың жұмыс көлемі.

Сорап арқылы реттелген жүйелердегі өзгерістер сораптың жұмыс көлемі арқылы орындалады.

Трактордың техникалық сипаты бойынша біліктің айналу жиілігі арқылы күш $\omega_b = 40 \text{ с}^{-1}$ алынған, демек аталмыш білік шестернді НШ-50-2 сорапты айналдырып, алдын-ала номиналды қысыммен 17,5 МПа берілген, ал құрылымында екі гидромотор орналасқан.

$$N_1 = 17,5 \cdot 40 \cdot 50 = 35000 \text{ Вт},$$

$$N_2 = 16 \cdot 40 \cdot 11,6 = 7424 \text{ Вт}.$$

Жетекті қозғалтқыштың максималды күшін қолдану үшін N қажетті Q_1 өзгерістер осындай есептеулерде пропорционалды p_1 өзгерістермен орындалады, ал туындылары $p_1 Q_1$ тұрақты болып қалады.

Жұмыс көлемдері q_2, q_1 өзгермеген кезде гидромотор білігінің айналу жылдамдығы келесі формуламен анықталады

$$n_2 = \frac{p_1 q_1 n_1}{p_1 q_2} = \frac{q_1}{q_2} n_1. \quad (2.51)$$

Гидромотор білігінің моменті келесі теңдеумен өрнектеледі:

$$M_2 = \frac{1}{2\pi} p_2 q_2. \quad (2.52)$$

(2.51) формуладағы $p_2 q_2$ шамаларды (2.52) теңдеуге қоя отырып:

$$M_2 = \frac{N}{2\pi \cdot n_2}, \quad (2.53)$$

$$M_2 = \frac{7424}{2 \cdot 3,14 \cdot 40} = 29,6 \text{ Нм}.$$

Беріктік бойынша берілістерге есептелген максималды қысымнан туындаған максималды моменті. Өздігінен жүретін дөңгелекті көліктің максималды моменті өлшемнен асып кетпеуі тиіс, өйткені мұнда дөңгелектер батып қаады, ал минималды момент минималды кедергілерге сай келуі тиіс,

мысалы горизонталды аумақ бойынша қатты жабынмен қозғалыс. Осы кезде M_{\max} , M_{\min} шамалары сорап пен гидромотор өлшемдеріне сай келеді.

Нақты жағдайда қуат күшінің шығыны сұйықтық пен үйкелістердің жойылуы кезінде байқалады. Сұйықтықтың жойылуы сорап пен гидро мотор элементтері арқылы гидро мотордағы көлемді ПӘК η_0 кемітеді, ал үйкеліс бір-біріне жанаса орналасып, гидрожетектегі механикалық ПӘК төмендетеді η_m .

Аталмыш факторлардың әсерін есепке ала отырып:

$$M_1 = \frac{1}{2\pi \cdot \eta_{1m}} q_1 p_1, \quad (2.54)$$

$$M_2 = \frac{\eta_{2m}}{2\pi} q_2 p_2, \quad (2.55)$$

$$M_1 = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,95} 50 \cdot 17,5 = 146,7 \text{ Нм},$$

$$M_2 = \frac{0,98}{2 \cdot 3,14} 11,6 \cdot 16 = 28,9 \text{ Нм}.$$

Трансформация коэффициенті тең болады:

$$k = \frac{M_2}{M_1}, \quad (2.56)$$

$$k = \frac{28,9}{146,7} = 0,2.$$

Осыған сай орап мен гидромотор арасындағы беріліс қатынастары көлемдік ПӘК байланысты болады. демек.

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Q \eta_{2,0}}{q_2} \div \frac{Q}{q_1 \eta_{1,0}} = \frac{q_1}{q_2} \eta_{1,0} \eta_{2,0}. \quad (2.57)$$

Ал толық ПӘК η тең болады:

$$\eta = \frac{p_2}{p_1} \eta_{1m} \eta_{2m} \eta_{1,0} \eta_{2,0}, \quad (2.58)$$

$$\eta = \frac{16}{17,5} 0,95 \cdot 0,98 \cdot 0,95 \cdot 0,95 = 0,77.$$

Арынды және құйылмалы гидросызықтар кезінде қысымды жоғалту p_{1n} , p_{2n} сай орындалады. сонда жүйедегі шығын жиынтығы:

$$p_n + p_{1n} + p_{2n}, \quad (2.59)$$

ал гидравликалық гидросызықтардың ПӘК өлшемі:

$$\eta_r = \frac{p_2}{p_1} = 1 - \frac{p_n}{p_1}, \quad (2.60)$$

демек $p_2 = p_1 - p_n$.

Сұйықтықтардың ламинарлы ағыстары кезінде гидрожелідегі қысым мөлшері шығындарға пропорционалды, ал турбулентті ағыстарда шығын квадратына, осылайша белгілі бір жағдайдағы гидравликалық ПӘК келесідей

үлгімен жазылады:

$$\eta_{r(a)} = 1 - \frac{Q}{gp_1}, \quad (2.61)$$

$$\eta_{r(x)} = 1 - \frac{Q^2}{g'p_1}, \quad (2.62)$$

мұндағы g, g' — пропорционалдану коэффициенті.

