

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Койлюбаев Мадияр Нурлубайевич

Жеңіл автомобилдерге арналған эвакуатордың құрылымын жаңғырту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

Алматы 2023

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., қауым. профессор

[Signature] С.А. Бортебаев

« 09 » 06 2023 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Жеңіл автомобилдерге арналған эвакуатордың құрылымын жаңғырту»

6B07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

Орындаған

Койлюбаев М.Н.

Пікір беруші

қауым.профессор ЛЖКА

[Signature] М.Н. Есенғалиев

« 05 » 06 2023ж ж

Диплом жетекші

доктор PhD

[Signature] Н.С. Камзанов

« 05 » 06 2023ж

Алматы 2023

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

6В07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

Т.ғ.к., қауым. профессор



С.А. Бортебаев

«11» 11 2022ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Койлюбаев Мадияр Нурлубайевич*

Тақырыбы *Жеңіл автомобилдер үшін эвакуатордың құрылымын жаңғырту*
Университет басшысының «28» 10 2022 ж №1725-до бұйырығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «31» мамыр 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Қолданыстағы эвакуатордың
конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпараттар*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) *Кіріспе*
- б) *Жалпы бөлімі*
- в) *Жобалық-конструкторлық бөлімі*
- г) *Қортынды*
- д) *Әдебиеттер тізімі*

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)




- 1. *Конструкциялар анализ – 1 бет;*
- 2. *– Эвакуатордың жалпы көрінісі – 1 бет;*
- 3. *Жүккөтергіш жабдық – 1 бет;*
- 4. *Траверса – 1 бет;*
- 5. *Ілмек рамасы – 1 бет;*
- 6. *Гидравликалы сұлба – 1 бет;*
- 7. *Бөлшектер – 1 бет*

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *10 атау*

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Арнайы бөлімі		

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	Н.С. Камзанов, доктор PhD	30.01.2023ж	
Арнайы бөлімі	Н.С. Камзанов, доктор PhD	30.05.2023ж	
Норма бақылау	А.Т. Альпеисов, қауымдастырылған профессор	08.06.2023ж	

Ғылыми жетекші  Н.С. Камзанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  М.Н. Койлюбаев

Күні « 30 » 10 2022 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста жеңіл автомобилдер үшін эвакуатордың құрылымын жаңғырту қарастырылған.

Жалпы бөлімде ақаулы автокөліктерді эвакуациялау әдістері және эвакуатор түрлері және ақаулы автокөліктегі эвакуация әдісі қарастырылған, жылжымалы платформасы бар эвакуатордың қызметінің негізгі көрсеткіштері қарастырылды.

Жұмыстың екінші бөлімінде таңдалған конструкцияны сипаттау және негіздеу, гидрожетекті ұстағыш есебі, эвакуатор құрылымын беріктікке есептеу және жебе беріктігін есептеу нәтижелері жүргізілді.

Қорытындыда дипломдық жұмыстың нәтижелері көрсетілді.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе представлен проект структуры по совершенствованию эвакуации неисправных легковых автомобилей.

В первом разделе рассматриваются основные особенности эвакуаторов, которые применяются для эвакуации неисправных легковых автомобилей, а также ключевые показатели эффективности мобильных эвакуаторов с платформой.

Во второй части проекта описаны особенности и обоснования выбранной конструкции, так же проведены расчеты на прочность и на долговечность этой конструкции.

В заключении были отражены результаты дипломной работы.

ABSTRACT

The thesis presents a draft structure for improving the evacuation of faulty passenger cars.

The first section discusses the main features of tow trucks that are used to evacuate faulty passenger cars, as well as key performance indicators of mobile tow trucks with a platform.

In the second part of the project, the features and justification of the chosen design are described, calculations for the strength and durability of this structure are also carried out.

In conclusion, the results of the thesis were reflected.

МАЗМҰНЫ

	беттер
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	10
1.1 Ақаулы автокөліктерді эвакуациялау әдістері және эвакуатор түрлері	10
1.2 Эвакуатор түрлері	16
1.3 Отандық негіздегі көлік эвакуаторлары	21
1.4 Эвакуатор	26
1.5 Жүк қармайтын құрылғылар	27
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	29
2.1 Таңдалған конструкцияны сипаттау және негіздеу	29
2.2 Эвакуатор құрылымын беріктікке есептеу	33
2.3 Жебе беріктігін есептеу	39
2.4 Дәнекерлеу есебі	43
2.5 Жік стреласының дәнекерлеу есебі	43
Қорытынды	45
Қолданылған әдебиеттер тізімі	46

КІРІСПЕ

Қазіргі заманда автокөліктер саны ай сайын жүздеген - мыңдаған есе артып келеді, сәйкесінше жол көлік оқиға саны және пайдалануға жарамсыздығынан жол кептелісі болуда.

Көлікті оқиға орынынан уақытылы алып тастауға мүмкіндігі болмағандықтан автокөлік – транспорты көптеген шақырым кептелісте тұруға мәжбүр болады. Ал бұның нәтижесі автокөліктің тұруына байланысты экономикалық шығындар ғана емес сонымен қатар ірі қалаларда стандарттарға сай келмейтіндіктен жүргізушілер мен жолаушылардың жүйке жүйесіне және ауаның ластануына әсер етеді.

Эвакуаторлар жүк платформаларының түрлері мен тиеу әдістері бойынша бөлінеді. Тасымалданатын машинаның алаңға кіруі үшін тартылатын пандустар қызмет етеді. Оны эвакуатор кабинасының артында орналасқан лебедка (электрлік немесе гидравликалық) тартады.

Неғұрлым қымбат нұсқа – эвакуатор - "слайдер". Оның жұмысында пандустар қажет емес, ал көлікті тиеу процесі бірнеше есе аз уақытты алады. Ол машинаны тікелей жерге тиеу үшін түсетін жылжымалы жүк платформасымен жабдықталған. Лебедка көлікті платформаға тартады және ол онымен бірге көтеріліп, көлік жағдайын алады.

Тар кеңістікте тұрған; не дөңгелектері қатты зақымданған; немесе апаттан кейін жүріс бөлігі ұсақталған автомобильді тиеу үшін эвакуатор қолданылады кран-манипуляциялық қондырғымен. Мұндай эвакуатордың жүк платформасы түзу және қозғалмайтын, ал тиеу/түсіру функцияларын кран-манипулятордың жебесі орындайды.

Ерекше түрі-ауыр жүк және арнайы техникаға арналған Эвакуаторлар. Бұл не төмен трал, не ішінара тиеу платформасы (машинаның алдыңғы дөңгелектері бекітілген, ал артқы дөңгелектері эвакуатордың артында домалайды). Тиеу үшін лебедкалар да қолданылады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Ақаулы автокөліктерді эвакуациялау әдістері және эвакуатор түрлері

Қазіргі кезде қол жеткізген автомобилизацияның қарқынды дамуы сөзсіз аса күрделі жол қозғалысы жағдайларына әкеледі.

Сондықтан, тұрақты мәселелермен жолдардағы қозғалыс қауіпсіздігі сүйреу және тасымалдау ортақ ұйымы бойынша ақаулы көлік құралдардағы қауіпсіз эвакуация мәселесі жол көлік оқиғасы нәтижесінде зақымдалған немесе тасымалдау кемшілігі, «ұзақ» болатыны анық.

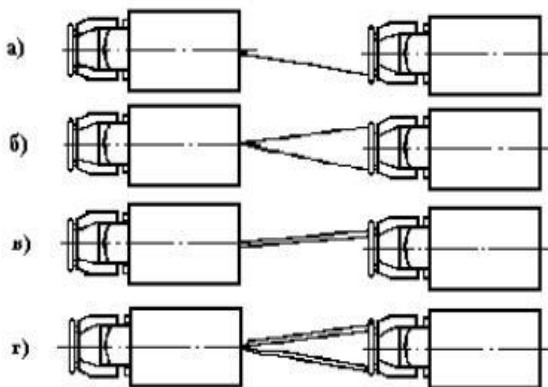
1.1.1 Ақаулы автокөліктегі эвакуация әдісі

Эвакуация – бұл автокөлікті жөндеу орнына, тұраққа немесе өз үйінің алдына жеткізу үшін ең тиімді әдісі болып табылады.

Бүгінгі таңда қалалық автокөлік жолдарындағы жоғары жүктеме салдарынан көлік құралдары тұрағының жылдам тозуына автоэвакуаторлар автокөлік мәселесін шешудің қолайлы шешімі болып табылады.

Автокөлік ақауларының негізі, олардың эвакуациясы талап етілетіндерге мыналар жатады: трансмиссиясы немесе кенеттен қозғалтқыштың істен шығуы, тежеу жүйесінің ақауы, сондай-ақ шұңқырлар кенеттен жолында пайда болады және т.б. Кім көмектесе алады жүргізушіге? Кез-келген жүргізуші ол ЖКО-на ұшырамаймын деп үміттенеді, бірақ күтпеген жағдайға ол дайын: арқан жіп әрбір жүргізушіде бар, бірақ ол әрқашан көмектесе алады ма? Өкінішке орай, көп жағдайда, арқан жіп көмектеспейді, эвакуацияның арнайы құралдары қажет. Эвакуацияның қандай тәсілдерімен құралдары бар? Қажет болған жағдайда табуға болады ма? Бұны әрбір жүргізуші білуі тиіс.

Ақаулы автокөліктерді эвакуациялаудың негізгі әдістері мына 1.1 суретте көрсетілген [1].



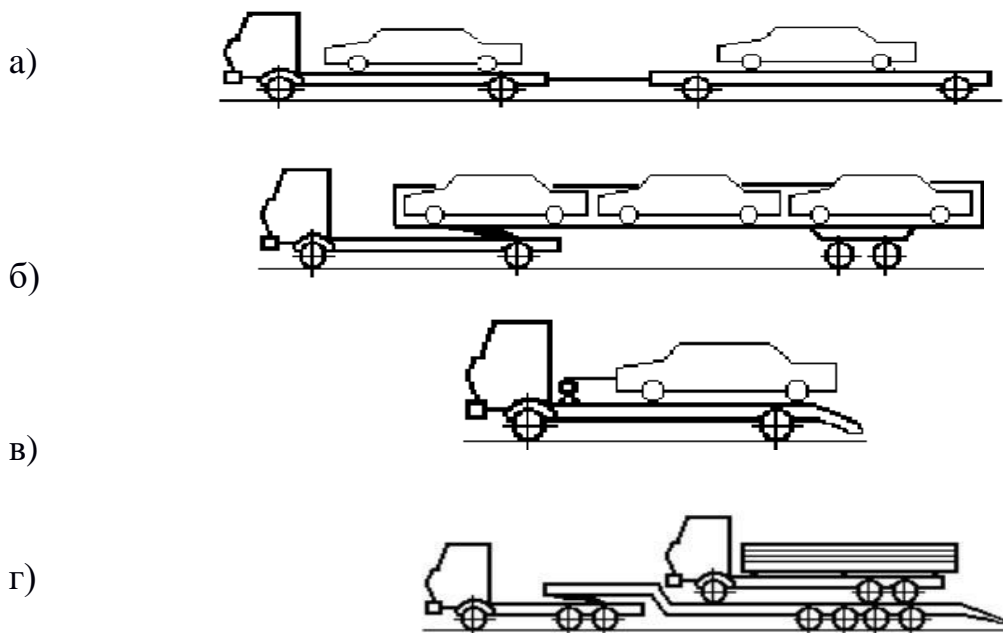
- а) – біріншіден сүйреу арқаны; б) - екіншіден үшбұрышты жалғамасы бар екі тіркемелі арқандар с) - қатты сүйреу қарнағы; г) - қос қатты сүйреудің үшбұрыш түрі.

1.1-сурет- Сүйреу құрылғыларын орнату схемалары

Келтірілген әдістермен тасымалдауға және жөндей алатын көлік құралдары белгілі бір қажет болған жағдайда экономикалық немесе басқада себеп бойынша. Мәселен, зауыттан шығарылған жаңа автокөліктер байқау орнына жиі басқа көлік құралымен жеткізіледі. Осы эвакуациялау әдістерінің әрқайсысы өз артықшылықтары мен кемшіліктері мен сипатталады.

