

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Жандарбек Дамир Ілиясұлы

ЗИЛ-5301 жүк автокөлігінде тиіп-түсіру қондырғысын жобалау

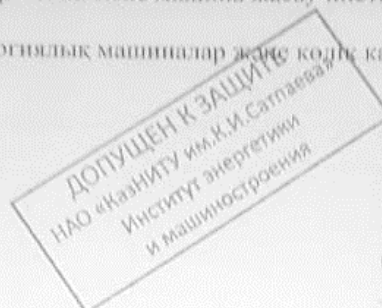
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07108 – Көліктік инженерия

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.Н. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
«Технологиялық машиналар
және көлік», техника
ғылымының кандидаты

Бортебаев С.А.
« 07 » 06 2023 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «ЗИЛ-5301 жүк автокөлігінде тиіп-түсіру қондырғысын жобалау»

6B07108 – Көліктік инженерия

Орындаған

Жандарбек Дамир Ілиясұлы



Пық беруші
Ассос. профессор, т.ғ.к.

Е.Б. Калиев
« 04 » 06 2023 ж

Ғылыми жетекші
Оқытушы, т.ғ.м.

С.К. Кожатаев
« 04 » 06 2023 ж

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

6B07108 – Көліктік инженерия

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
«Технологиялық машиналар
және көлік», техника
ғылымының кандидаты
 Бортебаев С.А.
« 28 » 11 2023ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Жандарбек Дамир Ілиясұлы

Тақырыбы: «ЗИЛ-5301 жүк автокөлігінде тиіп-түсіру қондырғысын жобалау»

Университет басшысының: «23» 11.2022 ж. №408-П/Ө бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «12» маусым 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Жобаланатын автомобильдің
ЗИЛ-5301 техникалық сипаттамасы, ғылыми-техникалық оқулықтар
және патенттік ақпараттар.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

в) Жобалық-конструкторлық бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

1.ЗИЛ-5301 автокөлігінің жалпы көрінісі – 1 бет; 2.Патенттік сызба-1 бет; 3.Көтеру
механизмі құрастырма сызба – 1 бет; 4.Қосымша құрастырма
сызба – 1 бет; 5. Бөлшектік сызба – 1 бет; 6.Гидравликалық сұлба – 1 бет.

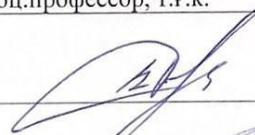
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 11 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

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

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	С.К.Кожатаев, оқытушы, т.ғ.м.	30.05.2023ж.	
Жобалық-конструкторлық бөлімі	С.К.Кожатаев, оқытушы, т.ғ.м.	30.05.2023ж.	
Норма бақылау	А.Т. Альпеисов, ассоц.профессор, т.ғ.к.	08.05.2023ж.	

Ғылыми жетекші  С.К.Кожатаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Д.І.Жандарбек

Күні

« 25 » 06 2023 ж.

КІРІСПЕ

Диплом жобаның мақсаты - біліктілік талаптарына сәйкес қызметтік міндеттеріне мүмкіндік беретін, кәсіби дағдыларын қалыптастыруын аяқтау. Диплом жобаның негізі арнайы мамандарды даярлау және бірқатар пәндер бойынша білімдерін арттыру және толықтыру болып табылады.

Гидравликалық манипулятор автокөліктерге, дөңгелекті және шынжырлы тракторларға, арнайылатылған және темір жол транспорттарына орнатылатын жүккөтергіш механизм. Гидравликалық манипулятор арнайылатылған жүк қармаушы құрылғылар арқылы жүкті қармауға, тасмалдауға және тиеуге арналған. Гидравликалық манипуляторды көп жағдайда жүкпен жоғары дәлдікпен стратегиялық әрекет жасауға және бірнеше операцияларды біріктіруге мүмкіндік беретін механикалық қолмен теңестіреді. Гидравликалық манипулятор жүкті тасмалдау барысында техниканы пайдалану қарқындылығын арттырып, жүкті тиеу және түсіру барысында қол күшін пайдалануды минимумға жеткізіп және жұмысқа қатысатын адамдар мен техника санын азайтуға мүмкіндік беретін алдыңғы қатарлы техникалық шешім. Манипулятор тиеу-түсіру жұмыстарын орындауға, орнатылған транспорттық құралдарға жүкті тиеуге және түсіруге арналған. Олар аз салмақты, көптеген жүк автокөліктеріне орнатылмалы және транспорттық жағдайда оңай жиналады. Манипулятордың салмағы базалық автокөліктің тиімді жүккөтергіштің 20-25% құрайды, бұл өз кезегінде автокөліктің тікелей тағайындалуы қолдауға жағдай жасайды. Автокөлік пен манипулятор құрылғысын біріктіру қаржы мен уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді.

Автокөлік техникасының техникалық деңгейін жоғарылатудың маңызды бағыты жанармай мен майдың шығынын азайту, техникалық қызмет көрсетудің еңбек сыйымдылығын, автокөлікті дайындауға кететін материаладрдың шығынын төмендету, шудың деңгейі мен пайдаланылған газдардың уыттылығын азайту, конструкцияның сенімділігі мен қауіпсіздігін жоғарылату болып табылады.

1 Жалпы бөлім

1.1 Жобаланатын автомобильдің үйлесімін талдау

Автомобильді таңдау

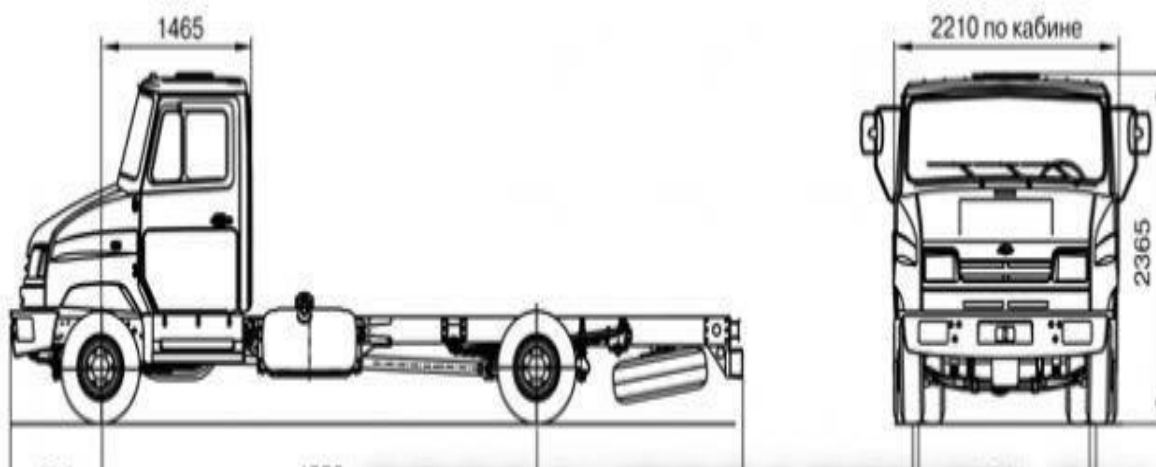
Дипломдық жобамды жасау мақатында орта класты және жүк көтергіштігі орташа ауылшаруашылығында көп пайдаланылатын жүктік автокөлік таңдап алдым. Жүк автомобилінің кузовына оның платформасы мен жүргізушінің кабинасы кіреді.