Сораптағы қысым түсімдерін келесі теңдеумен анықтаймыз

$$p_1 \approx \frac{N_1}{Q},$$

мұндағы p_1 мәндерін (2.61), (2.62) формулаларына қоя отырып аламыз:

$$\eta_{r(a)} = 1 - AQ^2, \quad (2.63)$$

$$\eta_{r(x)} = 1 - A'Q^3, \quad (2.64)$$

мұндағы $A = 1/Ng, A' = 1/Ng'$.

(2.63), (2.64) теңдеулерден көріп отырғанымыздай жабық жүйеде гидромотор айналымы жылдамдықтарының өзгеру аралықтары белгілі бір шығынның артуы есебінде жарамсыз болады (әсіресе турбулентті режимде). Шығынмен байланысты қысым артқан кезде сорап пен гидромотордағы шығын көлемі арта түседі.

Сұйықтықтың сорап аралықтарымен, гидромоторлармен ағуы ламинарлы сипат алған, ал аралықтары қысымға тура пропорционал болып келеді $Q_y \approx p$. Бірақ реттеу зонасында тұрақты қысым кезінде шығын керу пропорционалды болып келеді, $p \approx N/Q$. $\eta_0 \approx 1 - B/Q^2$ формуласына $Q_y \approx p \approx N/Q$ шамаларын қоя отырып, $\eta_0 \approx 1 - B/Q^2$ аламыз, мұндағы B – пропорционалдық коэффициенті.

Реттегіш сорабы мен реттелмеген гидроқозғалтқыштан құралған толық жабық жүйелі гидрожетек ПӘК ламинарлы ағыстарда келесідей сипатқа ие:

$$\eta_l = \eta_{1m} \eta_{2m} \left(1 - \frac{B}{Q^2} \right) (1 - AQ^2), \quad (2.65)$$

$$\eta_l = 0,95 \cdot 0,98 \left(1 - \frac{1}{0,99^2} \right) (1 - 0,34 \cdot 0,99^2) = 0,6.$$

Ал турбулентті ағыста

$$\eta'_l = \eta_{1m} \eta_{2m} \left(1 - \frac{B}{Q^2} \right) (1 - A'Q^3), \quad (2.66)$$

$$\eta'_l = 0,95 \cdot 0,98 \left(1 - \frac{1}{0,99^2} \right) (1 - 0,35 \cdot 0,99^3) = 0,56.$$

Одан әрі гидрожүйенің жылуын есептейміз.

Науа щеткасының жетегін есептеу.

Алдыңғы есептеулерде тазарту жылдамдығы 4 м/с мен щетка білігінің айналу моменті 4,31 кВт анықталған. Өлшем мәліметтерін біле отырып,

щеткалы жұмыс жабдығын үшін қалыпты жұмысқа қажетті бәсеңдеткіштің беріліс санын аламыз. Бұл гидромотор таңдау үшін қажет. (2.49) формулаға сәйкес

$$\omega = \frac{4}{0,6} = 7 \text{ с}^{-1}.$$

Бәсеңдеткіштің беріліс қатынастарын (2.45) формуламен анықтаймыз.

Алдыңғы гидромотор ретінде аксиалды-поршенді 210.12 гидромоторын аламыз. Олар үшін номиналды айналу жиілігі $\omega_r = 40 \text{ с}^{-1}$ [14], сонда $i_p = 40/7 = 5,7$.

Осыған байланысты щетка жетегіндегі күш $N_{щ} = 4,31 \text{ кВт}$, ал гидромотормен берілген номиналды күш $6,7 \text{ кВт}$ тең, сонда аталмыш гидромотор қолданысқа қонымды болып табылады.

Гидрожүйелерді есептеу үшін сұйықтықтың $11,6 \text{ см}^3$ мөлшері цилиндрлік щеткамен гидромотор жетегіне шығындылып жұмсалады.

Щетка білігіндегі айналу моменті:

$$n_3 = n_{ГМ} / i_p = 2400/5,7 = 421 \text{ айн/мин.}$$

$$T_3 = 9740 \frac{4,31}{421} = 99,7 \text{ Нм.}$$

Шестернге берілетін айналу моменті (щеткалы жұмыс бөліктің жетегі)

$$T_{33} = 99,7 - 27,2 = 72,5 \text{ Нм.}$$

Тиеу коэффициенті:

$$K = \frac{31}{16} = 1,9.$$

Жұмыс сұйықтығын үздіксіз беріп отыру үшін науа щеткасына сорап пен гидроқозғалтқыш арқылы берілетін берілістер есептеліп, горизонталды щетка жетегіне жұмсалған күш шығыны анықталады.

$$N_1 = 17,5 \cdot 40 \cdot 38,4 = 26880 \text{ Вт,}$$

$$N_2 = 2 \cdot 16 \cdot 40 \cdot 11,6 = 14848 \text{ Вт,}$$

$$M_2 = \frac{14848}{2 \cdot 3,14 \cdot 40} = 59,2 \text{ Нм,}$$

$$M_1 = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,95} 38,4 \cdot 17,5 = 112,6 \text{ Нм,}$$

$$M_2 = \frac{2 \cdot 0,98}{2 \cdot 3,14} 11,6 \cdot 16 = 57,8 \text{ Нм.}$$

Осыдан кейін трансформация коэффициенті тең болады:

$$k = \frac{57,8}{112,6} = 0,5.$$

Одан әрі щеткалы жұмыс құралындағы гидрожүйенің жылуын

есептейміз.