Сүйреу әдісі арқылы автокөліктерді эвакуациялаудың ең танымал және жалпы әдісі болып табылады. Сүйреуге сәйкес ол (доңғалақты не шынжырлы трактор арқылы автокөліктің дөңгелегінде жылжытады, онда көлік басқа көлік) түсіндіріледі. Автокөлік сүйретуге арналған талаптарға сәйкес міндетті түрде басшылық пен жол сақтау ережелері баяндалған. Жүргізушілер үшін қолжетімді және пайдалану оңай, бір қарағанда икемді тіркелу трактор сүйретілетін көлік құралдары сүйреу әдісі болып табылады. Икемді тіркеу ретінде трос немесе (жеңіл автокөліктер үшін) әдеттегі берік арқан қолданылады. Алайда бұл әдіс автокөлікті жүргізуші және оның іс-әрекеттері жоғары дәрежеде болуы тиіс, сондай-ақ жол пайдаланушылар үшін қауіпті өйткені сүйреуге жүргізуші өзі қатысуы тиіс. Бұл өте күрделі болып табылады және жүргізушілердің тарапынан барынша қамқорлықпен сақтық талап етіледі, әйтпесе одан әрі күтпеген жерден арқанның үзілуі мүмкін. Сонымен қатар, әдіс жұмыс істемеуіне рөл, тежегіш және шасси (теспеңіз немесе жыртып алған жағдайда жарамсыз болып табылады, сынамалы мойынтіректер мен доңғалақ күпшесі және т.б).

Құрылғыларды сүйреуге мүмкін болатын орнату схемалары 1.2 суретте көрсетілген [1-2].



- а) автокөлік тіркеменің жүктеу платформасында; б) жүктеу платформасында жартылай тіркеме Уралы; в) арнайы эвакуатор автокөлікті тасымалдаушыларға; г) автокөлік арнайы ауыр тіркемеде.

1.2 -сурет-Толық жүктеме жолымен эвакуациялау негізгі әдістері

Толық тиеу әдісі өзі айтып тұрғандай тіркемелер мен жартылай тіркемеледі және жүк вагондарын тасымалдау арқылы жүзеге асырылады. Сондай-ақ арнайы эвакуатор бойынша автокөлік тасымалдаушылар шасси алынатын көлік толығымен тәуелсіз залалды, оның дәрежесін, жылжыту процесіне алынып тасталады. Бұл әдіс тіркемесі көлік үшін дайындық жұмыстары аз шығындарды талап етеді, бірақ оны жүзеге асыру үшін ұйымдастыру барынша шығындарды талап етеді. Әдеттегі көлік құралдарын пайдалану кезінде мәселен (жүк, тіркемелер, жартылай тіркемелер өңдеу қуатты крандарының көмегімен немесе арнайы жасалған немесе осы мақсат құрылғылар үшін жасалуы тиіс: эстакадалар, кондустар жасанды пайдалануға болады, жарамды табиғи жерлерде және т.б.). Ауыр – жүк, ауыр және шынжыр табанды техника жүктеуді аяқтау үшін, арнайы ауыр тіркемелер мен жартылай тіркемелер керек.

Толық эвакуациялау әдісі тиеудің негізгі әдістері сызбада және 1.3 суретте көрсетілген .



1.3-сурет- Көтеру жабдықтармен жабдықталған ақаулы көліктер арнайы тартып эвакуациялау, қысқыш және құлыптау құрылғылар

Автокөліктердің арнайы мамандандырылған трактор жасаумен көптеген шетелдік кәсіпорындар айналысады, соның ішінде атап айтқанда өндіру зауытында. Біздің елімізде мұндай тартып тракторды кейбір зауыттарда жасайды, бірақ әдетте жеке тапсырыстар немесе өздері дәнекерлеуші шасси коммерциялық жетімді автокөліктердің тиісті автокөлік кәсіпорындар арқылы құрады. Автокөлік өндірушілердің өздері шетте қалып қояды, өйткені мұндай трактор өндіре алмайды. Сонымен қатар, Ресей Федерациясының әскері үшін трактор өндіруді дамыту және әскери -өнеркәсіп кешенінің кәсіпорындары айналысады. Олардың кейбіреулері суретте көрсетілген шасси автокөліктері – УРАЛ, КАМАЗ және КРАЗ 1.4 суретте көрсетілген.



а)



б)

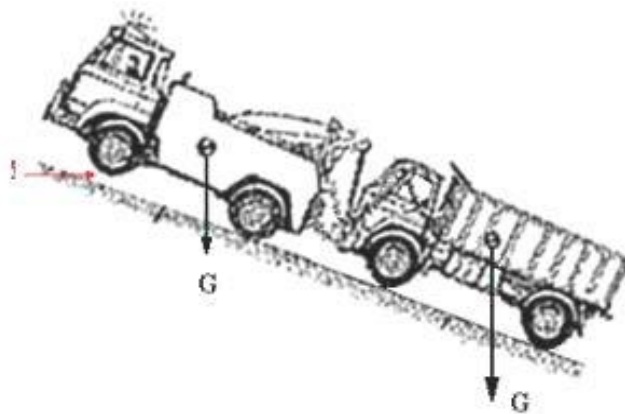


с)

а) техникалық көмек көрсету көлігі МТП-А2; б) техникалық көмек көрсету көлігі МТП-А2.1; с) орташа доңғалақты эвакуациялық транспортер КТ-С

1.4-сурет-Мамандандырылған трактор (көліктік техникалық жәрдем), әзірленген және сериялық армия Ресей Федерациясында өндірген

Бұған қарамастан, тасымалдауға эвакуаторлар неғұрлым ыңғайлы, сатып алу және тапсырысқа өндіріп жасау өте қымбат және тек эвакуациялық ақылы қызмет көрсететін, тұрақты дамып келетін автокөлікті кәсіпорындар және күшті кәсіпорындар өзіне мүмкіндік бере алмайды. Сондықтан, біздің жолдарда осындай эвакуаторлар жалпы саны салыстырмалы түрде аз, сонымен қатар олар әрқашан жеткілікті түрде және қолайлы эвакуациялау әр түрлі маркалы автокөліктер үшін емес. Автокөлікті эвакуациялау кезінде эвакуатордың артқы орналастырылған көлік құрылғы жүктемені арттырады, оларда өте күрделі жалпы құрылымдық кемшілігі бар. Бұл жүктің артқы осьтің (көпір), ал алдыңғы ось керісінше түсірілген әсіресе эвакуаторлардың басқарылуы азаюына қатер төндіреді (1.5 сурет).



1.5- сурет - Алдыңғы ось эвакуаторының жолдан үзілуі

Бұл фактор эвакуациялық тракторлар мүмкіндігін шектейді және жол қозғалысында ықтимал қауіп арттырады. Бұл жүргізуші эвакуациялаудың нақты мүмкіндіктерін бағалауда қателесуі мүмкін екендігімен түсіндіріледі. Әсіресе, басқа да қатты эвакуатордың жақын жерде оның болмауы, ақаулы жүргізушінің бұны біле тұра өзіне мүмкіндік бере алмайды, ал соңы қайғылы жағдайға әкелуі мүмкін. Жобалау кезеңдерінде біраз танымал жолы бос арба бойынша ішінара жүктеуді жүзеге асыру сипатталған (сурет 1.6).

«Арба» термині соғыстан кейінгі жылдары ұсынылған болатын және көлік

құралының алдыңғы тіркемесі содан кейін алдыңғы ось жүк көлігі астында қалған биіктікке кранмен көтеріледі және тіркеме көлігі төмеделеді. Содан кейін, ол тиісті эвакуатор (бұл стандартты сүйреуге жабдықталған құрылғысымен болуы мүмкін) жылжыту үшін дайын. Алайда бұл әдістің іске асырылуы үшін өңдеу және тіркеме көлік құралдарының алдыңғы дөңгелектерін жою эвакуатор жасауы мүмкін бірақ бұрылыстарды өңдеу үшін кран қажет етеді. Мұндай ақаулар арбаны кеңінен пайдалануға мүмкіндік бере алмайды.



1.6 – сурет-Арба бойынша ақауы бар автокөлік жүктемесінің қосымша жүк эвакуациялау әдісі

Сондықтан да бұл әдіс көптеген жылдар бойы, шамамен 50 жыл, болашағы бұлыңғыр болды. Бірақ егер сіз алдыңғы дөңгелектерді шығарып тастаудың қажеттілігі болмағанда, тиеу-түсіру қосымша көтергіш құралдарынсыз ең төменгі құнымен жүзеге асырылатын болса, және конструкторлық арба қарапайымдылығын жалпы сақтай отырып, содан кейін аса қымбат эвакуатор артықшылықтары айқын болар еді. Көптеген жылдар бойы бұл мүмкін емес көрінді. Жақсы бір мақалды еске түсіретін болсақ, барлық жаңа заттар-бұл жақсы ескі ұмытылғандар, ал дұрыстап тапсырманы тұжырымдайтын болсақ, онда жауаптың жартысы өздігінен қамтылған. Жалпы, тапсырма былай тұжырымдалған болатын, бірақ қысқаша: Жүйе автокөлігі трактор және тіркеме сүйрету(арба) жұмыстарын өзі жүзеге асыру керек және қосымша құралдарсыз көтергіш қандай да бір тіркеме көлік құралының алдыңғы доңғалақты монтаждаусыз кез келген операцияларды орындау керек.

Эвакуатор - көліктің осы энергия ресурстарын тартқыш техникалық жүйесі үшін қазірдің өзінде қол жетімді. Осы мәселелерді шешудің басы болып сүйреуге тіркеменің суретте көрсетілген 1.7. Трактор - ақауы бар автокөлікті жүктеу есебінен автокөліктің жиналмалы фаркоп тік тартқыш күшінің мүмкіндігімен жүзеге асырылады.

Бұл тіркеме алдыңғы тиеу және тасымалдау орындау үшін арналған отбасылық автокөлік үшін: УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КАМАЗ, УРАЛ.

Сонымен қатар, тіркеменің эксплуатациялық мүмкіндіктерін күшейту үшін жиналмалы стенд коникпен жабдықталған, сіз тіркеме ретінде ұзақ жүктемелерді пайдалануға болады. Тіркеменің іс-әрекетінің принципі 1.8 суретте көрсетілген.



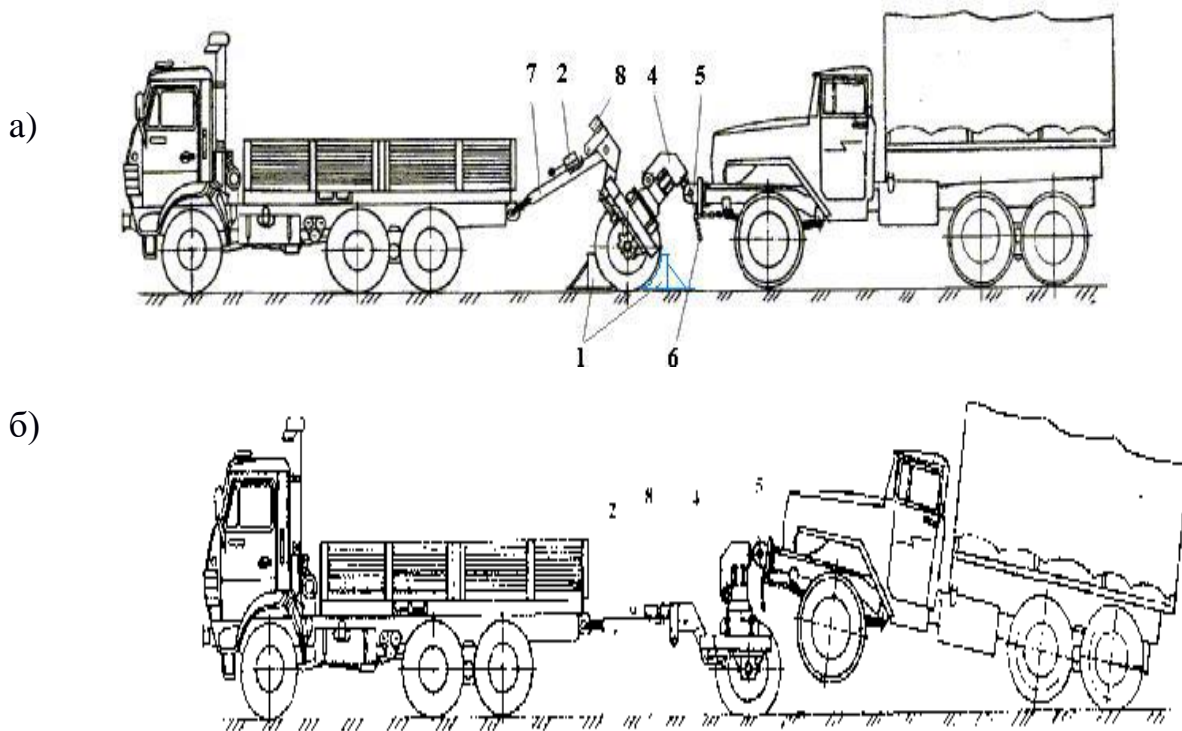
1.7- сурет -Трактор -тіркемені сүйреуге автокөліктің фаркоп тік тартым күші жиналмалы мүмкіндігімен ақауы бар автокөлікті тиеу қамтамасыз етіледі

Тасымалдау үшін зақымдалған автокөліктің дұрыс жұмыс істемеуіне артқы жетектерін тартып эвакуациялайды. Тіркеменің дөңгелегінің астына ақаулы автокөлік қойылған доңғалақты түйреуіш 1 (оның ішінде бір көк көрсетілген), бекіткіш тетік ашылады 2, 3 саусақ қауіпсіздігі қаралады. Баяулауына және зақымдалған автокөліктің бампер мән береді. Ол эвакуатор, қысқыш элементтерін көлік құрылғысының зақымдалған автокөлік бір немесе екі алдыңғы дөңгелектері жоқ, тіпті егер іске асыру үшін жеткілікті түрде оңай төмендей отырып тіркеменің күшін жоюға болады.