ЗИЛ 5301 – автокөлігі жүктік платформасы бар, жүккөтергіштігіне байланысты орташа класты автомобильдер қатарына жатады.

Техникалық сипаттама ЗИЛ 5301

Жүккөтергіштігі,

кг	3600	
Автомобильдің жарақталған массасы, кг		3350
Автомобильдің жарақталған массасын осьтер бойынша үлестіру, Н (кгс):		
Алдыңғы		19000 (1900)
Артқы		14500 (1450)
Автомобильдің толық массасы, кг		6950
Автомобильдің толық массасын осьтер бойынша үлестіру, Н (кгс):		
Алдыңғы		23500 (2350)
Артқы		49000 (4900)
Бұрылу радиусы, м		7,8
Ең жоғарғы жылдамдығы, км/сағ.		95



1 - сурет – ЗИЛ- 5301 автокөлігінің шассиі

Қозғалтқыш	
Түрі	ММЗ Д-
245.9 ЕЗ	
Тип	дизелді және салқындату жүйесі ауа арқылы
Жұмыс көлемі, л	4,75
Қуаты, л.с/кВт	95,7/130
Берілістер қорабы	Бессатылы
Карданды беріліс	
Екі карданды білік үш шарнирмен, жылжымалы аралық тірегі шлицті жалғанған	
Дөңгелегі және шинасы	Дискілі дөңгелекті 6,5Jx16H2,
Кармерсіз шина	225/75 R17, Рулді механизм
Гидравликалық күшейткішпен	
Тежелу механизмі	
Алдыңғы дискілі	Артқысы барабанды
Гидрожетекті тежегіш тетігі бар	
Электр жабдықтары	Бір сымды жүйе номиналды
кернеуі 24В	
Бұл жүктік автокөлікте 4 піспекті және 109 а.к. қуатты дизелді қозғалтқыш орнатылған. ЗИЛ «Бычок» қозғалтқышы Минсктағы қозғалтқыш зауытында құрастырылып шығарылады. Жүктік автокөлік «Бычок» 60 км/сағ. жылдамдықпен қозғалғандағы жанармай шығына 100 км.-ге 12 литр дизель сұйығы кетеді. Жүктік автокөлік «Бычок» 60 км/сағ. жылдамдықты 30 секунд ишінде еңсере алады. Дизельді қозғалтқыш маркасы ММЗ Д-245.12.	
Көлік түрі	Жүктік көлік
Орындар саны	2
Есіктер саны	2
Двигатель ММЗ Д-245 ЗИЛ 5301	
Қозғалтқыш көлемі, куб. см	4750
Қоректендіру жүйесі	дизелді және салқындату жүйесі
Цилиндр диаметрі	100
Цилиндрлер саны	4
Піспек жүрісі	95
Сығу дәрежесі	7.1
Трансмиссия ЗИЛ 5301	
Дөңгелек формуласы	4x2
Берілістер қорабы	5-сатылы, механикалық
Басты беріліс саны	6,32
Электр жүйесі ЗИЛ 5301	
Аккумулятор	6СТ-110ТР
Тұтатқыш	11.721.083

Жақынға және алысқа түсіру шамы	ТН 114	
Генератор	1652.3701	
Стартер	74.3708000	
Реле-реттеуіш	206/207.3702	
Құю сыйымдылығы (литр.) ЗИЛ 5301		
Жанармай сұйығының сыйымдылығы	125 л.	ДТ
Суыту жүйесінің сыйымдылығы	16 л.	Тосол А-40
Берілістер қорабының сұйықтығы	5 л.	ТСП-15К
Артқы осьтің картерінің майы	3.3 л.	ТСП-14гип
Рульдік басқару сұйығы	3.2 л.	Май ТМП-10
Ілініс сұйығы	0.4 л.	Тежеуіш сұйығы
Тежегіш сұйығы	1 л.	Тежеуіш сұйығы

ЗИЛ 5301 – автокөлігі үйлесім артықшылығы қозғалтқыш кабина алдында орналасқандықтан машина іске қосылып тұрған жағдайда оны жөндеуге, тексеруге және жол көлік оқиғасы жағдайында жүргізушіге төнетін қауіптің аздығына әсерін тигізеді.

Артқы осі жеткеші бұл үйлесімнің артықшылығы ауыр жүктеме кезінде жермен жанасу жақсы орын алады, яғни машинаның орнықтылығы жоғары орын алады.

1.2 Дипломдық жұмыс бойынша талдау, патеттік ізденістер

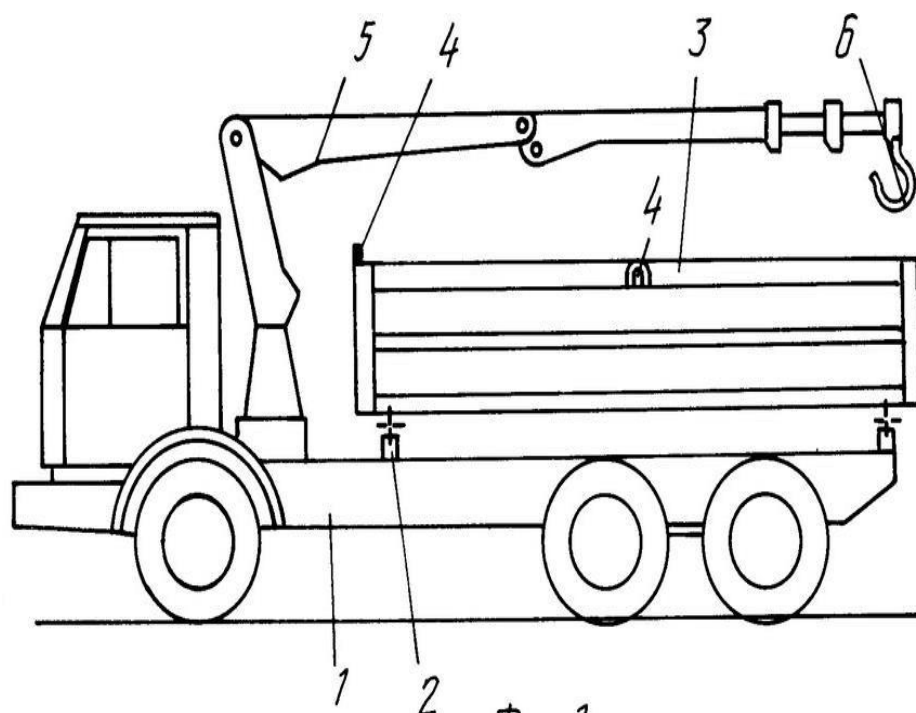
Патент РФ 2117590. Жүк автомобильдерінің орнатылымдары

Автор(лар): Колесов А.А, Прытков Д.В, Семенов А.Г, Соколов В.В.