Щеткалы жұмыс жабдығы жетігі гидрожүйесіндегі жылуды есептеу.

Гидрожүйедегі жұмыс сұйықтығы түрлі элемент, сорап әсерінен дроссельденіп қыздырылады.

Сұйықтықты қыздыру сорапта жүктеме болмаған кезде құймалы гидрожелідегі кедергілену сораптың ПӘК мөлшерінен төмен болады, сонымен қатар жұмыс қозғалыстарының жылдамдықтары дроссельденеді.

Сорап құйылмасында сұйықтық болмаған кезде сақтандырғыш гидроклапан арқылы бөлінген жылу қДж келесі формуламен анықталады:

$$Q = 3600 N_{\text{np}} t = 5,85 \frac{pq \dot{t}}{\eta} \quad (2.67)$$

$$Q = 3600 \cdot 17,5 \cdot 50 \cdot 8 = 25200000 \text{ Дж немесе } 25200 \text{ кДж.}$$

Гидробактің сыйымдылығында қажетті жұмыс сұйықтығының температурасы сақталып, жылу балансы нықталады

$$Q dt = (cm + c_1 m_1) dT + k F dt \left(\frac{dT}{2} + T_1 - T_0 \right), \quad (2.68)$$

мұндағы Q – белгілі ір уақытта гидрожетектен бөлінген жылу мөлшері; dT - dt кезінде температуралық өсулер, °С; T_1 – бастапқы уақыт аралығында қарастырылған жұмыс сұйықтығының температурасы, °С; T_0 – қоршаған ауа температурасы, °С; c – жұмыс сұйықтығының жылу сыйымдылығы; m – жұмыс сұйықтығының салмағы; c_1 – металлдың жылу сыйымдылығы; m_1 – гидробактің салмағы; F – гидробак бетінің аумағы; k – гидробактен ауаға берілген жылу коэффициенті.

Гидробак бетінің аумағы келесідей анықталады: гидробактің беткі аумағының коэффициенті 1 тең, ал қалған беті жұмыс сұйықтығымен жанаспайды, сондықтан коэффициенті 0,4 тең. Гидробак бетінің аумағы m^2 майы бар гидробактің көлемімен V байланысты:

$$F \approx 0,065^3 \sqrt{V^2}. \quad (2.69)$$

Гидробактен ауаға берілген жылу коэффициенті келесі формуламен анықталады:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}, \quad (2.70)$$

мұндағы α_1 – жұмыс сұйықтығынан гидробак қабырғасына берілген жылу коэффициенті; δ – гидробак қабырғасының қалыңдығы, м; λ – гидробак қабырғасының жылу өткізгіштік коэффициенті; α_2 – гидробак қабырғалары арқылы ауаға берілген жылу коэффициенті.

α_1, α_2 коэффициенттерінің мәндері кең аралықтарда жұмыс сұйықтығының түріне және гидробактегі қозғалыс жылдамдықтарының сипаты орай өзгеріп

отырады, сонымен қатар жұмыс сұйықтығының температурасы, гидробак қабырғасы, қоршаған орта температурасы маңызды роль атқарады. Коэффициент X гидробак қабырғасының температурасына байланысты өзгеріп отырады.

Жұмыс сұйықтығының анықталған температурасы $t \rightarrow \infty$ кезінде (2.72) формуласымен анықталады.

$$T = T_0 + \frac{Q}{kF} = T_0 + \frac{Q}{4\sqrt[3]{V^2}}. \quad (2.71)$$

(2.71) формула арқылы гидробактегі қажетті жұмыс сұйықтығының мөлшерін анықтауға болады, л:

$$\begin{aligned} V &= \sqrt{\left[\frac{Q}{4(T - T_0)}\right]^3} = \sqrt{\left(\frac{Q}{4\Delta T}\right)^3}, \quad (2.72) \\ V &= \sqrt{\left[\frac{25200}{4(70 - 40)}\right]^3} = 304,3 \text{ л}, \\ T &= 40 + \frac{25200}{4\sqrt[3]{304,3^2}} = 179,2, \\ F &= 0,065\sqrt[3]{304,3^2} = 2,9 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

Жылу алмастырғыштар арқылы гидробактегі жұмыс сұйықтығын суытқан кездегі температура келесідей түрде жазылады:

$$Q - kF\Delta T_{\text{доп}} = k_1 F_1 \Delta T, \quad (2.73)$$

мұндағы $\Delta T_{\text{доп}}$ – гидобакте жұмыс сұйықтығын қыздыру температурасы; F_1 – жылу алмастырғыш бетінің аумағы, м^2 ; k_1 – жылу алмастырғыштағы суға берілген жылу коэффициенті.

Нақты коэффициентті k_1 анықтау қиындық тудырады, демек анықтауға қажетті өлшемдер формулаға еніп, себептері белгілі бір аралықтарда өзгеріп отырады.

Орташа температуралық арын (май мен судың орташа температуралық айырмашлықтары) ΔT , °C келесі формуламен анықталады

$$\Delta T = T_m - \frac{T_{o.в} - T_{1в}}{2}, \quad (2.74)$$

мұндағы T_m – жұмыс сұйықтығының температурасы; $T_{o.в}$ – суытылған судың бастапқы температурасы; $T_{1в}$ – суытылған судың соңғы температурасы.