Автомобильдер мен автобустар басқа маркалы үшін төменгі жүктеу биіктігі тіркеменің дамыту қажет. Осылайша, ол ұсынылған тіркеменің арнайы трактор үшін арзан балама болып табылады және мынадай негізгі артықшылықтары бар екенін анық:

- тиеу және түсіру үшін арнайы көтергіш жабдықтарға қажеттілігін жояды;
- стандартты тіркеме жабдықталған кез келген трактор жүк (қажетті және шынжыр табанды трактор болса), сондай-дерлік пайдаланылуы мүмкін - тіркеменің тежегішін басқару үшін шұңқырға және пневматикалық шығу;
- күрделі, себебі электр және бақылау элементтерін, оның болмауына дизайн жоғары сенімділігі мен тіршілік, сондай-конструктивті ықпал ету тетіктерінің пайдаланып таза механикалық схемасы қолданылады (цилиндрлер, клапандарды, гидравликалық сорғы, электр ұшуына, жүкшығыр және т.б.)

- тіркеменің шасси негізгі компоненттеріне байланысты (дискілер, хабтар, тежегіш құрамдас бөліктер) БАҚ-өндірілген жүк және трейлерлер алынған фактісі тіркеменің және оның жоғары технологиялық сүйемелдеуге салыстырмалы төмен құны;
- ешқандай разряд көлік құралының алдыңғы оське орын аталған эвакуациялау процессі - ақаулы көліктің салмағы тиісінше, трактор және оның өңдеу әсер етпейді;
- біршама сипаттамаларын жақсартатын ұзақ жүктемелер үшін, атап айтқанда - басқа функционалдық арналған тіркеме қолдана білу.



- а) - тіркемені тиеу алдында ақаулы автокөліктің жалғануы; б) - көлік тіркемесін бойынша ақаулы автокөлік: 1 - қарсы күш; 2 - тетігін құлыптау; 3 - қауіпсіздік саусақ 4 - көлік құрылғысы 5 - қысқыш мүшесі; 6 - тізбек; 7 - эвакуатор жалғауы; 8 - тіркеме алдыңғы рама жалғауы

1.8- сурет - Жиналмалы фаркоп тіркеменің жұмыс принципі

Бұл мүмкіндіктер қазір ақаулы автокөліктердің эвакуациялау мәселелерін шешуге мүмкіндік береді және эвакуациялау жолдарын ұсынады.

1.2 Эвакуатор түрлері

Эвакуатор - қазіргі заманғы мегаполис көшелерінде жиі кездесетін техника түрі. Ол жол бұзылу немесе басқа да қолайсыз жағдайларда көліктің бұзылуы кезінде көмекке келеді.

Эвакуатор-қазіргі заманғы сан алуан техникалық және көліктік ортада арнайы орынға ие болатын машина. Бұл қажетті техниканы өндірушілер әртүрлі эвакуаторларды жасап шығаруда, олар эвакуацияға мұқтаж көліктерді мұқият әрі ұқыпты тасымалдауға арналған. Эвакуаторды, жөндеу орнына жеткізгенге дейінгі тасымалдауда қолдану, көліктің басқа зақымдаудан қорғайды. Эвакуаторға сұраныс қала іші мен Республика жолында да өте үлкен. Эвакуатор алуан түрлі жағдайларға бейімделген, және ол көлікті тиеу мен тасымалдау жағдайларына дайын болуы тиіс. Эвакуатордың базалық шассиі ретінде әлемдік атақты жүк техникасының маркалары болуы мүмкін. Көлікті тапсырыс берушінің қалауына сай етіп жобалау бұл арнаулы техниканың басты ерекшелігі.

Көптеген автотранспортты серіктестер транспортты әртүрлі габаритті құралдардың-мотоцикл, жеңіл автокөліктер, автобустар, ауыр жүктасымалдағыштар, арнайы техникасының эвакуациясы көмегін көрсете алады. Сәйкесінше, автоэвакуаторларда бір-бірінен жүк көтергіштігімен, арнайы жабдықталуымен, жылдамдылығымен, транспорттық құралды тиеу мүмкіншілігімен ерекшеленеді. Тиеу түріне байланысты автоэвакуаторлар жүкарба және кран-манипулятор эвакуаторы болып бөлінеді. Платформа мен жүкарба автоэвакуаторлары да екі түрге бөлінеді: тұрақты платформа және жиналмалы.[4,5,6].

1.2.1. Жүкарбасы бар эвакуаторлар - көлікті оған кіргізу, сүйреу немесе еңіс платформа арқылы арнайы жүкарба көмегімен тасымалдауға болады, онда механикалық, электрлік немесе гидравликалық тартпа болуы шарт.



1.9 - сурет-Жүкарбасы бар эвакуаторлар

Бұл ең оңай эвакуация әдісі Жүкарбасы бар эвакуаторлар - көлікті оған кіргізу немесе еңіс платформа, арқылы арнайы жүкарба көмегімен тасымалдайды. Ондай көліктерде механикалық, электрлік немесе гидравликалық тартпалар болады.

Жүкарбасы бар эвакуаторлар құрамында арба, созылғыш құрылғымен бекіту белбеуі болуы мүмкін. Жылжымалы жүкарба көлденең қозғалады, ол көлікті, ілмектің қай жақта орналасқанына қарамастан эвакуаторға тартып алуға мүмкіндік береді.

Механикалық жүкарба - ол автоэвакуатордың қозғалтқышы арқылы,

беріліс қорабы немесе үлестіру қорабы арқылы қозғалысқа келетін жүкарба. Олар өте мықты, сенімді және күй талғамайтын болып келеді, сонымен қатар арқанды орау жылдамдығын қозғалтқыш айналым көмегімен басқаруға болады.

Электрлік жүкарба - электрмоторы бар жүкарба, ол көліктің бүйір торапын пайдаланады. Берілген жүкарбалар құрылымының қарапайымдылығымен, құрастыру жеңілдігімен, қозғалтқыш сөніп тұрғанда жұмыс атқаруымен ерекшеленеді, тек бұл кезде ол бүйір тораптан көп энергия тұтынады.

Гидравликалық жүкарба - гидромоторы бар жүкарба, ол қуат іріктеу қорабы көмегімен әрекет етеді.

Бұл жүкарбаның басты ерекшеліктері:

- электрлік жүкарбаға қарғанда сенімділік;
- шамадан тыс жүктегенде гидромотор жанбайды немесе сынбайды, тек қана тоқтайды.

Механикалық және гидравликалық жүкарбаның тапшылығы, оның тартпасының қозғалуына көлік қозғалтқышының жұмыс атқаруы қажет.

Нақты жағдайларға байланысты, жүкарбасы бар эвакуаторлар қосымша аппараттар мен жылжымалы арбамен жинақталады. Мысалға, егер көлікті, дөңгелегі қамаланған, эвакуация жасау керек болса, онда жылжымалы арбалар керек болады.

1.2.2 Жылжымалы платформасы бар эвакуатор - профессионалды электрлік жылжымалы немесе гидравликалық жүкарбамен жабдықталған, ол әртүрлі салмақтағы көліктерді эвакуация жасауға мүмкіндік береді.



1.10- сурет - Жылжымалы платформасы бар эвакуатор

Жылжымалы платформасы бар эвакуаторлар өзінің "жүкарба бауырларына" қарағанда арнайы тартқыш құрылғысы бар бекіту белдіктерімен жабдықталады, қосымша аппараттар дөңгелегі бұзылған эвакуация үшін жылжымалы арбашық болады. Белгілі үлгілердің бірі: ГАЗ-33104 «Валдай», КАМАЗ-4308, ISUZU-NQR71P, Hyundai-72, МАЗ-437040, МАЗ-437040 және т.б.

1.2.3 Гидроманипуляторы бар эвакуаторлар

Он жыл бұрын ауыр жүгі бар көлік транспортының эвакуациясы және орын ауыстыруы әдетте екі көлік қолданылатын - жүк автокөлігі және кран.

Қазіргі таңда бұндай мәселе жоқ, себебі заманға сай гидроманипуляторы бар эвакуаторлар бір уақытта жүк көлігінің платформасы мен арнайы кранға ие.

Мұндай пайдалану қасиеттері эвакуаторды максималды тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Гидроманипуляторлар алдыңғы техникалық шешім болып табылады, ол техниканың жүк тасымалдау қарқындылығын жоғарлатады және тиеу мен түсіру кезінде адам еңбегінің минималды азаюына ықпал етеді.

Жүкті құрылыста және басқа жұмыста көтеру мен тасымалдау көлік краны мен жүк автокөлігінің қолданудың дәстүрлі сызбанұсқасы.

Алайда, бұл сызбанұсқа (жүк көлігі + автокран) тапшылыққа ие:

- жұмыс атқаруға екі бірлік техникасын жіберу қажет;
- қызмет көрсету шығыны екі еселенеді (бұл маңызды, егер жұмысты қашықтықты жасауға тура келсе);
- сериялы автокран максималды жүккөтергішке ие 6-40 тонна, оны жұмыс барысында тиімсіз етеді, 6 тоннаға дейінгі жүк тасымалдағыштармен байланыстылар;
- автокранды қолдану көбіне тар қалалы жағдайларда мүмкін емес.

Мәселенің шешімі, жинақы жүйелердің 1-ден 26- тоннаға дейінгі жүкті көтеру мен тасымалдауда қолдануы болып табылады, олар сериялы жүк көліктерінде қондырылған. Осындай бір көлік өзімен екі-жүк көлігі мен автокранды ауыстырады, сондай-ақ онда екі көліктің де қасиеттері болады.

Гидроманипуляторларды қолданғанда техниканың бір бірлігі және онда жұмыс атқаратын адамдар босатылады.

Қазіргі уақытта Европада әр 5-ші жүк көлігі манипулятор құрылғысына ие.

Тар қала жағдайларында "порталсыз" істелінбейді, ол гидроманипулятор-кранымен жабдықталынған. Берілген эвакуатор түрінде кран мен жүк көлігі платформасының бәрі техниканың нәтижесінің көбеюі жүкті тасымалдауға және автотранспортты эвакуациялауға мүмкіндік береді. Гидроманипуляторы бар эвакуаторға көлікті жырақтан көтеру немесе жақындай алмайтын көлікті алып шығу -кедергі емес. Кранның жебесі көлікті 5 метрден алыс жерден алуға және оны ауамен платформаға ұқыпты тасымалдауға мүмкіндік береді. Эвакуатор, кран-манипулятормен жабдықталған, аз уақыт ішінде апатты немесе ақаулы көлікті өзінің платформасына жүктей алады және оны бұзылу, апат жерінен алып шыға алады.

а)



б)



1.11- сурет- Гидроманипуляторы бар эвакуатор:
а) - платформа көлбеу; б) - түзу платформа

Кейбір жағдайларда ауырлық центрі әртүрлі көліктерді эвакуация жасауға тура келеді, ол жұмысты қиындата түседі. Сынық платформалы эвакуаторлар арнайы траверсамен жабдықталынады, ол әртүрлі "центрлі" көліктерді көлбеу ұстауға мүмкіндік береді. Берілген типті эвакуаторларға Амур 4346 и ISUZU-NQR71P, ГАЗ-33104 «Валдай» және ЗИЛ-5301 «Бычок» жатады, сондай-ақ басқа да үлгілер.