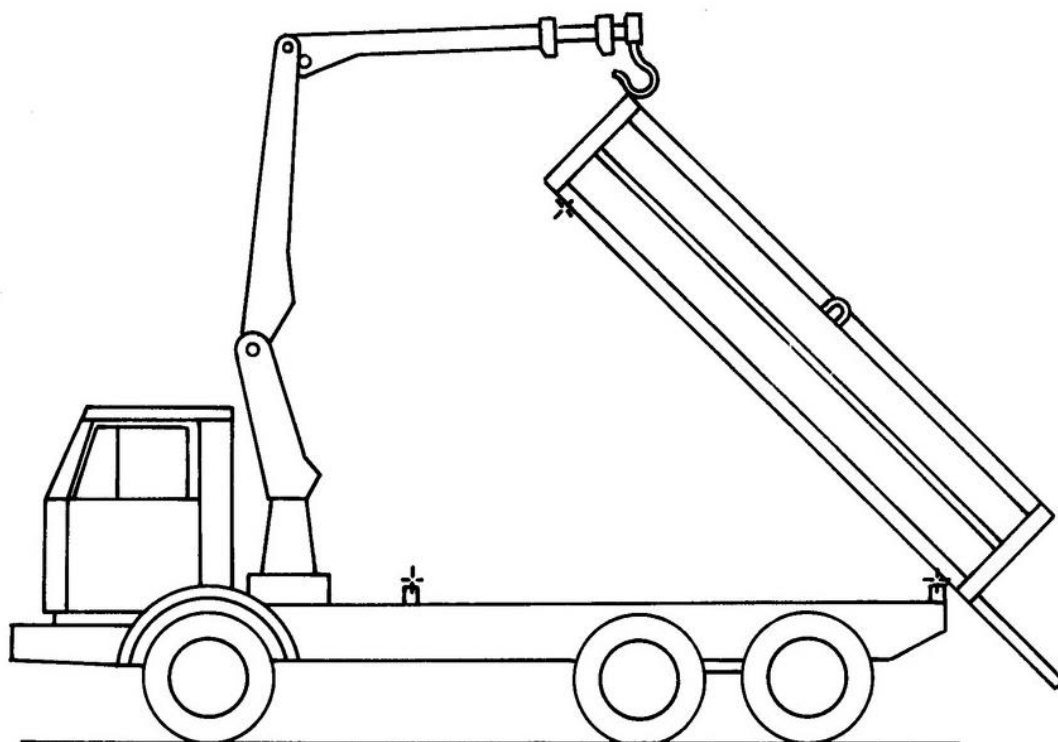
Өнертабыс машина жасау саласына қатысты, анығырақ айтатын болсақ, жүк көліктері саласында машина құрылысына тиеу түсіру және аудару жұмыстарын орындайтын құрылғы орнату арқылы тиеу-түсіру жұмыстарын жеңілдету, оңайлату мақсатында қолданылады. Өнертабыс келесідей бөліктерден тұрады: жүктік автомобиль шассиінен, шассиге орнатылған белгілі бір жүктерді көтеруге арналған тиеу-түсіру қондырғысынан тұрады. Қондырғы ілмекті гидравликалық манипулятор автомобиль шассиіне қозғалмайтын түрде қатаң бекітілген. Ал шанақ шассиге шарнирлі бекітілген.

Жүк көтеру машинасы шассидан (1), автомобиль шанағының (3) алдыңғы бөлігіне орнатылған шарнирден (2), автомобиль шассиіне орнатылған ілмекті гидравликалық манипулятордан (5), манипуляторда орналасқан ілмектен (6) және ілмек арқылы шанақты ілуге арналған ойықтан (4) тұрады. Бұл өнертабыстың артықшылығы жүктік автомобиль шанағын аз уақыт ішінде тиеп-түсіру, аударуды гидравликалық манипулятор арқылы жүзеге асырамыз. Және

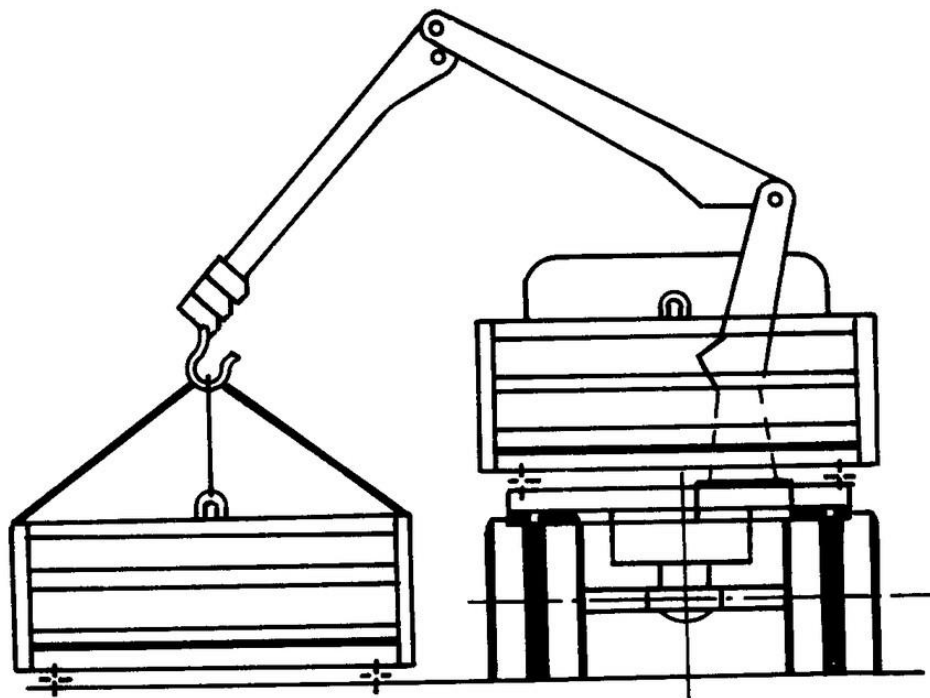
автомобиль шанағын өзімізге ыңғайлы түрде бөлшектеп тиіп-түсіруге де болады.



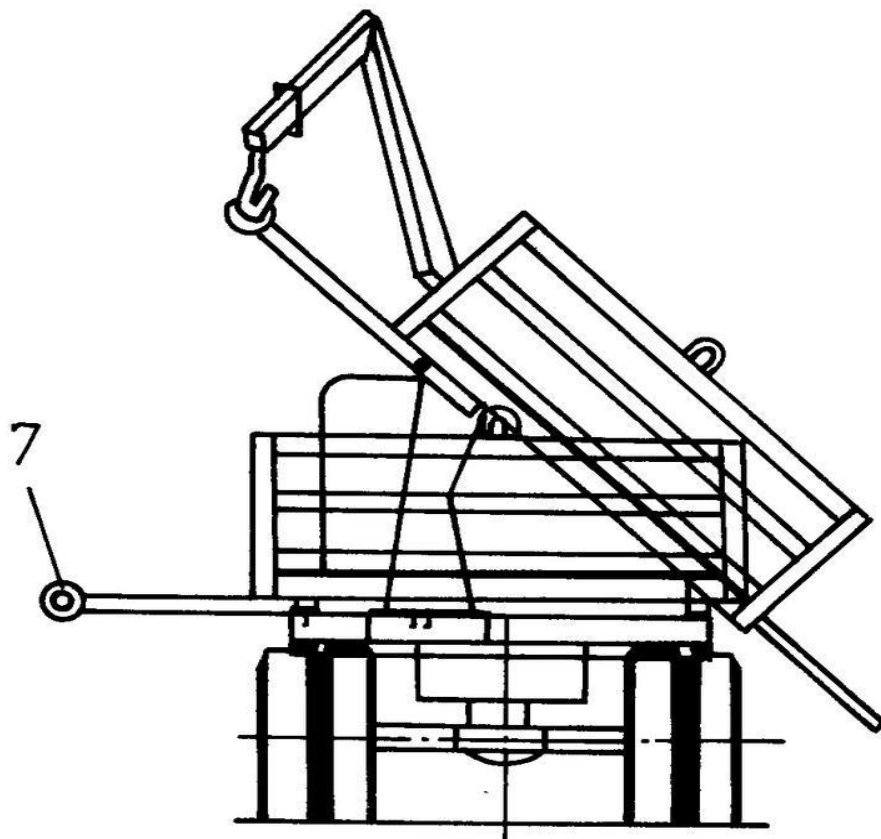
2 - сурет – Жүк автомобилінің жалпы көрінісі