Тұрақты жұмыс сұйықтығының температурасы кезіндегі гидробак тепе теңдігінің теңдеуі:

$$Q - kF\Delta T_{\text{доп}} = c_v \rho_v V_v (T_{1в} - T_{o.в}), \quad (2.75)$$

мұндағы c_v – судың жылу сыйымдылығы; ρ_v – судың тығыздығы; V_v – жылу

алмастырғыштағы судың шығыны.

(2.75) теңдеуінде жылу алмастырғыштағы судың шығыны бар

$$V_s = \frac{Q - kF\Delta T_{\text{дон}}}{c_s \rho_s (T_{1s} - T_{0s})}. \quad (2.76)$$

Жылу алмастырғыштағы су шығыны мен гидрожүйеден бөлінген жылу мөлшеріне байланысты сұйықтықты қыздыру температурасы клесі формуламен анықталады

$$\Delta T = \frac{Q \left(\frac{k_1 F_1}{8V_s} + 1 \right) - \Delta T_1 k_1 F_1}{\sqrt[3]{V^2} \left(\frac{k_1 F_1}{2V_s} + 4 \right) + k_1 F_1}, \quad (2.77)$$

мұндағы $\Delta T_1 = (T_0 - T_{0B})$

жылу алмастырғыш бтінің аумағы келесі формуламен анықталады:

$$F_1 = \frac{8V_s (Q - 4\Delta T_{\text{дон}} \sqrt[3]{V^2})}{k_1 \left[8(\Delta T_1 + \Delta T_{\text{дон}}) V_s - (Q - 4\Delta T_{\text{дон}} \sqrt[3]{V^2}) \right]}, \quad (2.78)$$

$$F_1 = \frac{8 \cdot 304,3 (25200 - 4 \cdot 40 \sqrt[3]{304,3^2})}{0,5 \left[8(30 + 40) 304,3 - (25200 - 4 \cdot 40 \sqrt[3]{304,3^2}) \right]} = 5,3 \text{ м}^2.$$

Жұмыс жабдықтарын көтерудің гидробасқаруларын есептеу.

Соташық бойынша цилиндр күші момент қатынастарымен табылады. Механизмдегі цилиндрлердің саны - 2.

Пайдалы қозғалыс коэффициенті 0,9 тең. О нүктесіндегі салмақ күші моментінің жиынтығы:

$$M_0 = G_2 x_2 - P_n x_n, \quad (2.79)$$

мұндағы P_n – гидроцилиндр соташығындағы күш, Н; x_n – P_n қозғалыс күшінен О нүктесіне дейінгі ара қашықтық, м, сонда

$$P_n = G_2 x_2 / 2 x_n. \quad (2.80)$$

Әрбір гидроцилиндрге ПӘК күші әсер етіп, келесі формуламен өрнктеледі

$$P_n' = P_n / \eta, \quad (2.81)$$

мұндағы η - гидроцилиндр ПӘК.

$$P_n' = 2,25 / 0,9 = 2,5 \text{ кН}.$$

Сораптың Q өндіргіштігі 1,6 л/с тең, ал қысымы $P = 17,5$ мПа. Сонда гидроцилиндр поршенінің аумағы

$$F_n = P_n' / P_n. \quad (2.82)$$

$$F_n = 2,5 / 17,5 = 0,143 \text{ см}^2.$$

Гидроцилиндр диаметрі

$$d = \sqrt{\frac{4F_n}{\pi}}. \quad (2.83)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,143}{3,14}} = 0,046 \text{ м}$$

Гидроцилиндр соташығының диаметрі

$$d_{ш} = 0,5d. \quad (2.84)$$

$$d_{ш} = 0,5 \cdot 0,046 = 0,023 \text{ м}.$$

Гидроцилиндр соташығының жүрісі келесі формуламен анықталады

$$l = b \cos \varphi, \quad (2.85)$$

мұндағы b – жұмыс бөліміне гидроцилиндр соташығының ілініс нүктесінен басталған ра қашықтық, м; φ - жұмыс бөлігін көтеру бұрышы, град.

$$l = 0,6 \cdot 0,707 = 0,42 \text{ м}.$$

МЕСТ 6540-68 бойынша екі жақты соташық қозғалысын аламыз: 50-25-450 [14].