Екі көлікті тасымалдайтын эвакуатордың басты ерекшелігі болып тіректі рама болып табылады, ол бір уақытта екі әртүрлі мақсатты атқарады. Біріншіден, бұндай рамка көліктің төменгі платформадағы қауіпсіздігіне жауап береді, және, екіншіден, ол эвакуаторды пайдалану кезінде оның беріктілігіне әсерін тигізеді. Екі қабатты эвакуатордың жоғар платформасы әдетте сынық типті, ол талассыз айырмашылықтарға ие. Бұндай платформа автовоздың ауырлық центрін айтарлықтай төмендетіп, эвакуатордың қауіпсіз қозғалысын кепілдік етеді. Сынық платформаны екіқабатты эвакуаторларда қолдану оның габаритті биіктігін төмендетеді. Платформаға кіру технологиясы "бірорынды" эвакуатордың құрылымын еске түсіреді: электрлік немесе гидравликалық жүкарба және қосымша жылжымалы жеңілдетілген аппарельдер. Көлікті эвакуациялау үрдісінде көбінесе оның жол сәулесінің биіктігі және алдыңғы салмақтың көптігі әсер етеді, бірақ екіқабатты эвакуаторда қосымша аппарельдерді пайдаланады, сонда бұзылған көлік эвакуациясы қиындатылмай жүреді. Белдіктер көлікті эвакуатор платформасында берік бекітуге мүмкіндік береді.

1.2.6 Екіқабатты эвакуаторлар, жиі автовоз деп аталынатын, эвакуацияға немесе тасымалдауға екі типті етіп жасалынған: екі немесе үш көліктен көп.



а) екі көлік эвакуациясы, б) үш немесе одан да көп көлік эвакуациясы
1.12-сурет-Екіқабатты эвакуаторлар

Екіқабатты эвакуаторлардың аса белгілі маркасы: ол КАМ және ISUZU-NQR71P. Екіқабатты эвакуатордың басты ерекшелігі, үштен көп көліктерді тасымалдау болып табылады, оның көп функционалдылығында, яғни ол транспорттық құрылғы ретінде және жеке дара эвакуатор ретінде де қолданылады. Бұндай автовоз құрылымы екі түсірмелі еңіс платформаның екі қабатында, механикалық жүкарба және өзіндік артық салмақ белдіктер, олар көлікті платформада бекітуді қамтамасыз етеді. FOTON и SHAANXI – берілген типті эвакуаторлардың уәкілі.

1.3 Отандық негіздегі көлік эвакуаторлары

Бұндай көлік-эвакуаторлары жоғары сұранысқа ие. Бұл жеңіл көліктердің көбеюімен түсіндірілді.

Сәйкесінше, жол қозғалыс ережесін немесе көлікті қою ережесі бұзылғанда және де олардың бұзылуы кезіндегі тасымалдау қажеттілігі де артты.



1.13-сурет - Эвакуатор автокөлігі MA3-437940

1.1-Кесте-Эвакуатор автокөлігінің негізгі сипаттамалары

Негізгі сипаттамалары	MA3-437940
Эвакуатор көлік негізінде	MA3-437940
Толық массы, кг	1000
Жүккөтерімділігі, кг	5000
Қозғалтқыш	MM3-245,9
Қозғалтқышқуаты	136
Максималды жылдамдығы, км/сағ	100
Дөңгелек формуласы	4x2
Шина, өлшемі	215 /75R 7.5
Бақылау отын шығыны / 100 км - 60 км / сағ жылдамдықпен - 80 км / сағ жылдамдықпен	15 21
Кабина түрі	3 орынды
Платформа ұзындығы, мм	6000
Платформа ені, мм	2420
Платформа бұрышы, град	12
Жүкшығыр	Гидравликалы
Рұқсат етілген күші сүйретуге, кгс	4000 кем емес

Басты ерекшелігі. Біріншіден, жоғарыда көрсетілген транспорттық

құралдарға көлікке артынан немесе алдынан келу үшін бос орын қажет, әдетте, ол қиынға соғады немесе ондай іс-әрекет мүмкін емес. Көбінесе автокранды қолдануға тура келеді, егер көлік өзі жүре алмаса.



1.14-сурет - Эвакуатор автокөлігі MA3-53371-100

Бастапқы кезде MA3-5337 жүк көлігінің шассиынан үлкен үлгі жасап шығару ойластырылған. Бұндай шассидың мүмкіндігі мен төзімділігі көбірек. Бірақ тапсырыс берушілер MA3-4370 тандады, олардың маневрі күштірек және тар жол мен көше жағдайында тиімдірек жұмыс атқарды.

1.2-Кесте-Эвакуатор автокөлігінің негізгі сипаттамалары

Негізгі сипаттамалары	MA3 -53371-100
Дөңгелек формуласы	4x2
Автокөліктің толық массасы, кг	10500
Алдыңғы осьтің толық массасы бөлу, кг	500
Артқы осьтің толық массасын бөлу, кг	5500
Жабдықталған салмағы, кг	8600
Қозғалтқыш моделі	ЯМЗ-235 M2
Қозғалтқыш қуаты, кВт	132 (180)
Максималды айналу моменті, Нм (кгсм)	667(68)
Беріліс қорабының моделі	ЯМЗ-136П
Беріліс саны	5
Жетек білігінің беріліс саны	рессорлық
Шиналар	11,00 R20
Отын бағы, л	200
Максималды жылдамдығы, км/сағ	85 (50)
Бақылау отын шығыны, л/100 кмV = 60 (80), км/сағ	21,5
Жүк көтерімділігі, кг	1700
Палтформа ауданы, м ²	11,7



1.15-сурет - Эвакуатор автокөлігі МАЗ- 437043

Траверса аз салмаққа ие және инструменттік қорабқа салғанда шағын болып келеді. "WARN" америка фирмасының көпфункционалды гидравликалық жүкарбасы тартылыс күші 4,1 тонна, ол көлікті апатты жағдайда эвакуациялауға арналған.

Жүкарба қозғалтқышы жұмыс атқаратын, түбінде отырған дөңгелегі бар көлікті орнынан қозғалта алады. Эвакуациялық техниканың МАЗ-дағы тәжірибелері ресейлік мамандардың бақылауында жүрді және тапсырыс берушілердің келісімін алды. Бұнымен қоса құрылымына кейбір өзгерістер енгізілді. Қарастырылған эвакуаторлар, отандық көліктерге негізделген дөңгелек формуласы 4x2, жеңіл көліктерді тасымалдауға арналған және олар жол жоқ жағдайларда эвакуация жасауға қолданыла алмайды. Сондықтан 1997 жылы Белоруссь ғылыми-зерттеу "Транстехника" институтында техникалық көмекші АО-107 көлігі жасап шығарылды, ол сынақтардан өтті және қазіргі уақытта халық шаруашылығында қолданылады. Техникалық көмекші көлігі МАЗ-63171 көлігі негізінде жасалынды, одан платформа алынып тасталынды, және басты көлік шассиының агрегатынан басқа келесі түйіндер орналастырылды:

- жүккөтергіш, жылжымалы және бұрылғыш жебелер;
- тартылыс жүкарбасы;
- гидравликалық тіректер;
- басқару пульті және гидрожабдықтар;
- қажетті жабдық жиынтығы және пневможүйені қосу тұжырымы мен бұзылған көліктің электрлік жабдықтары.



1.16 - сурет - Техникалық көмек көрсету автокөлігі АО-107

1.3-кесте- Техникалық көмек көрсету автокөлігінің негізгі сипаттамалары

Негізгі сипаттамалары	Автокөлікті техн. көмек АО 107
1	2
Жебенің сүйреуге көлік ең көп статикалық жүктеме, кг	4700
Жабдықталған салмағы, кг	17800
Толық массасы, кг	22500
Жалпы салмағы автопоездтің, кг	62800
Жабдықталған көлік, жол жүктеме тарату, кН (кгс)	
Алдыңғы ось доңғалақтарының шиналар арқылы, мм	66,64 (6800)
Арбашық шиналар доңғалақ арқылы, мм	107,8 (11000)
Автокөлік толық салмағы жол жүктеме тарату, кН (кгс)	750000
Алдыңғы ось доңғалақтарының шиналар арқылы, кг	(4500)
Арбашық шиналар доңғалақ арқылы, кг	(18000)
Сүйреуге көлік құралының рұқсат етілетін жалпы салмағы, кг	45000
Габариттік өлшемдері: мм	
Тартылған айналмалы жебе ұзындығы, м	9273
Төмендетті айналмалы қолын ұзындығы min	9866
Төмендетілген жебенің айналмалы ұзындығы max	10361
Ені	2500
Биіктігі	3370
- көтерілген жебенің биіктігі	4500
Доңғалақтардың шиналардың ауа қысымы, МПа (кгс/см)	
- Алдыңғы ось	0,784(8,0)
- артқы арба	0,588(6,0)
Сүйреуге көлік шақырым толық салмағы көлік максималды жылдамдығы, км/ сағ	50
Барабанда негізгі жүкшығыр арқан ең көп тарту күші, кН	147
Алдыңғы жүкшығыр арқан барынша мықтылыққа, кН	49
Сорғының қуаты, л/мин	60,0
Гидравликалық жүйесінің номиналды жұмыс қысымы, МПа (кгс/см)	14,7(150)
Жебенің жүріс биіктігі, м	2,2
Сырғанау мойынтіректері барысы, м	1,5
Жебенің орташа жылдамдығы, м/мин	1,9

1.3-ші кестенің жалғасы

1	2
Ең жоғары сүйреуге сыйымдылығы жүкшығыр кабелін орамасының орташа жылдамдығы, <i>м/мин</i>	125
Гидравликалық сұйықтық	I20A қысқы - I12A ГОСТ 20799-88 Өндірістік мұнай, жазғы
Мұнай номиналды толтыру көлемі бак, <i>л</i>	
Жүйе байланысы сүйреуге көлік үшін салдары	
- Пневматикалық	тежегіштер құралын барабандар, крандарды орнату және байланыс құбырға оралған шлангілер жалғау
- Электрлік	Жабық жарықтандыру жүйесі үшін дабыл розетканы ПС 325 бар
Тежелу жетек жүйесі	Қосымша жабдықтар, тіркеменің жойылады және қосылу құбырлар пневматикалық қорытындылар шлангілер төсеу үшін тіктөртбұрыш барабанда қосылған
Электр жабдықтар	
-жарықтандыру және дабыл жүйесі	Шамдар, розетка ПС 325 және жолайрық терезесі қалпына артқы қосымша жабдық, құйрық шамдар. Айналымды көтеріп, стартер кабелін және екі сигнал шамдары гидравлика бар
-гидро жабдықтар	Автомобиль сол жағында қауырсын қорапта орнатылған, электромагниттер клапандар, электр, реле, сақтандырғыштар, кабинет аппараттық бар

Жүргізілген ТМД елдерінің және алыс шетел техникасын жөндеу-эвакуациялау, сондай-ақ, отандық көлік негізінде жасалынған эвакуациялау құралдарын саралау нәтижесінде келесі тұжырымдар шықты:

1. Ресей қарулы күштері үшін әртүрлі жөндеу-эвакуациялау құралдары

Урал, КАМАЗ, КЗКТ, БАЗ дөңгелектер формуласы 6x4,6x6,8x4,8x8 көлік негізінде жасалынған, олар арналған:

а) тек қана бұзылған техниканы эвакуациялауға КТ-ЛМ Урал және КАМАЗ көліктері негізінде және КЭТ-Т (КЗКТ негізінде)

б) техникалық көмек көрсету үшін, жүру (орнына келтіру) және көлік эвакуациясы - техникалық көмек көліктері МТП-А2М.1, МТП-М.2, МТП-А4 көлік негізінде;

в) техникалық қызмет көрсету және егістік шарттарында жүріп жатқан жөндеу мен эвакуациялау жүргізу.

2. Салмақ көрсеткіштеріне қарамастан, Ресей қарулы күштерінде қолданыстағы, кең көлемде өзгереді, жөндеу-эвакуациялау техникасы екі нұсқада жасалынады:

Урал мен КАМАЗ негізіндегі бұзылған техниканы салмақпен тіркеп сүйреу;

КЗКТ және БАЗ көліктері негізінде 16 т-дан көп бұзылған техниканы салмақпен тіркеп сүйреу;

3. НАТО елдерінде қарулы күштерде әртүрлі эвакуация құралдары 1 т-дан 60 т-ға дейінгі интервалда бұзылған көлік салмақпен тіркеп сүйреу қолданылады, сонымен қатар әрбір ел өзінің өндірісіне сай эвакуациялық техника жасап шығарады, ол тағайындалуына байланысты екі түрге бөлінеді:

а) эвакуациялық құралдар, тек қана эвакуацияға және бұзылған көлікті тасымалдауға, тиеу мен тіркеп сүйреу әдісін қолдану;

б) жөндеу-эвакуациялау құралдар- ауыр шынжыр табанды және дөңгелек әскери техниканы тиеу мен тіркеп сүйреу әдісі арқылы эвакуациялау;

1.4 Эвакуатор

Қол еңбегін механизациялау құралдарын жетілдіру қажеттігі операциялармен басқарылатын машиналардың жаңа класы эвакуатордың шығуына әкеледі. Олар көтеру тасымалдау жабдықтарының паркін жақсы толықтырады, яғни кешенді механикаландыру және тиеу-түсіру, көліктік және қоймалық жұмыстарда, әр түрлі халық шаруашылығында, сонымен бірге полиграфияда қолданылады.