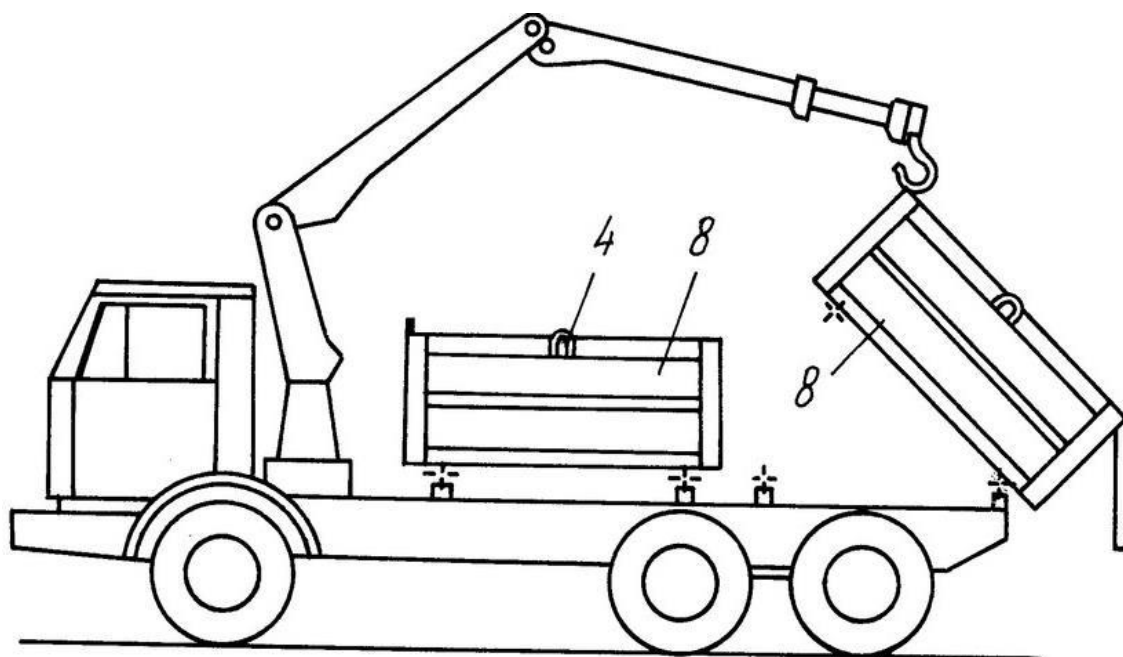
3 - сурет – Жүк автомобилінің жүкті аудару кезіндегі көрінісі



4 - сурет – Жүк автомобилінің гидравликалық манипулятор арқылы жүкті кезіндегі тиеп-түсіру көрінісі

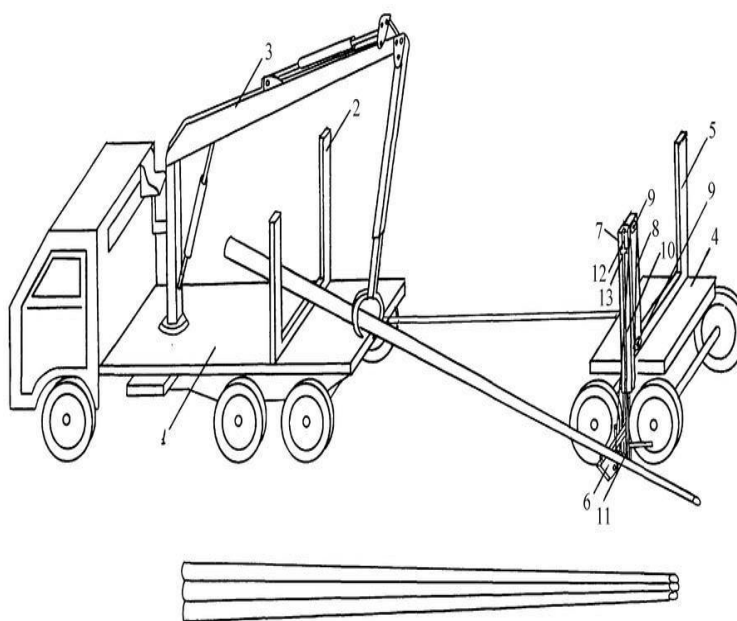


5 - сурет – Қосымша құрылғы көмегімен жүкті жанға аудару



6 - сурет – Жүк автомобилінің жүкті бөлшектеп аудару кезіндегі көрінісі

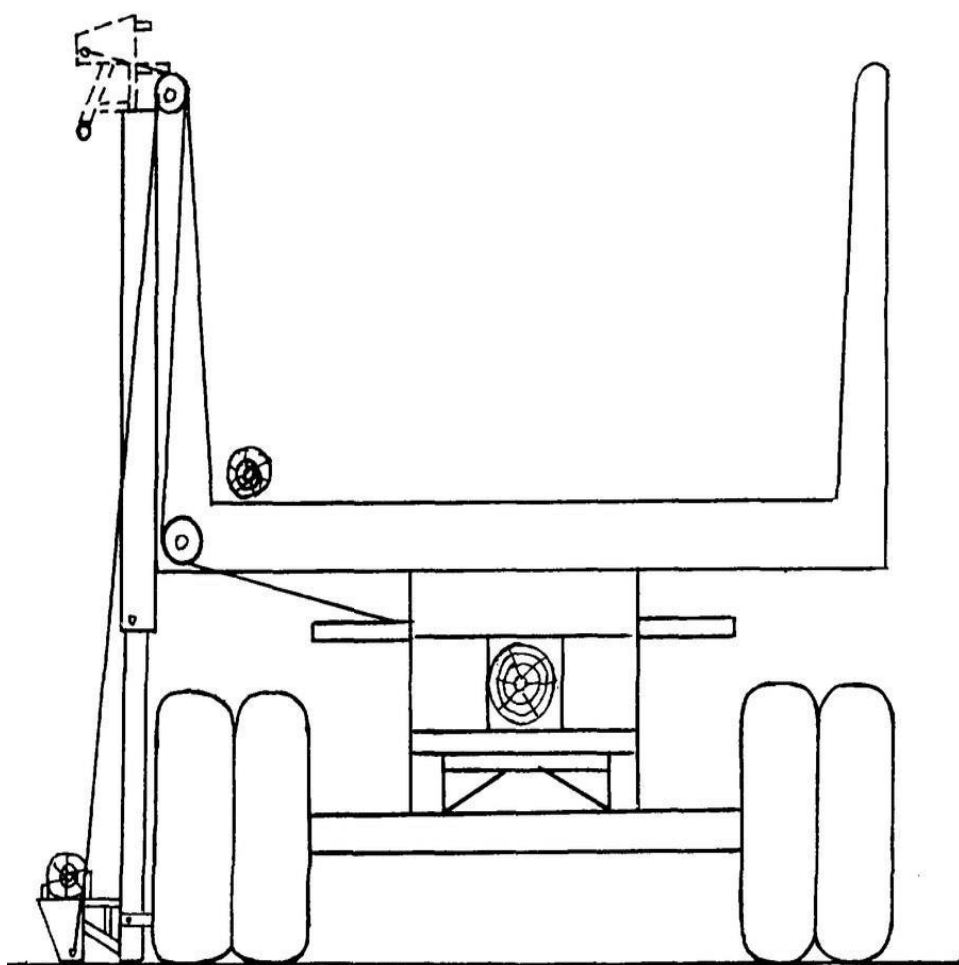
1.2.2 Патент РФ 2240239 Ұзын жүктерді гидравликалық манипулятордың көмегімен тиеп-түсіру