Поршен қуысының көлемі

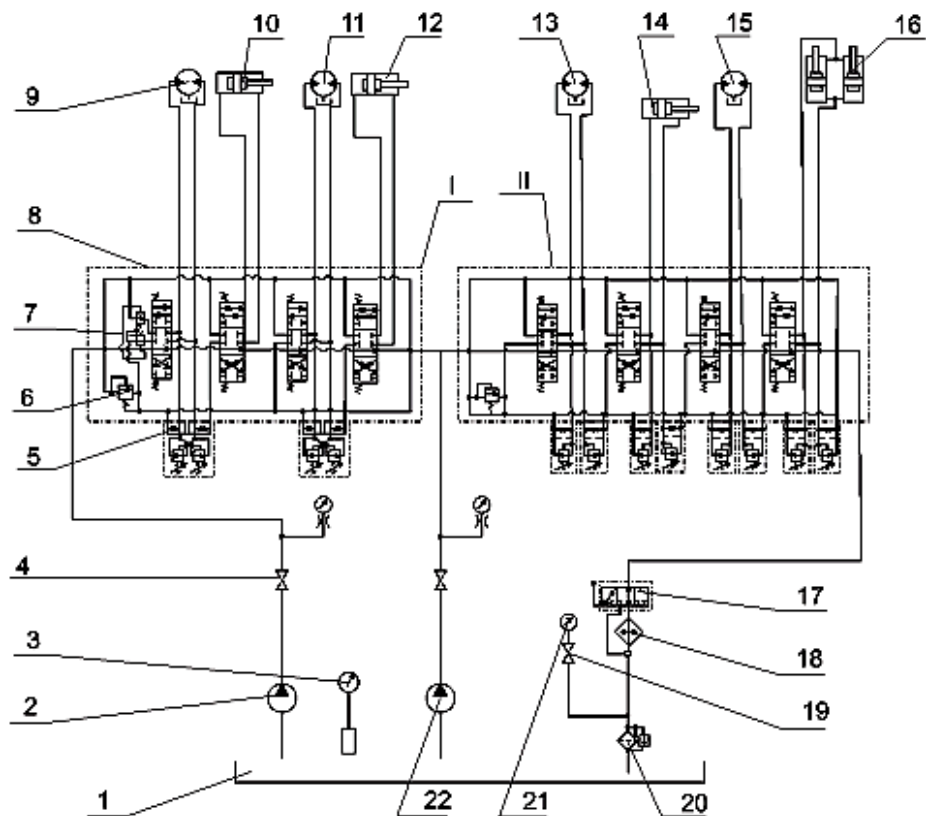
$$V = F_n l. \quad (2.86)$$

$$V = 19,6 \cdot 45 = 883,1 \text{ см}^3 \text{ немесе } 0,88 \text{ л}.$$

Толық көтеру уақыты

$$T_n = F_n / Q. \quad (2.872)$$

$$T_n = 0,88 / 1,6 = 0,55 \text{ с}.$$



2.4 Сурет - Щеткалы жұмыс жабдығымен жабдықтанған гидрожүйенің сызбасы

Келтірілген есептеулер нәтижесінде барлық гидрожүйе щеткалы жұмыс қондырғының жетегімен қамтылған. Жаңа гидрожүйе 2.4 суретте берілген.

Тиегіш гидрожүйесі щеткалы жұмыс бөліктерімен жабдықтанып, 3 секциялы гидротаратқыштармен қамтыған, бұлар науалы және цилиндрлік щеткалар үшін аса қажет, сондықтан жұмыс жабдықтарын гидроцилиндр арқылы басқарып отырады. Щетканың жетегі үшін НШ-50-2 шестернді сораппен қуаттандырылатын гидромотор 210.12 қолданылады. Одан әрі щеткалы жұмыс жабдығының қатты элементтеріне есептеулер жасалады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қарды тазарту технологиясын қарастыра отырып, көлік құрылдарымен қарды механикалық тазарту технологиясының жоғарғы өндіргіштігі мен кіші энергиялық сыйымдылығы тиімді деп анықталды. Тиегіш техниканың патенттік өңдеулер мен негізгі кемшіліктерін анықтай келе щеткалы жұмыс бөлігімен жабдықтанған табанды қар тиегіштің жаңа құрылымы ұсынылған.

Қар тиегіштің жұмыс қаблетін анықтау үшін тарту күші, қуатына статистикалық есептеулер жасалды. Гидравликалық сораптар, гидромоторлар, гидроцилиндрлер таңдалып, негізгі өлшемдері анықталды. Гидрожүйенің жылуы есептелді. Щеткалы жұмыс жабдықтары құрылымындағы жекеленген элементтерге есептеулер жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Короплев, А.С. Эксплуатация машин для уборки городских территорий / А.С. Короплев, И.А. Засов, Н.И. Ереснов. – М.: Стройиздат, 1986. – 271с.
- 2 Анисимов, М. И. Снег и снежные обвалы / М.И. Анисимов. – М.: изд-во АН СССР, 1958. – 100 с.
- 3 Кишинский, М. И. Борьба со снежными заносами на автомобильных лесовозных дорогах / М.И. Кишинский. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 127 с.
- 4 Крагельский, И. В. О методике определения твердости и плотности снеговых покрытий. Физико-механические свойства и их использование в аэродромном и дорожном строительстве / И.В. Крагельский. – М.—Л.: изд-во АН СССР, 1945. – с. 61—66.
- 5 Кондратьев, А. С. Увеличение плотности снега под влиянием сжимающей нагрузки.— Физико-механические свойства снега и их использование в аэродромном и дорожном строительстве / А.С. Кондратьев. – М—Л.: изд-во АН СССР, 1945. – с. 5—9.
- 6 Шалман, Д.А. Снегоочистители / Д.А. Шалман. – Л.: Машиностроение, 1973. – 220с.
- 7 АС №653326 СССР. Кл Е 01 Н 5/09. Устройство для удаления снега / Б.А. Лившиц, Г.Я. Зуев, А.П. Любомиров, В.И. Мамченков, В.Н. Конюшкин. Опубликовано 28.03.79, бюл. №1.
- 8 АС №1414924 СССР. Кл Е 01 Н 5/08. Рабочий орган снегоуборочной машины / В.П. Николаев, В.П. Жабеев, Р.Ф. Гимранов, Е.А. Дынько. Опубликовано 07.08.88. бюл. №29.
- 9 АС № 844655 СССР. Кл Е 01 Н 5/08. Рабочий орган снегоуборочной машины / Г.М. Алексеев, Л.А. Ганзель, Ю.П. Егоров, С.А. Магомедов, Г.А. Самуйлов. Опубликовано 07.07.84. бюл. №25.
- 10 АС № 7672752 СССР. Кл Е 01 Н 5/08. Рабочий орган снегоуборочной машины / Г.М. Алексеев, Л.А. Ганзель, Ю.П. Егоров, С.А. Магомедов, Г.А. Самуйлов. Опубликовано 30.09.80. бюл. №36.
- 11 Холодов, А.М. Проектирование машин для земляных работ. Харьков: Высшая школа, 1986. – 276с.
- 12 Бородачев, И.П. Справочник конструктора дорожных машин. М.: Машиностроение, 1973. – 505с.
- 13 Сасин, В.Л. ОАО «Мценский завод коммунального машиностроения» выпускает широкую номенклатуру коммунальной и дорожной техники. / Строительные и дорожные машины. – 2004. – №3. – с.2-7.
- 14 Дубинин, В.Ф. Гидропривод сельскохозяйственных погрузчиков и транспортных машин / В.Ф. Дубинин, Е.Е. Демин, В.А. Глухарев, П.И. Павлов. – Саратов: Саратовский ЦНТИ, 2001. – 168с.
- 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.