Осы класс машиналарына әмбебап, бортты, топсалы, балансталған эвакуаторларды жатқызуға болады.

Әмбебап эвакуаторлар жұмысшылармен қашықтықта басқарылатын немесе автоматты жұмыс жасайтын болуы мүмкін. Әмбебап эвакуаторға мысал ретінде: ауыр жүктерді таситын және үздіксіз көлік жүйесіне қызмет көрсететін, дайындажаманы штаберлейтін және қаптамамен механикаландыратын, технологиялық жабдықтарда қызмет істейтін эвакуаторлар жатады.

Конструктивті орындалуы бойынша әмбебап эвакуаторлар тұрақты, қозғалмалы арба, электркарлі, автомобиль негізінде аспалы тұрақты, көпір немесе моно рельс бойынша қозғалатын эвакуаторлар болып бөлінеді. Аспалы жылжымалы эвакуаторлар қойма мен технологиялық желілер арасындағы

көліктік байланыс орнату үшін, сондай-ақ бөлек жұмыс орындарымен, жер көлігіне кедергі келтірместен жұмыс жасауда қолданылады.

Бортты эвакуаторлардың пайда болуы тиеу және түсіру операцияларын орындауға арналған құралдар қондырылған, арнайы жылжымалы құрамның қажет болуымен түсіндіріледі. Темір жол көлігінде бұл машиналарды жөндеу және тиеу жұмыстарына ауыр теміржол крандарын қолдану тиімсіз болғанда пайдаланады. Автомобиль көлігінде есептелген және ірі жүктерді автомобильмен тасымалдағанда, автономды борттармен жабдықталған эвакуаторлық тиеу және түсіру жұмыстарының орындалу уақыты 2-3 есе қысқарады.

1.5 Жүк қармайтын құрылғылар

Көтеріп тасымалдайтын кранның қармаулары жүк көтеру механизіміне бекітілген болуы керек. Жүктердің түрлеріне қарай, оларды бекіту үшін арнайы тағайындалған бөлек жүк қармайтын құрылғыларды қолданады. Құрылғылар крандарға ешқандай қатынасы жоқ, өз алдына арнайы жасалған бұйым болғандықтан жіне операцияларды инвентарлық бұйымдар дейді. Кран ілмегін жүктің байланысуын бекіту операция деп, ал енді жүктің босатылуын ажырату операциясы деп атайды. Иілгіш бөлек алынатын жүк қармайтын құрылғыларды жүк бекітетін арқан деп атайды. Кейбір жүктерді іліп алып, тасыйтын болғандықтан, бұндай қармауларды ілмекті қармаулар дейді. Тасымалдайтын жүктердің формасы, өлшемдері мен массасы әр түрлі болғандықтан, крандардың жүк ілмектерінің алқасының бірнеше қаңқасы болады. Соларға бағытталған бөлек алынатын жүк қармайтын құрылғылардың топтастыруыкелтірілген. Қазіргі кезде қолданылатын жүкқармауыштар, келесі негізгі талаптарға сай болуы керек: жұмыста сенімді, іздігінен ажыратылмай, қауіпсіз жұмыс істеу және жүктің сақталуын қамтамасыз етуі; қаңқа құрылысы жағынан қарапайым болып келуі; жасау технологиясының жоғарылығы және пайдалануда қолайлылығы; өлшемділігінің кішігірімділігіне және массасының жеңілдігіне қарамастан беріктігінің жоғары болуы. Тасымалдайтын бөлек алынатын жүк қармайтын қондырғыларды топтастырғандағы талаптар: жүкке сай келуі және бағасының төмен болуы; жүкті бекітіп ажырату операцияларының жедел істелуі.

Иілгіш инвентарлық жүк бекітетін арқандар мен арнайы қармаулар жүкті қолмен бекіткенде кеңінен қолданатын бұйымдар болып табылады. Оларға арналған техникалық талаптар МЕСТ 25573-82 және ОСТ 24.090.50-79 келтірілген. Онда жүк бекітетін арқандардың сапасына көңіл бөлініп, оларды дайындау үшін көп болат сымдардан жасалған арқан бұрымдары сызықтықпен жанасқан (лк) МЕСТ 7668-80, 3079-80, 7665-80 және жұмыр түйінді болаттан пісірілген шынжырлар МЕСТ 2819-81 бойынша жасалуы керек делінген. Кейбір себептермен көрсетілген арқандар болмаса, онда олардың орнына нүктелік жанасқан (тк) 6x19+1. МЕСТ 2688-80 арқанды немес металл өзекті МЕСТ 7669-80, 7667-80 сияқты арқандармен ауыстыруға болады.

Жоғарыда айтылғандай, шынжырлы жүкқармауыштар иілгіштігі жғына

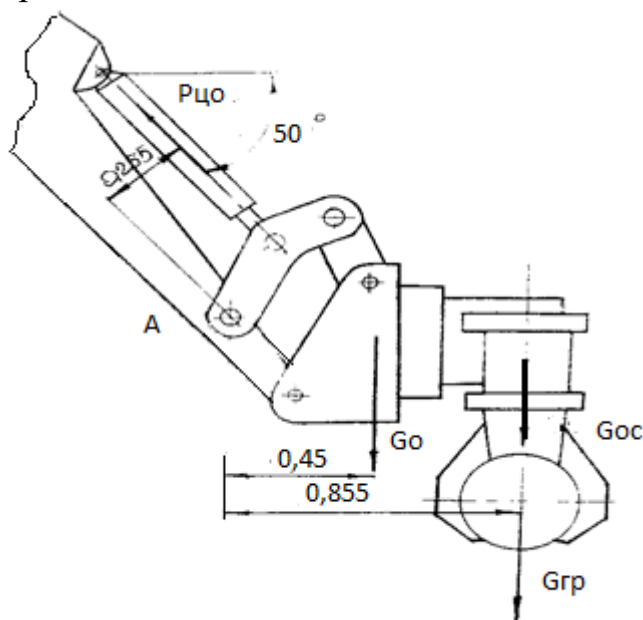
келгенде, арқанды қармауыштармен салыстырғанда кейбір артықшылықтары бар. Оларды арқанды қармауым тым қолдануы болмайтын немесе қолданғанда нәтижесі аз жерде қолданады. Жасалғаннан кейін шынжырлы жүкқармауыштар созылу кернеуіне сынақтан өткізіледі. Сынақ кезінде шынжырға түсіп тұрған жүктеме үзілу күшінің жартысына тең болуы керек те, ал сынақтан кейін шынжырдың үзбелерінде ақаулықтың қалған белгілері болмауға тиіс (созылуы, жаншылуы, жарық және т.б). ОСТ 24.090.50-79 бойынша бір және көп тармақты жүк бекітетін арқандар мен шынжырдың жасалуын қарастырады. Олар керекті асылмалармен және жүк қармауыштармен қамтамасыз етілуі тиіс. Асылмалы үзбелі бекітпені кранның ілмегіне ілуге, ал жүк қармауыш үзбелері бекітпені жүкпен арнайы қармауыштар арқылы ұстауын қамтамасыз етеді. Бір тармақты 1БА жүк бекітетін арқандардың жүк көтеру қабілеті 0.32...20т , ал осы бір тармақты арқандардан жасалған 2БА, 3БА, 4БА сияқты көп тармақты жүк бекітетін арқандардың жүк көтеру қабілеті 0,4...32 т. Жұмыс істеу мерзімін ұзарту үшін жүк бекітетін арқандардың тұзақтарында сына бекітпелері болуы тиіс. Шынжырлы жүк бекітпелердің де 1БШ, 2БШ, 3БШ, 4БШ құрылыстары мен жүк көтеру қабілеттері арқанды жүк бекітпелерге сәйкес. Әмбебапты арқан жүк бекітпелер тек тұйықталған түрде ғана шығарылады. Бұлардың шартты белгіленулеріне: бекітпе 1БА- 5.0/2000 ОСТ 24.090. 48-79 дегені бір тармақты арқан бекітпе, жүк көтеру қабілеттілігі 5.0 т ұзындығы 2000 мм. Жүк бекітудегі және ажыратудағы жұмыстарды жеңілдету үшін иілгіш органдар неше түрлі қармаулармен қамтамасыз етілуі қажет. Қармаулардың тиімділігі өте зор, әсіресе бір түрлі жүктерді тасымалдағанда.

Қармаулар болат 20-дан соғу немесе сығу арқылы жасалынады. Кейбір кездерді қармау ілмектерін бірнеше қабат жазық металдардан тойтармалармен бекіту арқылы да жасайды. Жасалған қармаулар термикалық өңдеуден өтіп қаттылығы кем дегенде НВ 130 болуға тиіс. Кейбір машина бөлшектері тасымалдауға қармаулар әдейі бейімделіп жасалады. Мұндай жүктерді көтеріп-тасымалдау үшін, кең түрде қармау ілмектерін қолданады. Ілмектер сақтандырушы құлыптармен жабдықталуы да мүмкін. Жұмыс кезінде жүктердің бекітпелерін ажыратуын жеңілдету үшін, көтеріп-тасымалдайтын жүктердің түрлеріне байланысты арнайы қармаулар қолданылады. Неғұрлым тасыйтын жүктің сандары мен көлемдері көп болса, соғұрлым арнайы қармаулардың тиімділігі жоғары болады.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Таңдалған конструкцияны сипаттау және негіздеу

Гидрожетек эвакуаторының күші. Есептеу жұмыс органы ең төменгі траншта жүзеге асырылады.



2.1 -сурет - Гидрожетек ұшының күшін анықтау үшін есептеу схемасы

Күшті анықтау үшін бұрылыс нүктесіне қатысты барлық күш сомасын қалыптастырамыз. $M_a=0$

$$P_{ц.о.} \cdot 0,255 - G_o \cdot 0,45 - (G_{зo} + G_{гp}) \cdot 0,855 = 0$$

$$P_{ц.о.} = \frac{G_o \cdot 0,45 + (G_{зo} + G_{гp}) \cdot 0,855}{0,255}, \quad (1)$$

мұндағы G_o – салмақ ұшы, $G_o = 1,96$ кН;

$G_{зo}$ – қысқыш органның салмағы, $G_{зo} = 2,94$ кН;

$G_{гp}$ – жүк салмағы, $G_{гp} = 19,6$ кН.

$$P_{ц.о.} = \frac{1,96 \cdot 0,45 + (2,94 + 19,6) \cdot 0,855}{0,255} = 79,03, \text{ кН}$$

Ішкі диаметрді $d_{цo}$ есептеп ағымдағы күш және гидравликалық жүйесінен $P_{ц}$ сұйықтықтың P_p қысым мәндеріне байланысты цилиндр жобалау.

$$d_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot P_{ц}}{\pi \cdot P_p}}, \text{ мм} \quad (2)$$

Осылайша, цилиндр ескере гидравликалық сорғы жоғалуын ескере отырып алуға болады $P=0,9P_p$.
 $P=0,9 \times 25=22,5$ МПа.

$$d_{ц0} = \sqrt{\frac{4 \cdot 79,03 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 22,5 \cdot 10^6}} = 67, \text{ мм}$$

МЕСТ - тан 6540-68 $d_{ц0}=70$ мм; $d_{ш}=30$ мм.