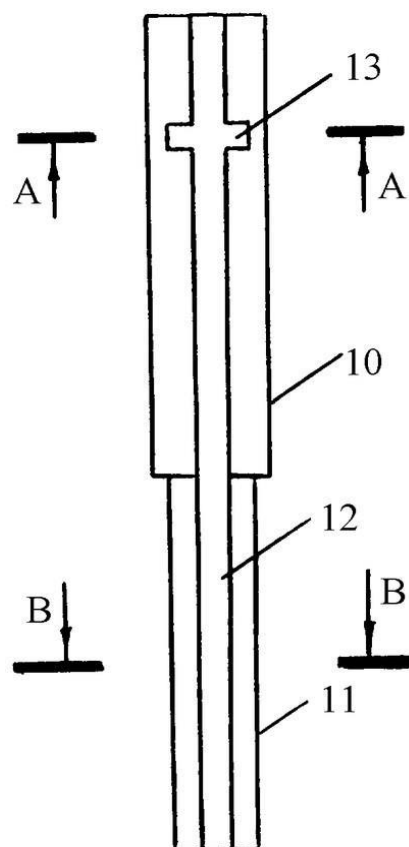
7 - сурет – Жүк автомобилінің гидравликалық манипулятор арқылы
орман өнімдерін тиеу кезіндегі көрінісі
Автор(лар): Колесов А.А., Прытков Д.В., Семенов А.Г., Соколов В.В.

Өнертабыс бірнеше метрлік ұзын жүктерді тиеу мақсатында, орман шаруашылғында қолданылады. Тиеу жұмыстарын орындайтын гидравликалық манипулятор автопоездарда қолданылады.

Өнертабыс автомобиль-тягача (1) бағанмен (2), көтеру гидравликалық манипулятордан (3) тұрады. Гидравликалық манипуляторға метрлік ұзын жүктерді тиеп-түсіру жұмыстарын атқаратын қармауыш орнатылған. Автомобильный тягач тиеу гидравликалық манипуляторымен және көтеру прицебі көтеру рычагі (6) және көтеру бағанасына (5) қатаң бекітілген жоғарғы секциядан (10), бағыттаушы төменгі секциядан (11) тұрады. Өнертабыс артықшылығы орман өнімдерін тиеп түсіретін бірден бір қондырғы болып табылады, ал кемшілігіне келсек, екі құрылғы көмегімен тиеу жұмыстарын атқарады.