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Құрама сызба	1	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
		1	ДЖ.КТМ.15.27.02.01	Цилиндрлі шетка	1	
		2	ДЖ.КТМ.15.27.02.02	Науалы шетка	2	
		3	ДЖ.КТМ.15.27.02.03	Тасымалдағыш	1	
		4	ДЖ.КТМ.15.27.02.04	Тиеу бункері	1	
				<u>Бөліктер</u>		
		5	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Планка	2	
		6	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Бұрыштық	2	
		7	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Өс	1	
		8	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Жұлдызша	1	
		9	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Төлке	2	
		10	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Мойынтрак орамы	2	
		11	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Төлке	2	
		12	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Жоғарға пластина	1	
		13	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Күштегіш	2	
		14	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Құлақша	2	
		15	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Құлақша	2	
		16	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Бармақ	2	
		17	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Бұрыштық	2	
		18	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Төменгі пластина	1	
		19	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Құлақша	2	
		20	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Серіппе	1	
		21	ДЖ.КТМ.15.27.02.000	Бөлгіш брус		

ДЖ.КТМ.15.27.02.000				
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні
Орындаған		Әселбек Ә.К.	<i>[Signature]</i>	13.05
Тексерген		Шалбаев К.К.	<i>[Signature]</i>	16.05
И. бақылау.		Козбагаров Р.	<i>[Signature]</i>	14.05
Бекіткен		Машеков С.А.		

Шеткалы орган		
Оқулық	Бет	Беттер
0	1	1
Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»		

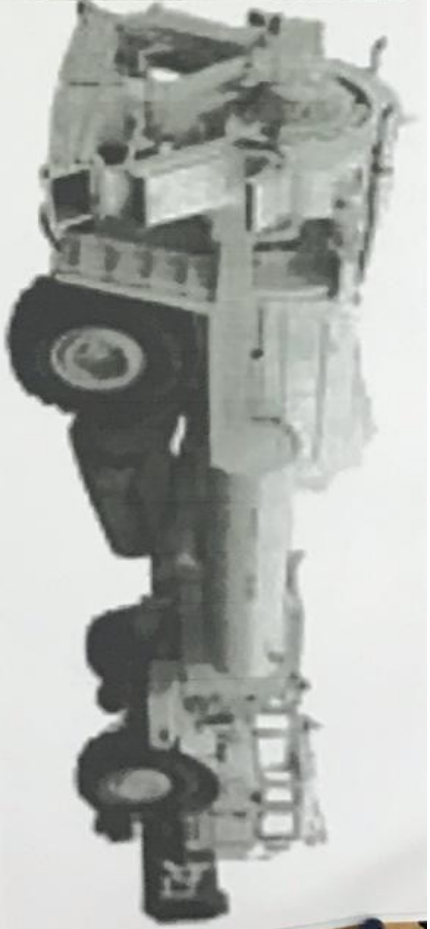
Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			ДЖ.КТМ.15.27.00.000	Жалпы көрініс	1	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
		1	ДЖ.КТМ.15.27.09.01	Тиегіш	1	
		2	ДЖ.КТМ.15.27.09.02	Шеткалы орган	1	
		3	ДЖ.КТМ.15.27.09.03	Тасымалдағыш	1	
				<u>Стандартты бұйым</u>		
		4		Гидроцилиндр ГС60 МЕСТ 8353-80	2	

ДЖ.КТМ.15.27.00.000				
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күн
Орындаған		Әселбек Ә.К.	<i>А.К.</i>	13.05
Тексерген		Шалбаев К.К.	<i>Ш.К.</i>	16.05
Н. бақылау:		Козбағаров Р.	<i>Р.К.</i>	14.05
Бекіткен		Машеков С.А.	<i>С.А.</i>	16.05
Жұмысшы жабдығы шеткалы тиегіш				
Оқулық	Бет	Беттер		
0	1	1		
Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»				