2.1.1 Гидрожетекті ұстағыш есебі

Күштер есебін жебе қолданылатын жағдайда жүзеге асырылады. Ұстағыш гидрожетектің күшін анықтаймыз.

$$P_{ц.p.} = \frac{G_p \cdot 1,8 + (G_o + G_{з0}) \cdot 3,255 + G_{гp} \cdot 3,75}{0,39}, \quad (3)$$

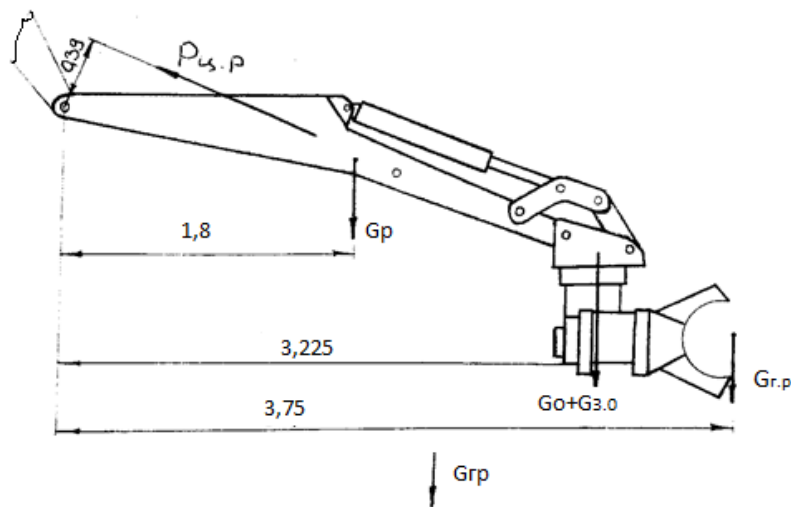
мұндағы G_p – ұстағыш салмағы; $G_p=6,5$ кН.

$$P_{ц.p.} = \frac{6,5 \cdot 1,8 + (1,96 + 2,94) \cdot 3,255 + 19,6 \cdot 3,75}{0,39} = 258,98, \text{ кН}$$

Гидрожетектің ішкі диаметрін анықтаймыз.

$$d_{цp} = \sqrt{\frac{2 \cdot 258,98 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 22,5 \cdot 10^6}} = 212, \text{ мм}$$

МЕСТ — та 6540-68 $d_{цp}=125$ мм; $d_{ш}=50$ мм.



2.2-сурет - Есептік схема

2.1.2 Жебелі гидрожетек есебі

Есепті гидроцилиндрлі ұстағыш үшін жүргіземіз.
Гидрожетекті жебенің күшін анықтаймыз
 $M_c=0$

$$P_{ц.с.} = \frac{G_{гр} \cdot 6,3 + (G_{зо} + G_o) \cdot 5,775 + G_p \cdot 4,35 + G_c \cdot 1,06}{0,34}, \quad (4)$$

мұндағы G_c – жебе салмағы, $G_c=7,1$ кН;

$$P_{ц.с.} = \frac{19,6 \cdot 6,3 + (2,94 + 1,96) \cdot 5,775 + 6,5 \cdot 4,35 + 7,1 \cdot 1,06}{0,34} = 551,7, \text{ кН}$$

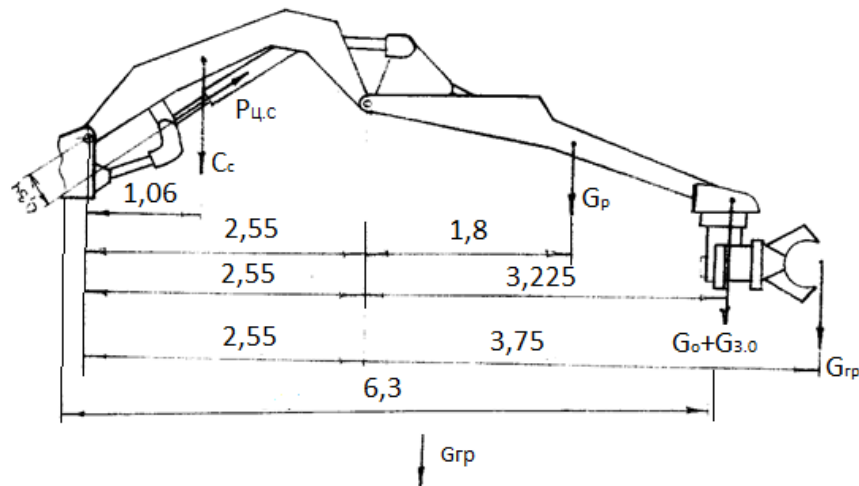
Гидрожетектегі қажетті күш:

$$P_{с.ц.} = \frac{P_{ц.с.}}{2} = \frac{551,7}{2} = 275,85 \text{ кН.}, \quad (5)$$

Гидрожетектегі ішкі диаметрін анықтаймыз:

$$d_{ц.с.} = \frac{4 \cdot 275,85 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 22,5 \cdot 10^6} = 0,125, \text{ м}$$

МЕСТ 6540-68 таңдаймыз $d_{ц}=140$ мм; $d_{ш}=60$ мм.



2.3-сурет-Есептік схема $P_{цс}$

2.1.3 Гидрожетекті қысқыш есебі

Қысқыш органның схемасы, мұнда P — гидрожетек өзекшесіндегі қажет күш; N - эвакуатор нысанын ұстауға қажетті күш; L - орталықтан қысқышқа дейінгі қашықтық.

Берілген есеп үшін қысқыш түрі:

$$\frac{P_{ц}}{N} = \frac{4l}{d}, \quad (6)$$

$$P_{ц} = \frac{4lN}{d}, \quad (7)$$

Бұл жағдайда, объектіге қамтамасыз, содан кейін саусақ үйкеліс және объектінің күш жүктемесі салмағына тең енгізілуін қамтамасыз етуге тиіс.
 $F=G=N$,

$$N = \frac{G}{\mu}, \quad (8)$$

мұндағы

$$N = \frac{19,6 \cdot 10^3}{0,3} = 65,3, \text{ кН}$$

Өлшемдерін және l – анықтаймыз:

$d=120$ мм, $l=264$ мм

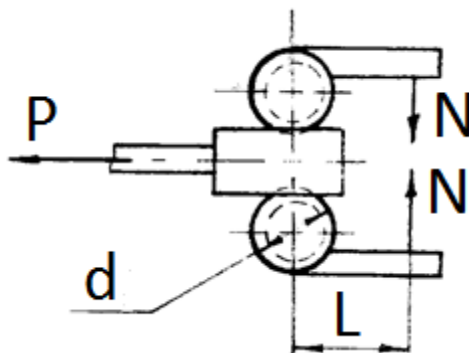
Гидрожетектің күшін есептейміз:

$$P_{ц} = \frac{4 \cdot 0,264 \cdot 65,3 \cdot 10^3}{0,12} = 574,64 \text{ кН},$$

Гидрожетектің өлшемін табамыз:

$$d_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot 574,64 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 25 \cdot 10^6}} = 0,17 \text{ м} = 170 \text{ мм},$$

Гидрожетек диаметрі МЕСТ 6540-68 $d_{ц}=180$ мм; $d_{ш}=50$ мм.



2.4-сурет-Гидрожетек жұмысының схемасы

2.1.4 Гидрожүйенің құбырын есептеу

Төмендегідей формуламен ішкі құбыр диаметрі есептеледі:

$$d \geq 4,6 \sqrt{\frac{q}{v}}, \quad (9)$$

мұндағы q – сұйықтың шығыны л/мин; $q=100$ л/мин; $v=5$ м/с.

$$d = 4,6 \sqrt{\frac{100}{5}} = 20,6, \text{ мм}$$

Газ құбырының қабырға қалыңдығы мына формуламен анықталады.

$$\delta = \frac{P_u \cdot d \cdot k}{2\sigma}, \quad (10)$$

мұндағы P_u – гидравликалық жүйесінің қысымы, $P_u=25$ МПа.
болат құбырлар үшін күйзеліске рұқсат етілген беріктік, 78,4 МПа.
 D – құбырдың ішкі диаметрі;
 k – қауіпсіздік коэффициенті, $k=2$.

$$\delta = \frac{25 \cdot 10^6 \cdot 20,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2}{2 \cdot 78,4 \cdot 10^6} = 6,5, \text{ мм}$$

МЕСТ 8734-58 ішкі диаметрлі қалың қабырғалы болат құбырлар 17 мм, сыртқы 30 мм, 6,5 мм.

Сызықтар үшін есептеу:

$$d = 4,6 \sqrt{\frac{100}{2,5}} = 28,6, \text{ мм.}$$

Құбыр қабырғасының қалыңдығы:

$$\delta = \frac{25 \cdot 10^6 \cdot 28,6 \cdot 10^{-3} \cdot 4}{2 \cdot 78,4 \cdot 10^6} = 1,8, \text{ мм.}$$

МЕСТ 8734-58 ішкі диаметрлі қалың қабырғалы болат құбырлар 26,4мм, сыртқы 30 мм және қабырға қалыңдығы 1,8 мм
төменгі қысым үшін шина Б ішкі диаметрімен 32x1.5 мм.
жоғары қысым «РВД» ішкі диаметрімен $d=20 \times 0,8$ мм.

2.2 Эвакуатор құрылымын беріктікке есептеу

Ұстағыш күшін есептеу үшін диаграмма құрамыз, ол қатты бекітілген

консольдық арқалықтар ретінде ұстағышты қоямыз және тік жазықтықта ұстағышқа әрекет етуге барынша күш саламыз.

Эпюр құрастырқ үшін M , Q , H барлық реакция бөлімдері H_B , R_B , M_B . Табу үшін M_B нүктеге қатысты барлық күштер теңдеуін құрамыз B .

$$M_B = 0;$$

$$M_B + G_{ГР} \times 3,75 + (G_o + G_{3o}) \times P_{цо} \times \cos 20 \times 0,1 - P_{цо} \times \sin 20 \times 1,65 + P_{цр} \times \cos 45 \times 0,2 - P_{цр} \times \sin 42 \times 1,7 + G_p \times 1,8$$

$$M_B = 258,98 \times 0,67 \times 1,7 + 79,03 \times 0,56 \times 1,65 - 19,6 \times 3,75 - (1,96 + 2,94) \times 3,225 - 79,03 \times 0,94 \times 0,1 - 258,98 \times 0,74 \times 0,2 - 6,5 \times 1,8 = 221,2 \text{ кН} \times \text{м}.$$

Табу үшін: H_B X .

$$X = 0;$$

$$H_B - P_{цо} \times \cos 20 - P_{цр} \times \cos 20 - P_{цр} \times \cos 42 = 0$$

$$H_B = 79,03 \times 0,94 + 258,98 \times 0,74 = 266 \text{ кН}.$$

Табу үшін R_B ось үшін барлық күштер проекция теңдеуін құрамыз Y .
1-аумақ. $Oz_1 0,525$ (сол жақтан)

$$Q_1 \times \cos 22 = G_{ГР} \quad Q_1 = \frac{G_{ГР}}{\cos 22^\circ}; \quad Q_1 = \frac{19,6}{0,93} = 21, \text{ кН}.$$

$$H_1 \times \sin 22 = G_{ГР} \quad H_1 = \frac{G_{ГР}}{\sin 22^\circ}; \quad H_1 = \frac{19,6}{0,374} = 53, \text{ кН}.$$

$$M_1 = G_{ГР} \times z_1$$

$$\text{Бойынша } z_1 = 0; \quad M_1 = 0.$$

$$\text{Бойынша } z_1 = 0,525; \quad M_1 = 19,6 \times 0,525 = -10,29 \text{ кН} \times \text{м}.$$

2-аумақ. $Oz_2 1,425$ (сол жақтан)

$$Q_2 \times \cos 22 = G_{ГР} + G_o + G_{3o} \quad Q_2 = \frac{G_{ГР} + G_o + G_{3o}}{\cos 22^\circ}; \quad (11)$$

$$Q_2 = \frac{24,5}{0,93} = 26,34, \text{ кН}.$$

$$H_2 \times \sin 22 = G_{ГР} + G_o + G_{3o} \quad H_2 = \frac{G_{ГР} + G_o + G_{3o}}{\sin 22^\circ}; \quad (12)$$

$$H_2 = \frac{24,5}{0,37} = 66,2, \text{ кН}$$

$$M_2 = -(G_o + G_{3o}) \times z_2 - G_{ГР} (0,525 + z_2)$$

$$\text{мұндағы } z_2 = 0; \quad M_2 = -G_{ГР} \times 0,525 = -19,6 \times 0,525 = -10,29 \text{ кН} \times \text{м}$$

мұндағы $z_2=1,425$; $M_2= -4,9 \times 1,425 - 19,6 \times 10,525 + 1,425) = -45,2 \text{ кН} \times \text{м}$.

3-аумақ. $Oz_0,1$ (сол жақтан)

$$Q_3 \times \cos 22 = G_{rp} + G_o + G_{30} + G_p Q_3 = \frac{G_{rp} + G_o + G_{30} + G_p}{\cos 22^\circ};, \quad (13)$$

$$Q_3 = \frac{24,5 + 6,5}{0,93} = 33,3, \text{ кН}$$

$$H_3 \times \sin 22 = G_{rp} + G_o + G_{30} + G_p H_3 = \frac{G_{rp} + G_o + G_{30} + G_p}{\sin 22^\circ};, \quad (14)$$

$$H_3 = \frac{24,5 + 6,5}{0,37} = 83,8, \text{ кН}.$$

$$M_3 = -G_{rp}(1,95 + z_3) - (G_o + G_{30})(1,425 + z_3) - G_p$$

мұндағы $z_3=0$; $M_3 = -19,6 \times 1,95 - 4,9 \times 1,425 = -45,2 \text{ кН} \times \text{м}$

мұндағы $z_3=0,1$; $M_3 = -19,6 \times 2,05 - 4,9 \times 1,525 - 6,5 \times 0,1 = -48,3 \text{ кН} \times \text{м}$.