8 - сурет – Тиеу рычагімен тиеу артынан қарағандағы көрінісі



9

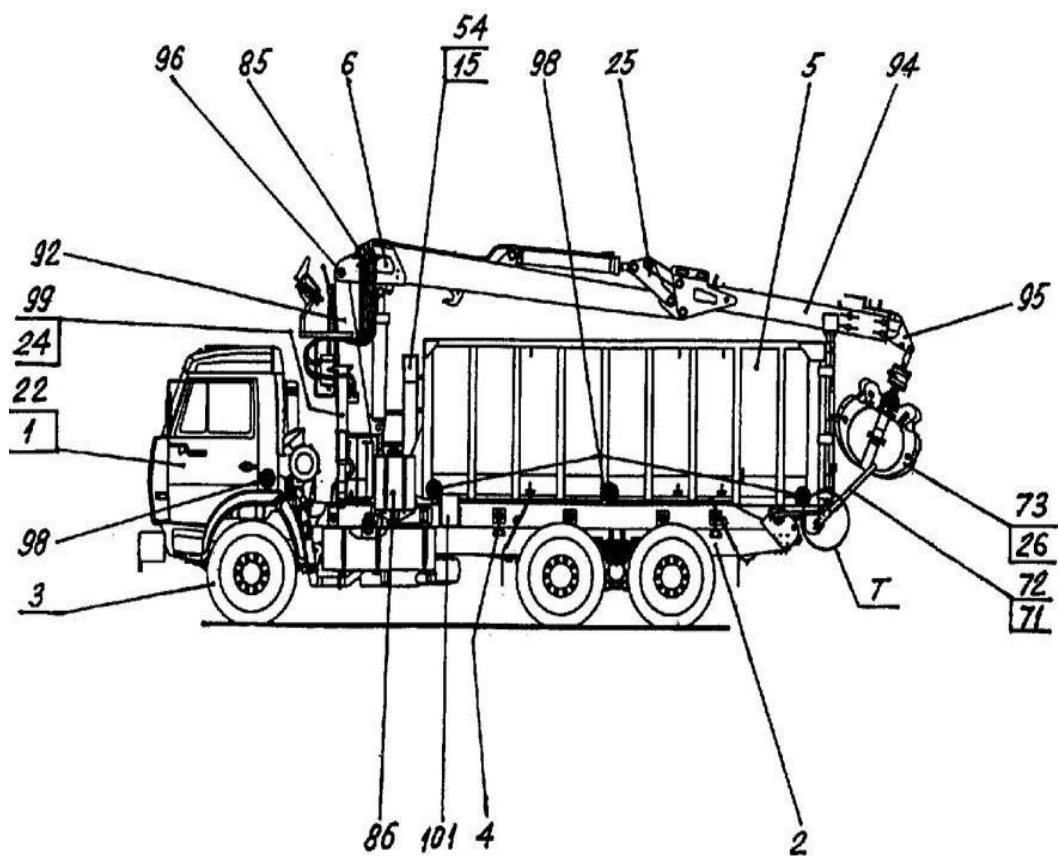
- сурет –Телескоптық бағыттауыш

1.2.3 Патент 2245804. Гидравликалық манипулятор металлоvozды самосвалды типті

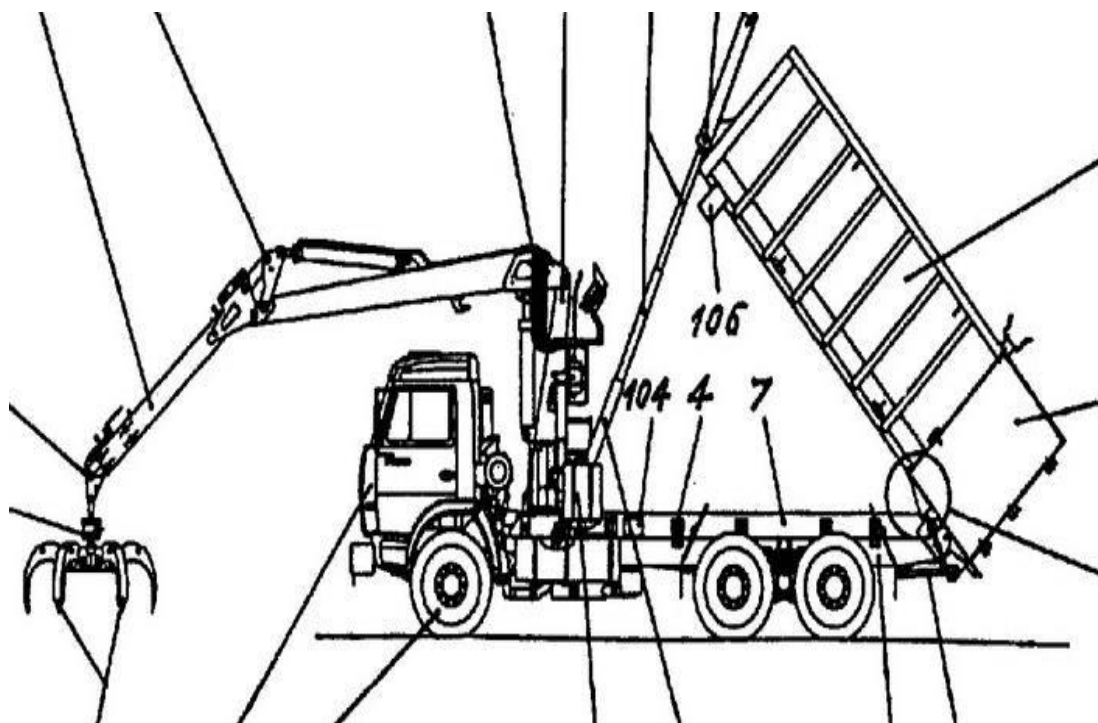
Автор(лар): Богданов В.О. (RU), Иванова В.В. (RU), Иванов Ю.Г. (RU), Клочихин Н.В. (RU), Лаптов Н.А. (RU), Левкин Д.В. (RU), Моряков Ю.А. (RU), Мошкин В.С. (RU), Навражин Н.М. (RU), Оконьский А.Б. (RU), Тюхова Г.Н. (RU)

Өнертабыс көтеру тасымалдау машиналарын жасау аумағында жүкті тиеу, тасымалдау және аудару мақсатында қолданылады. Металлшанақты аудару типтегі гидравликалық манипулятор орнатылған жүк көлігі (1), автомобиль шассіінің (3) рамасына (2) алынып-салынатын етіп біріктіргіш (4) арқылы металл тасымалдаушы платформа (5) және жүк көлігінің кабинаның артына гидравликалық манипуляторға (6) жан жақты қызмет атқаратын топсалы жебе орналастырылған. Жебенің жүкті көтеруі грейферлік қармауышпен жүзеге асырады. Машина шанағындағы жүкті екі жақты түсіретіндей етіп жасалған. Бірінші жағдайда орнатылған гидравликалық манипулятор көмегімен шанақтың артқы жағын ашу арқылы болса, екіншіден телескоптық цилиндр көмегімен аударуымызға болады. Орнатылған гидравликалық манипулятор шанақ сыртында тұрған жүкті машина шанағына оңай тиеуімізге мүмкіндік береді. Бұл

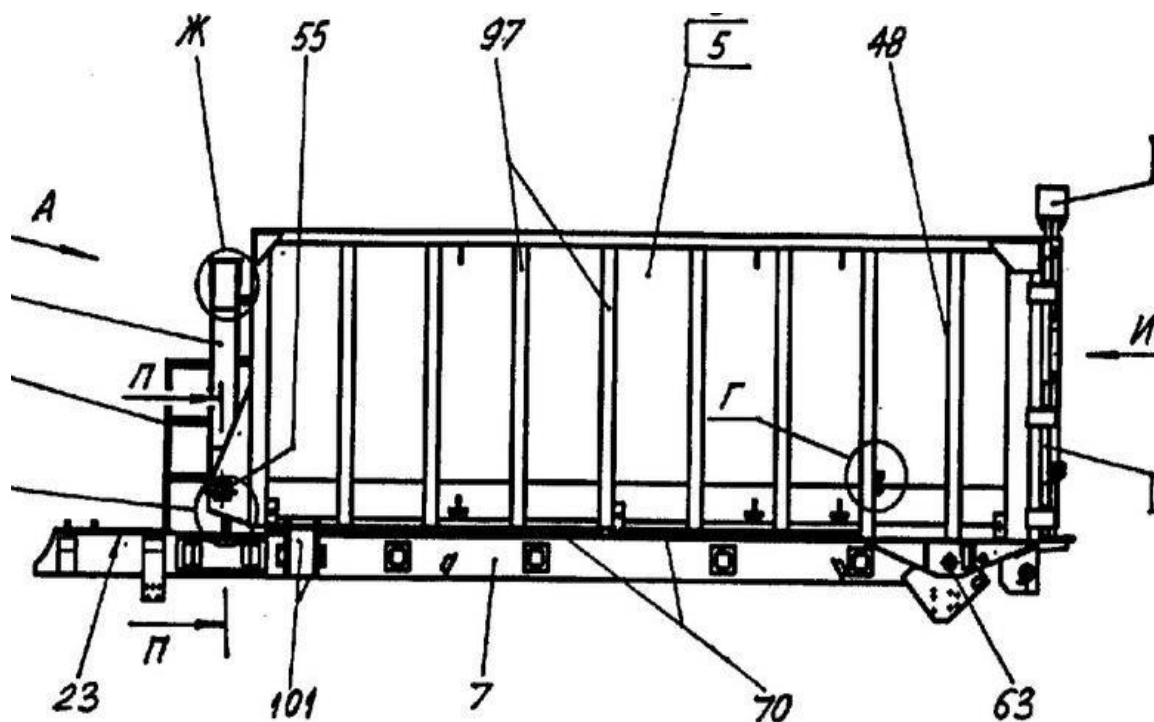
өнертабыс техникалық жобалаудың жетілдірілген түрі.