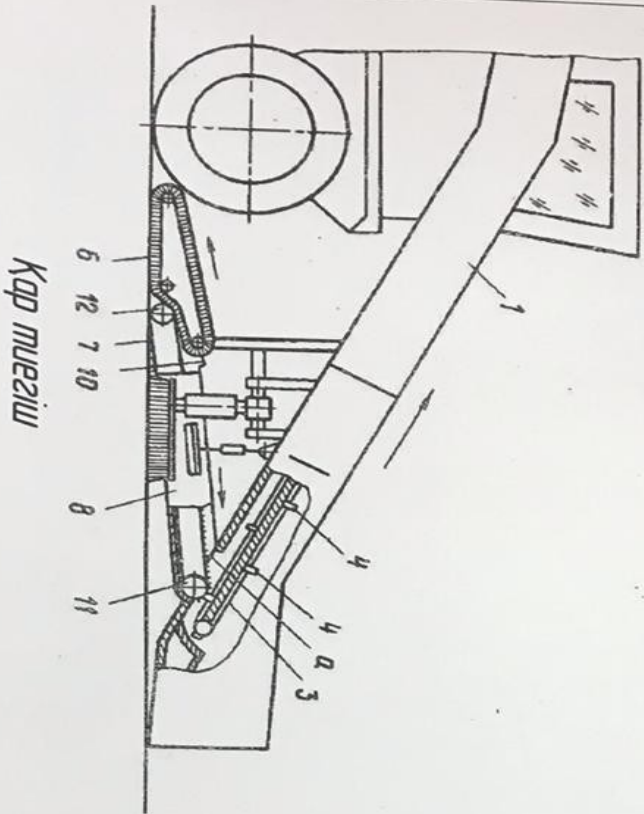
Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A2			ДЖ.КТМ.1527.02.01	Құрама сызба	1	
				<u>Бөліктер</u>		
	1		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.001	Тартқыш брус	2	
	2		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.002	Қақпақ	11	
	3		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.003	Шетка	20	
	4		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.004	Мойынтрек қақпағы	2	
	5		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.005	Білік	1	
	6		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.006	Өтпелі саты	1	
	7		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.007	Корпус	1	
	8		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.008	Мойынтрек орамы	2	
	9		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.009	Шеткі шетка	2	
	10		ДЖ.КТМ.15.27.02.01.010	Цилиндр	1	
				<u>Стандартты бұйым</u>		
	11			Болт М17х90 МЕСТ 7798-92	16	
	12			Шайба 17 МЕСТ 6402-91	16	
	13			Сомын М17 МЕСТ5915-90	16	
	14			Сына 12х7х28 МЕСТ23360-78	1	
	15			Манжета 45 МЕСТ 22925-75	2	
	16			Радиальды мойынтрек №109		
				МЕСТ8335-75	2	
	17			Гидромотор210.12 МЕСТ23417-	1	
	18			Болт М14х90 МЕСТ 7798-92	2	
	19			Шайба 14 МЕСТ 6402-91	8	
	20			Сомын М1 МЕСТ5915-90	8	
ДЖ.КТМ.15.27.02.01						
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні		
Орындаған		Әселбек Ә.Қ.		13.05.		
Тексерген		Шалбаев К.Қ.		16.05		
Н. бақылау.		Козбагаров Р.		16.05		
Бекіткен		Машеков С.А.		16.05		
Цилиндрлі шеткалы					Оқулық	Бет
					0	1
					Беттер	
					1	
Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедре «КТ»						



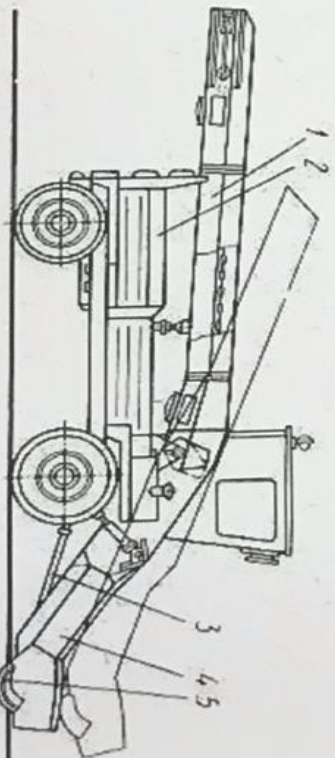
«АНСТ-5ВМЧ» жел машинасы



«Амкордор-9561» азородормды-жингыш машина



Қар түзгіш



ҚО-2064 түзгіш

Жұмыстың түрі: Дипломдық жұмыс
 Тақырыбы: Картографиялық жұмысшы органының құрылымын
 жанғыртуда оның өнімділігін жағарылату.
 Студент: Әселбек Ә. Қ.
 Мамандық: 5В071300 – Көлік, көлік техникасы және технологиялар
 Кафедра: Көлік техникасы
 Тексерген: Шалбаев К.К.