4-аумақ. $Ox_4 0,1$ (сол жақтан)

$$Q_4 \times \cos 78 = -P_{np} \times \sin 42 + G_p + G_o + G_{30} + G_{rp}$$

$$Q_4 = \frac{-258,98 \cdot 0,67 + 30,8}{0,21} = -679,6, \text{ кН}.$$

$$H_4 \times \sin 78 = -P_{np} \times \cos 42 H_4 = \frac{-P_{np} \cos 42^\circ}{\sin 78^\circ};, \quad (15)$$

$$H_4 = \frac{-258,98 \cdot 0,74}{0,978} = -196, \text{ кН}.$$

$$M_4 = P_{np} \times \sin 42 \times z_4 - G_{rp}(2,05 + z_4) - (G_o + G_{30}) \times (1,525 + z_4) - G_p(G_1 + z)$$

мұндағы $z_4=0$; $M_4 = -G_{rp} \times 2,05 - (G_o + G_{30}) \times 1,525 = -48,3 \text{ кН} \times \text{м}$

мұндағы $z_4=0,1$; $M_4 = 258,98 \times 0,67 \times 0,1 - 19,6 \times 2,15 - 4,9 \times 1,625 - 6,5 \times 0,2 = -26,15 \text{ кН} \times \text{м}$.

5-аумақ. $Ox_5 1,6$ (оң жақтан)

$$Q_5 = R_B = -171,1 \text{ кН}$$

$$H_5 = -H_B = -266 \text{ кН}$$

$$M_5 = M_B + R_B \times z_5$$

мұндағы $z_5=0$; $M_5 = M_B = 221,2 \text{ кН} \times \text{м}$

мұндағы $z_5=1,6$; $M_5 = 221,2 + (-171,1) \times 1,6 = -52,56 \text{ кН} \times \text{м}$.

6-аумақ. $0Xz_6 0,1$ (оң жақтан)

$$Q_6 = \frac{R_B}{\cos 78^\circ} Q_6 = \frac{-171,1}{0,21} = 815, \text{ кН.}$$

$$H_6 \times \sin 78^\circ = -H_B \text{ Р } H_6 = \frac{-226}{0,98} = 271, \text{ кН.}$$

$$M_6 = M_B + R_B \times (1,6 + z_6) + H_B \times z_6 \times \cos 12$$

мұндағы $z_6 = 0$; $M_6 = -52,56$ кН

мұндағы $z_3 = 0,1$; $M_6 = -26,15$ кН.

Берілген эпюрден алғанымыз H , Q және M . Беріктікке есептеуді ең қауіпті бөлімнен бастап II және II-II жүргіземіз, өйткені секциялық бағыттар жырықтармен әлсіреген.

Эпюрден әрекет жүктемелеріні қауіпті бөлімнен анықтаймыз.

$$M^I = 47,65 \text{ кН} \times \text{м}$$

$$Q^I = 33,3 \text{ кН} \times \text{м}$$

$$H^I = 83,8 \text{ кН}$$

$$M^{II} = 187 \text{ кН} \times \text{м}$$

$$Q^{II} = 171 \text{ кН}$$

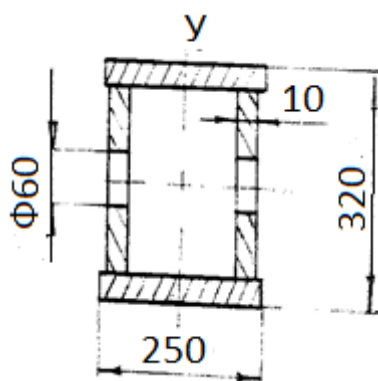
$$H^{II} = 266 \text{ кН}$$

Қимасы бейнеленген геометриялық сипаттамаларын табамыз: J_x и W_x , F .

J_x – Оське қатысты момент қимасы x .

W_x – Кедергі қима моменті .

Қима үшін I-I бар :



2.5-сурет - Балка қимасы

$$F = 2 \times 2,25 \times 1 + 2 \times 1 \times (30 - 6) = 98 \text{ см}^2 = 98 \times 10^{-4} \text{ м}^2$$

Инерция моментін формула бойынша анықтаймыз:

$$J_x = \frac{\delta \cdot h^3}{6} \left(3 \frac{B}{h} + 1 \right) - \frac{\pi d^2}{64} \cdot 2, \quad (16)$$

мұнда l – қабырға қалыңдығы, м;

h – қима биіктігі, м;

B – қима ені, м;

d – тесік диаметр, м.

$$J_x = \frac{1 \cdot 32^3}{6} \left(3 \frac{25}{32} + 1 \right) - \frac{3,14 \cdot 6^2}{32} = 18134 \text{ см}^4 = 18,134 \text{ м}^4.$$

Қарсыласу моментінің қимасы W_x формула бойынша есептейміз.

$$W_x = \frac{J_x}{h}, \quad (17)$$

$$W_x = \frac{18134 \cdot 2}{32} = 1133,4, \text{ см}^3 = 11,334 \text{ м}^3$$

Бөлімде туындайтын қалыпты қысымды формула бойынша анықтаймыз.

$$\sigma = \frac{M_{и}}{W_x} + \frac{H}{F}, \quad (18)$$

мұндағы M – иілу моменті;

H – барынша қысу (-) немесе созылу күші.

$$\sigma = \frac{47,65 \cdot 10^3}{1133,4 \cdot 10^{-6}} + \frac{83,8 \cdot 10^3}{98 \cdot 10^{-4}} = 42 \cdot 10^6 + 8,6 \cdot 10^6 = 50,6, \text{ МПа.}$$

Формула бойынша қимада туындайтын ығысу кернеуін есетейміз.

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{J \cdot 2\delta}, \quad (19)$$

мұндағы S – оське қатысты тұрақты момент жартылай қимасы x .

$$S = 2 \frac{h}{2} \delta \frac{h}{4} + B \delta \frac{h}{2}, \quad (20)$$

$$S = 2 \frac{32}{2} \cdot 1 \frac{32}{4} + 25 \cdot 1 \frac{32}{2} = 656, \text{ см}^3 = 6,56 \text{ м}^3.$$

$$\tau = \frac{33,3 \cdot 10^3 \cdot 656 \cdot 10^{-6}}{18134 \cdot 10^{-8} \cdot 2 \cdot 0,01} = 6, \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \quad (21)$$

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{50,6^2 + 3 \cdot 6^2} = 52, \text{ МПа}$$

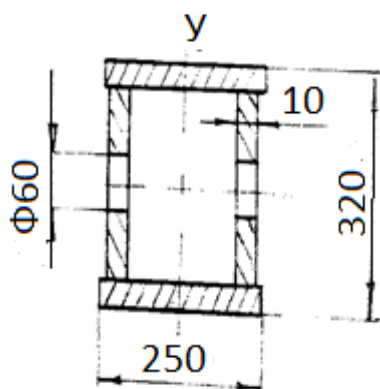
Теңсіздіктің күшін есептеу кезінде:

$$\sigma_{\Sigma} \leq [\sigma] \quad (22)$$

мұндағы s_T – болат үшін $20 s_T = 260$ МПа;
 n – беріктік коэффициенті, $n=1,7$.

$$52 \leq \frac{260}{1,7} = 153, \text{ МПа}$$

Жағдай осылайша күш қимасы II қанағаттандырылады. Қимасы II-II:



2.6-сурет - Соңғы қима ауданы

$$F = 2,25 \times 1 + 2 \times 1 \times (20 - 6) = 53 \text{ см}^2 = 53 \times 10^{-4} \text{ м}^2$$

Инерция моменті қима өсіне қатысты x

Қарсыласу моменті W_x төменгі талшық үшін

$$W_x = \frac{2J_x}{12} = \frac{9055,2}{2} \cdot 2 = 1509,2, \text{ см}^3 = 15,092 \text{ м}^3.$$

Көлденең қимадағы қалыпты күйзеліс II-II

$$\sigma = \frac{187 \cdot 10^3}{1509,2 \cdot 10^{-6}} + \frac{266 \cdot 10^3}{53 \cdot 10^{-4}} = 134,1, \text{ МПа.}$$

Жартылай қимадағы статикалық момент S_x .

$$S = \delta \frac{h_1^2}{4} + B \delta \frac{h_1}{2} = 1 \frac{6^2}{4} + 25 \cdot 1 \frac{6}{2} = 84, \text{ см}^3 = 0,84 \text{ м}^3$$

Қимада пайда болатын ығысу кернеуі II-II

$$\tau = \frac{171 \cdot 10^3 \cdot 84 \cdot 10^{-6}}{9055,2 \cdot 10^{-8} \cdot 2 \cdot 0,01} = 7,9, \text{ МПа.}$$

Шарт бойынша жүзеге асырылған II-II қимадағы беріктік.

Көлденең жазықтықта рукоятка есептеу жүзеге асыруға тиімсіз болып табылады, бірақ, өйткені бұл ұшақ күштердің (инерция күші) қаласында шамалы әсер және қауіпсіз.

2.3 Жебе беріктігін есептеу

Жебені жобалау схемасын құрастыру және таңбалауда кездесетін реакция бар ұстағыш әрекет және нүктеден туындайтын реакция төтенше нүктесіне бекітеміз.

Бөлімде туындаған реакцияны табамыз.

Анықтау үшін M_c нүктеге қатысты күштер моментін табамыз С.

$$\Sigma M_c = 0;$$

$$M_c + M_B + H_B \times 0,57 + R_B \times 2,55 - P_{\text{icc}} \times \sin 32^\circ \times 2,2 + P_{\text{icc}} \times \cos 32^\circ \times 1,125 - G_c \times 1,06 = 0.$$

$$M_c = 275,85 \times 0,53 \times 2,2 + 7,1 \times 1,06 - 221,2 - 266 \times 0,57 - 171,1 \times 2,55 - 275,85 \times 0,85 \times 1,125 = -744 \text{ кН} \times \text{м.}$$

Табу үшін R_c күштің өске қатысты сызбасын құрастырамыз.

$$\Sigma y = 0;$$

$$R_c + G_c + P_{\text{icc}} \times \sin 32^\circ - 171,1 = 0.$$

$$R_c = 171,1 - 7,1 - 275,85 \times 0,53 = 17,8 \text{ кН}$$

Табу үшін H_c күштің өске қатысты сызбасын құрастырамыз х.

$$\Sigma x = 0; H_c - H_B - R_{\text{icc}} \times \cos 32^\circ = 0$$

$$H_c = 266 + 275,85 \times 0,85 = 500,5 \text{ кН.}$$

Эпюр саламыз М, Н и Q

$$Q_1 = \frac{-171,1}{0,24} = -713, \text{ кН.}$$

$$H_1 \times \sin 76^\circ = -R_B \times \cos 14^\circ - H_B \times \cos 76^\circ$$

$$H_1 = \frac{171,1 \cdot 0,97 - 266 \cdot 0,24}{0,97} = 237, \text{ кН.}$$

$$M_1 - R_B \times z_1 - M_B + H_B \times \sin 76^\circ \times z_1 \times \cos 76^\circ$$

$$\text{Бұдан } z_1 = 0; M_1 = M_B = 221,2 \text{ кН} \times \text{м.}$$

$$\text{Бұдан } z_1 = 0,15; M_1 = 171,1 \times 0,15 + 221,2 + 221,2 - 221,2 \times 0,97 \times 0,24 \times 0,15 = 239,14 \text{ кН} \times \text{м.}$$

$$Q_2 \times \cos 30^\circ = R_B$$

$$Q_2 = \frac{-171,1}{0,87} = 196,7, \text{ кН.}$$

$$H_2 \times \sin 30 = -R_B \times \cos 60 - H_B \times \cos 30$$

$$H_2 = \frac{-171,1 \cdot 0,87 - 266 \cdot 0,5}{0,5} = -564, \text{ кН.}$$

$$M_2 - R_B(z_2 + 0,15) - M_B + 266 \times \sin 30 \times \cos 30(z_1 - 0,15)$$

Бұдан $z_2 = 0$; $M_2 = 239,14$ кН.

Бұдан $z_2 = 0,2$; $M_2 = -171,1(0,2 + 0,15) + 221,2 = 75$ кН×м.

$$Q_3 = -H_c = -500,5 \text{ кН.}$$

$$H_3 = R_c = 17,8 \text{ кН.}$$

$$M_3 = -H_c \times z_3 - M_c$$

Бұдан $z_3 = 0$; $M_3 = -M_c = 744$ кН×м.