10 - сурет – Гидравликалық манипуляторды жалпы түрі



11 - сурет – Жалпы түрідегі гидравликалық манипулятор жұмыс жағдайында



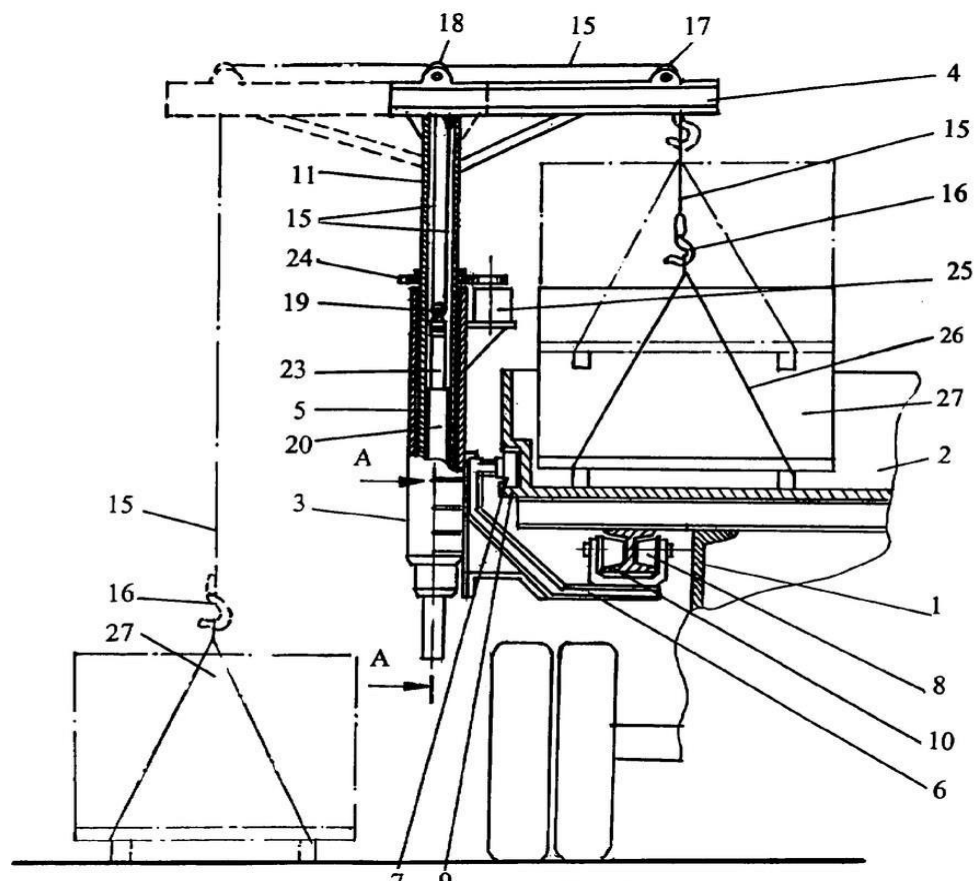
12 - сурет – Жалпы түрі металловозды платформа

1. 2.4 Патент 2337019. Жүктерді көлік құралымен тасымалдау

Авторы: Ковалев Валерий Александрович (RU)

Өнертабыс көлік құралдарына, даналап немесе пакеттелген жүктерді механикаландырылған тиеу, түсіру және тасымалдауға арналған.

Көлік құралына жүктерді тасымалдау үшін рамаға, шанақ көтергіш, жебелі кран, сыртқы және ішкі құбырлардан тұратын колоннадан, бұл ретте ішкі құбыр өз осінің айналуына қатысты мүмкіндігімен орнатылған, ал сыртқы құбыр жетек арбаға орнатылған. V-тәрізді көлденең жазықтықтағы корпуспен бірге шығыршықтар өткізу үшін корпустың ұштарында тармақтарының бойынша қозғалатындай етіп орындалған, оның біреуі шанақтың бүйір жағында құрастырылды, ал басқа жіберуші шанақ түбінде бекітілген. Ішкі құбырдың жоғарғы бөлігінде жабдықталған және өзгерістер механизмі арқанды ұшына ілу үшін жебе қатаң бекітілген, арқан бойымен жүйесінің жетегі айналмалы блогқа бірге орнатылатындай етіп жасалған. Бірі ұштарын арқан бойы жүйесін байланысты жүк ұстаушы, ал екіншісі жетек - жебемен айналмалы блок арқылы айналу арқылы тиеп түсіреді. Белгіленген ішкі құбырлар мен корпустың төменгі бөлігінде бекітілген сыртқы құбырлар ішіндегі жетек гидравликалық цилиндр түрінде жасалған. Гидравликалық цилиндрдің штогі соңында айналу осі мүмкіндігіне қатысты айналмалы жетек блогі қойылған, ал өзара іс-қимыл үшін жетегі ішкі құбырда орнатылған, сыртқы құбырға кран қойылған. Жұмыс істеу және тұру уақытын қысқарту құрылғының сенімділігін арттырады.



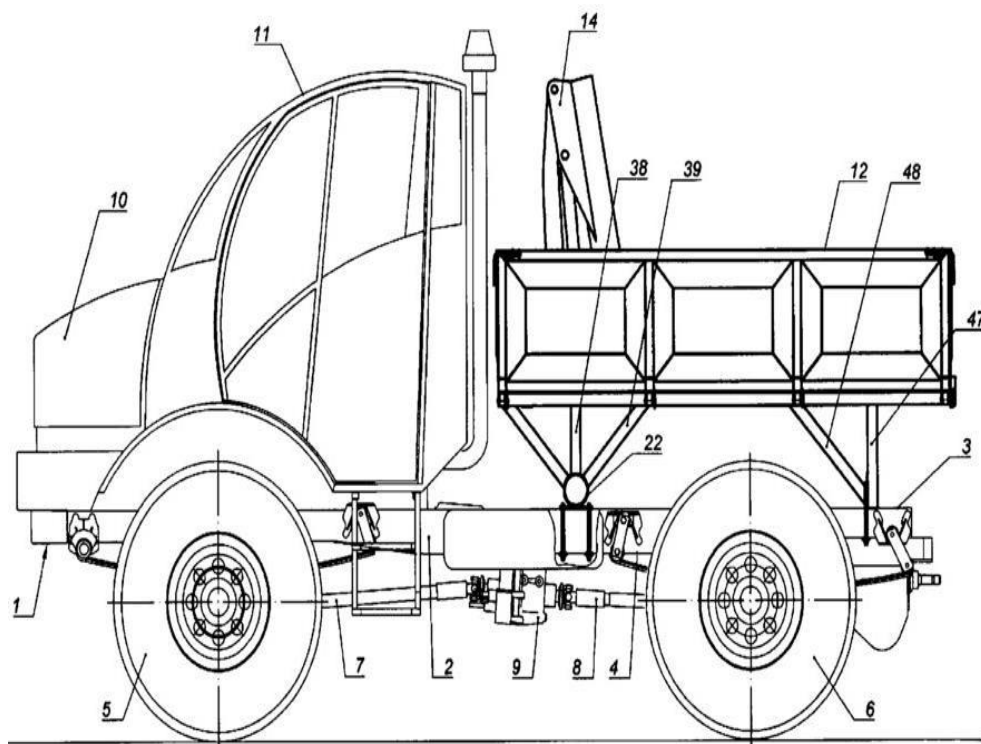
13 - сурет – Көлік құралымен жүктерді тасымалдау көрсетілген