Краткий отчет



Университет:	Kazan University
Название:	Қаржылықтың қорытынғы еркінлігі арқылы нақтырақ оның өмірінде нақтырақ
Автор:	Әлішев Әсет Қызылбайлы
Координатор:	Қасымбет Шәмбета
Дата отчета:	2019-05-12 04:48:44
Коэффициент подобия № 1:	8,5%
Коэффициент подобия № 2:	4,3%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	25
Количество слов:	11 043
Число знамен:	85 582
Адреса пропусков при проверке:	
Количество закрытых проверок:	25

! К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно. Количество выделенных слов 891

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобиые

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов
1	Таблицы архитектурных конструкцийна арнаған талымды жұмысшы жабықты насау Kazan University (И_П_И)	Қызылқұл Е. Д.	277
2	Таблицы архитектурных конструкцийна арнаған талымды жұмысшы жабықты насау Kazan University (И_П_И)	Қызылқұл Е. Д.	70
3	URL_ https://doi.kazrepstat.kz/622649		59
4	URL_ https://doi.kazrepstat.kz/622649		37
5	URL_ https://doi.kazrepstat.kz/622649		29
6	URL_ https://doi.kazrepstat.kz/622649		23
7	URL_ https://doi.kazrepstat.kz/622649		22
8	URL_ https://betefirste.albest.ru/izkaznet/00326900_0.html		22
9	URL_ https://betefirste.albest.ru/izkaznet/00326900_0.html		19
10	URL_ https://betefirste.albest.ru/izkaznet/00326900_0.html		19

Документы, в которых найдено подобиые фрагменты: из RefBooks
Не обнаружено каких-либо заматований

Документы,содержащие подобиые фрагменты: Из домашней базы данных

Документы, выделенные жирным шрифтом, содержат фрагменты потенциального плагиата, то есть превышающие лимит в длину коэффициента подобия № 2

№	Название (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов (количество фрагментов)
1	Таблицы архитектурных конструкцийна арнаған талымды жұмысшы жабықты насау Kazan University (И_П_И)	Қызылқұл Е. Д.	347 (2)

Документы,содержащие подобиые фрагменты: Из внешних баз данных
Не обнаружено каких-либо заматований

Документы,содержащие подобиые фрагменты: Из интернета

Документы, выделенные жирным шрифтом, содержат фрагменты потенциального плагиата, то есть превышающие лимит в длину коэффициента подобия № 2

№	Источники гиперссылки	Количество одинаковых слов (количество фрагментов)
1	URL_ https://betefirste.albest.ru/izkaznet/00326900_0.html	345 (32)
2	URL_ https://doi.kazrepstat.kz/622649	342 (11)

Copyright © Plagiat.pl 2002-2019

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Әсембек Әсем Қонабайқызы
(білім алушының Т.А.Ә.)

58071300 - Кошик, қошиқ техникасы және техноло-
гиясы
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Қартазамат шикінің қошиқпен өңделуін
қамтамасыз ететін технологияны жасау

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 7 парак
- б) түсініктеме бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:
1. Кейбір беттерде беттің қошық қойылмаған;
2. Жұмыста кейбір кестелерге сілтемелер кел-
тірілмеген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Қорыта келгенде, дипломдық жұмыс бағалық талаптарға сай орындалған және қорытауға жи-
берілуі мүмкін. Әлемнің әлемдік түрде қорытқан кейін
Әсембек Әсем Қонабайқызына 58071300 - Кошик, қошиқ
техникасы және технологиясы "Машақым бағам-
ша әкімес "Бақалар" академиясының дәрежесін беруге
болады. Жұмыстың бағасы 88 балл.

Рецензент
Техникалық факультет
«14» желтоқсан 2019 ж.
Техникалық факультет
«14» желтоқсан 2019 ж.

Заверено

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрлерінің атауы)

Әсілбек Әсел Қомабайұлы
(оқушының аты жөні)

53071300 - Кәсіп, кәсіп техникасы және технологиялары
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы:

Қартазалағыштағы жұмысшы органдарының құрылымын
негізінде оның өнімділігін жоғарлату
Дипломдық жұмыста оқуға барғанда Әсілбек Әсел
Қомабайұлы университет қабырғасында алған білімін тәжірибемен
пайдалана білді. Жұмыс кафедрасының берген тапсырма-
масына сай орындалған.
Жұмыста қажетті есептеулер тәжірибемен жүргізіліп, бар-
лық нәтижелер МЕСТ және КҚБӘ талаптарына сай орындалды.
Сонымен қатар жұмыста қазіргі кезде қолданылатын қарта-
залағыштың технологиясын қарастыра отырып, кәсіп құрамына
қатысты механикалық тақарту технологиясына қаты-
сты өндірістің мен кінші энергиялық сыйымдылығы
түсінігі деп анықталды. Шешім техникалық патенттік оқу-
шылар мен негізгі келісімдерін анықтай келе шешімді
жұмыс бағытымен мұқабасынан табылды қар тиімділігі
маңа құрылымы ұсынылған
Қар тиімділігі жұмыс қабілетін анықтау үшін тармақ-
қуып, қуыпқа статистикалық есептеулер жасалды. Түрлік-
тік және сұралар, гидротурбиналар, гидротурбиналар тақдатып,
негізгі өнімдері анықталды. Гидротурбинаның қолдану есептеуші
шешімді жұмыс нәтижелері құрылымындағы негізгі
элементтері есептеулер жүргізілді.
Қарта келгенде дипломдық жұмыс барлық талаптарға сай
орындалған және қартаға жіберілді. Жұмыста ашық түрде қарта-
даннан кейін Әсілбек Әсел Қомабайұлы 53071300 - "Кәсіп, кәсіп
техникасы және технологиялары" мамандығы бойынша екікес
"Бакалавр" академиялық дәрежесін беруге болды.

Ғылыми жетекші

Қазақстан профессоры, т.ғ.ғ., профессор
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Шалбаев К.К. Ф. А. Т.

(қолы)

«14» маусым 2019 ж

ҚазҰТЗУ 706-16 Ү. Ғылыми жетекшінің пікірі