Бұдан $z_3 = 0,7$; $M_3 = -500,5 \times 0,7 + 744 = 393,65$ кН×м.

$$Q_4 \times \cos 24 = -R_c$$

$$Q_4 = \frac{-R_c}{\cos 24^\circ} = \frac{-17,8}{0,91} = -19,6, \text{ кН.}$$

$$H_4 \times \sin 24 = -H_c$$

$$H_4 = \frac{-H_c}{\sin 24^\circ} = \frac{-500,5}{0,41} = 1220,7 \text{ кН.}$$

$$M_4 + M_c + R_c \times z_4 + H_c \times (0,6 + z_3 \times \sin 24) = 0$$

Электр жетегі таңдау және қуатты есептеу.

Бұдан $z_4 = 1,93$; $M_4 = 744 - 17,8 \times 1,06 - 500,5 \times (0,6 + 1,06 \times 0,41) = 207,3$ кН×м.

$$Q_5 \times \cos 24 = -R_c - G_k$$

$$Q_5 = \frac{-24,9}{0,91} = -27,4 \text{ кН}$$

$$H_5 \times \sin 24 = -H_c$$

$$H_5 = \frac{-500,5}{0,41} = -1220 \text{ кН}$$

$$M_5 + M_c + R_c(z_5 + 1,06) + H_c(1,0346 + z_5 \times \sin 24) - G_c \times z_5$$

Бұдан $z_5 = 0$;

$$M_5 = 744 \times 17,8 \times 1,06 + 500,5 \times 1,0346 = 207,3 \text{ кН} \times \text{м}.$$

Бұдан

$$z_5 = 0,87; M_5 = 744 - 17,8(1,06 + 0,87) - 500,5(1,0346 + 0,87 \times 0,36) - 7,1 \times 0,87 = 5,4 \text{ кН} \times \text{м}.$$

$$Q_6 = \cos 30^\circ = -G_k - R_c$$

$$Q_6 = \frac{-24,9}{0,87} = -28,6 \text{ кН}.$$

$$H_6 \times \sin 30^\circ = -H_c$$

$$H_6 = \frac{-500,5}{0,5} = -1001 \text{ кН}.$$

$$M_6 + M_c + R_c \times (1,93 + z_6) + G_k \times (0,87 + z_6) + H_c(1,39 - z_6 \times \sin 30^\circ) = 0$$

$$\text{Бұдан } z_6 = 0; M_6 = 744 - 17,8 \times 1,93 - 7,1 \times 0,8 - 500,5 \times 1,39 = 5,4 \text{ кН} \times \text{м}.$$

$$\text{Бұдан } z_6 = 0,27;$$

$$M_6 = 744 - 17,8(1,93 + 0,27) - 7,1 \times (0,87 + 0,27) - 500,5(1,39 - 0,27 \times 0,5) = 75 \text{ кН}$$

Берілген эпюрден алғанымыз Н, Q және М. Беріктікке есептеуді ең қауіпті бөлімнен бастап II және II-II жүргіземіз, өйткені секциялық бағыттар жырықтармен әлсіреген.

Қауіпті қима күші.

$$M^I = 21,2 \text{ кН} \times \text{м}$$

$$Q^I = 713 \text{ кН} \times \text{м}$$

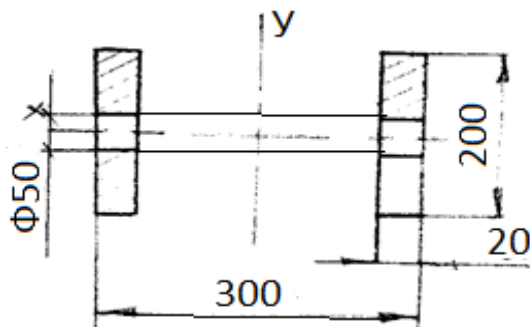
$$H^I = 237 \text{ кН}$$

$$M^{II} = 207,3 \text{ кН} \times \text{м}$$

$$Q^{II} = 28,6 \text{ кН}$$

$$H^{II} = 1202,07 \text{ кН}$$

Қима I-I:



2.6 -сурет-Қауіпті қима ауданы

$$F=2 \times 20 \times 2 - 2 \times 5 = 70 \text{ см}^2 = 70 \times 10^{-4} \text{ м}^2$$

Инерция моментін формула бойынша анықтаймыз.

$$J_x = \frac{(B \cdot b) \cdot H^3}{12} - \frac{\pi d^4}{32}, \quad (24)$$

мұнда $b = 300 - 2 \times 20 = 260 \text{ мм}$.

$$J_x = \frac{(30 - 26) \cdot 20^3}{12} - \frac{3,14 \cdot 5^4}{32} = 3605,3 \text{ см}^4$$

Кедергі қима моменті W_x формуламен анықтаймыз.

$$W_x = \frac{J_x}{h}$$

$$W_x = \frac{3605,3}{20} = 180,3 \text{ см}^3$$

Қимада пайда болған кедергі:

$$\sigma = \frac{22,2 \cdot 10^3}{1803,4 \cdot 10^{-6}} + \frac{237 \cdot 10^3}{70 \cdot 10^{-4}} = 117,6 + 28,5 = 146,1 \text{ МПа.}$$

Қимадағы ығысу кернеуі бұл түрден туындамайды.

153 МПа x 146,1 Мпа

Жағдай осылайша күш қимасы II қанағаттандырылады.

Қима II-III:

$$F = 2 \times 26 \times 1 + 2 \times 28 \times 1 = 108 \text{ см}^2 = 108 \times 10^{-4}$$

Инерция моменті:

$$J_x = \frac{1 \cdot 30^3}{6} \left(3 \frac{26}{30} + 1 \right) = 16200, \text{ см}^4 = 16,2 \text{ м}^4.$$

Кедергі моменті:

$$W_x = \frac{16200}{30} = 540, \text{ см}^3 = 5,4 \text{ м}^3.$$

Қалыпты күйзеліс:

$$\sigma = \frac{207,3 \cdot 10^3}{540 \cdot 10^{-6}} + \frac{1202,07 \cdot 10^3}{108 \cdot 10^{-4}} = 138 + 11 = 149$$

Жағдай осылайша күш қимасы II қанағаттандырылады х.

$$2 \frac{30}{2} \cdot 1 \cdot \frac{30}{4} + 26 \cdot 1 \cdot \frac{30}{2} = 615 \text{ см}^3 = 6,15 \text{ м}^3.$$

Ығысу күші:

$$\tau = \frac{28,6 \cdot 10^3 \cdot 615 \cdot 10^{-6}}{540 \cdot 10^{-8} \cdot 2 \cdot 0,01} = 7 \text{ МПа}.$$

Қимадағы суммарлы беріктік:

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{149^2 + 37^2} = 150153 \text{ МПа}$$

Жағдай осылайша күш қимасы II-II қанағаттандырылады

2.4 Дәнекерлеу есебі

Дәнекерленген жіктер жанама кернеулер мен жергілікті әрекетіне есептеледі.

Жік қалыңдығы формула бойынша анықталады.

$$K_f = \frac{Q_{\max} \cdot S_n}{2\beta \cdot J_x \cdot R_y^{CB}}, \quad (25)$$

мұнда S_n – ығысу күші;

Q_{\max} – максималды сығылу, $Q_{\max} = 28,6$ кН;

қолмен дәнекерлеуге арналған коэффициент, 0,8;

R_y^{CB} – Бөлшек қалыңдығы үшін, шартты жікқарсыласу есебі 20 мм болаттан жасалған 20 жіктің қалыңдығы $R_y^{CB} = 195$ МПа.

$$K_f = \frac{28,6 \cdot 10^3 \cdot 6,15 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 0,8 \cdot 16200 \cdot 10^{-8} \cdot 195 \cdot 10^6} = 0,008 \text{ м} = 8 \text{ мм}.$$

$K_f = 8$ мм.

2.5 Жік стреласының дәнекерлеу есебі

Формула бойынша өстік жүктеменің есебі дәнекерлеу әдісі бойынша жүзеге

асырылады.

$$\sigma = \frac{N}{\delta \cdot l_{ш}} + \frac{6M}{\delta \cdot l_{ш}^2} \leq R_p^{CB}, \quad (26)$$

мұнда $l_{ш}$ – жік ұзындығы, $l_{ш}=350$ мм;
дәнекерлеу детальдарының қалыңдығы, 20 мм;
 N – созылмалы күш, $N=1001$ кН;
 M – ығысу моменті, $M=239,14$ кН;
 $R_y^{CB}=195$ МПа.

$$\sigma = \frac{1001 \cdot 10^3}{0,02 \cdot 0,35} + \frac{6 \cdot 239,14 \cdot 10^3}{0,01 \cdot 0,35^2} = 120 + 38,1 = 158,1 \text{ МПа}$$

158,1 МПа < 195 МПа.

Шарт орындалды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысты орындау барысында ақаулы көліктерді тасымалдауда эвакуатордың тиімді жақтарын, жетілдіру мен жақсарту жолдарын қарастырдым.

Дипломдық жұмысты орындау кезінде менің мақсатым патенттік шолу жүргізу, жаңартылған түрлерді енгізу, тасымалдаудағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету қажеттілігі сипатталады.

Эвакуатордың жүк қармауыш механизмі әр түрлі формада болып келеді. Мұндай тасымалдауға қармаулар әдейі бейімделіп жасалады және кең түрде қармаулар қолданылады.

Автокөлік ақауларының негізі, олардың эвакуациясы талап етілетіндерге мыналар жатады: трансмиссиясы немесе кенеттен қозғалтқыштың істен шығуы, тежеу жүйесінің ақауы, сондай-ақ шұңқырлардың кенеттен жолда пайда болуы және т.б. Келтірілген тасымалдау әдісі әртүрлі ақауы бар көліктерді тасымалдауға ыңғайлы және жөндей алатын көлік құралдарын белгілі бір қажет болған жағдайда зауыттан шығарылған жаңа автокөліктер байқау орнына жиі басқа көлік құралымен жеткізіледі. Келтірілген эвакуациялау әдістерінің әрқайсысы өз артықшылықтары мен кемшіліктері мен сипатталады. Дипломдық жұмыс барысында арналған автокөліктік эвакуаторлардың түрлерін қарастырып салыстыра отырып ақаулы көлікті тасымалдауға ең тиімді деген түрін алып отырмыз.

Бүгінгі таңда қалалық автокөлік жолдарындағы жоғары жүктеме салдарынан көлік құралдары тұрағының жылдам тозуына автоэвакуаторлар-автокөлік мәселесін шешудің қолайлы шешімі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тарасенко П.Н. Эвакуаторы поврежденных автомобилей. Минск, БНТУ 2012- 128с
2. Богомолов Н.Е. Многомашинная система управления мобильным роботом: сборник научных трудов всероссийской конференции по робототехническим системам/ Н.Е.Богомолов, Ю.М.Лазутин, В.С.Ярошевский . – Воронеж. 1994 – 326 с.
3. Брискин Е.С. Об общей динамике и повороте шагающих машин. Проблемы машиностроения и надежности машин. №6, 1997. с. 33-39.
4. Жога В.В. Система показателей качества шагающих транспортных машин: инженерный журнал/ В.В.Жог.а.- №5. – М.: Машиностроение, 1997-142 с.
5. «Технология машиностроения»./Под общей ред. А.М. Дальского. М.: Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 г., Т1, Т2.
6. Брискин Е.С. Основы расчета шагающих машин высокой опорной проходимости. Часть 1: учебное пособие/ Н.Е Богомолов, Ю.М.Лазутин, В.С.Ярошевский. – Волгоград, 1994 - 113 с.
7. Е.М. Коровин и В.Ю. Зыков. «Расчет режимов резания конструкционных материалов». Учебное пособие. Казань, 2002 г.
8. Копотилов В.И. Автомобили теоретические основы. - Тюмень: Вектор Бук.,1999.-404 с.
9. Система стандартов безопасности труда. - Введ. 01.01.90. - М.: Изд-во стандартов, 1990.-54 с.
10. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов / Л.А. Астреина, В.В. Балдесов, В.К. Беклешов. - М.: Машиностроение, 1998.-544 с.

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

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

Автор: Койлюбаев М.Н.

Тақырыбы: Жеңіл автомобилдерге арналған эвакуатордың құрылымын жаңғырту

Жетекшісі: Нурбол Камзанов

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0.3

Әріптерді ауыстыру: 388

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

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

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

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

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

Негіздеме:

Күні

06.06.23

Кафедра меңгерушісі