1.2.5 Патент 2352479. Жүкті доңғалақты машина гидравликалық манипуляторомен

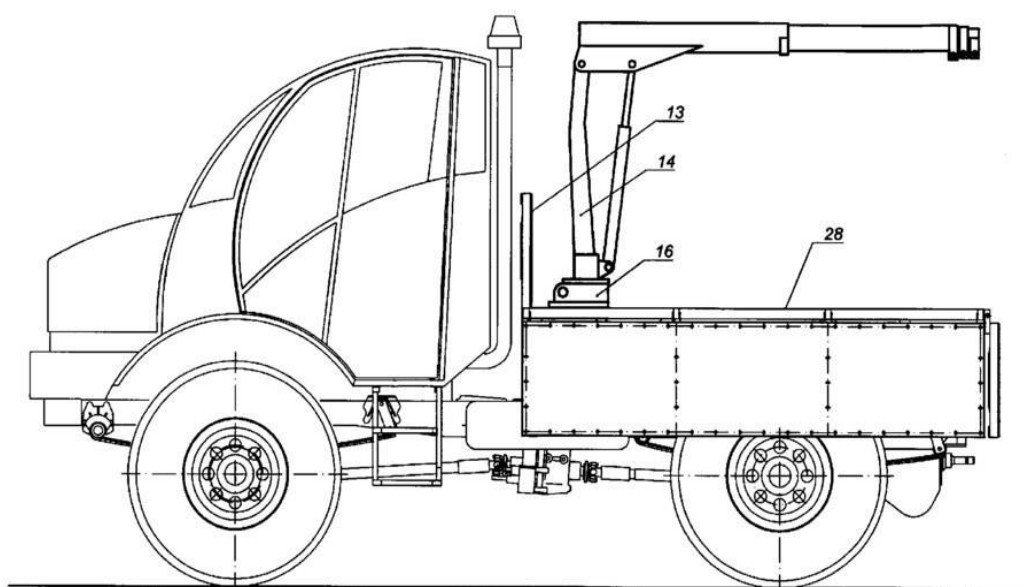
Автор(лар):Дзоценидзе Тенгиз Джемалиевич (RU), Ипатов Алексей Алексеевич (RU), Бабушкин Евгений Сергеевич (RU), Кузнецов Николай Сергеевич (RU), Пашков Константин Николаевич (RU), Пономарев Алексей Константинович (RU), Филюткин Дмитрий Юрьевич (RU)

Өнертабыс көлік құралдарына көтергіш құрал-жабдықтармен жабдықталған. Платформа жүк дөңгелекті машиналар құрамы негізінде орналасқан. Еденде платформасының шанақтың алдыңғы жанында гидравликалық манипулятор (14) орнатылған. Белгіленген гидравликалық манипулятордың (14) астыңғы бөлігі пенал (22) арқылы негізі платформаға байланыстырылған, онда салмақ түсіретін аутригер, білік орналасқан. Гидравликалық манипулятор (14) бүйір аударылуға қарсы платформа борты астында аутригер орналасқан. Пенал тіреуіштермен жабдықталған, , оған дәнекерлеп жасау түрінде тіркелген. Гидравликалық манипулятор көмегімен әр түрлі жүктерді орнын ауыстыруға және тиеу-түсіру жұмысын адам қолының

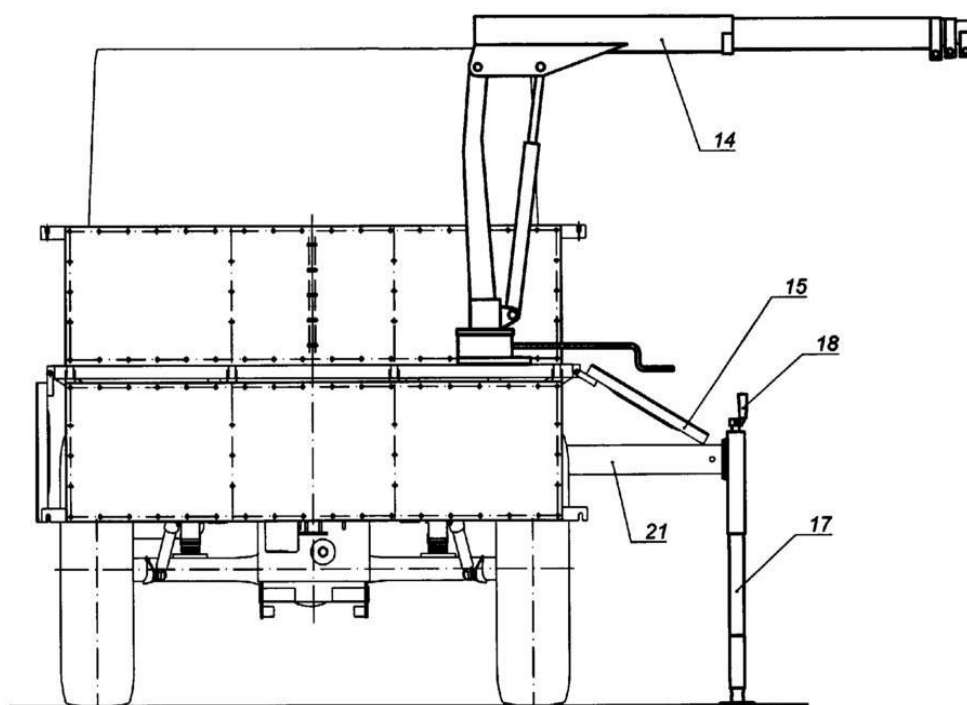
көменгінсіз іске асыруға арналған өнертабсы болып табылады. Өнертабыс конструкциясы жоғарғы дәреждеде жасау оның сенімділігін арттырады.



14 - сурет – Ұсынылған жүкті доңғалақты машина гидравликалық манипуляторомен, жанынан қараған түрі



15 - сурет – жүкті доңғалақты машинаға орнатылған гидравликалық манипуляторомен толық бейнеленген



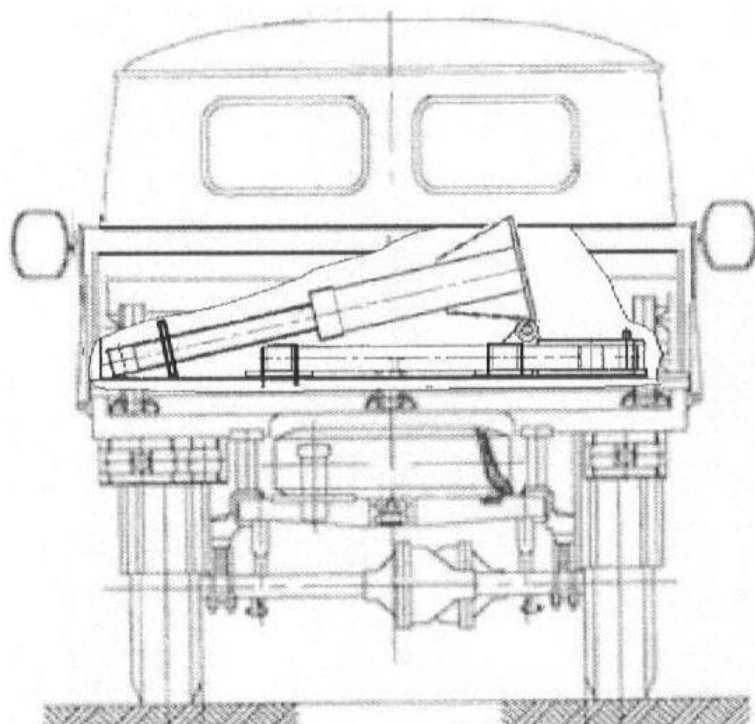
16 - сурет – жүкті доңғалақты машина ұсынған аутригероммен, артынан қараған көрінісі

1.2.6 Патент 2 429 982. Көлік құралындағы айналмалы консолдық кран

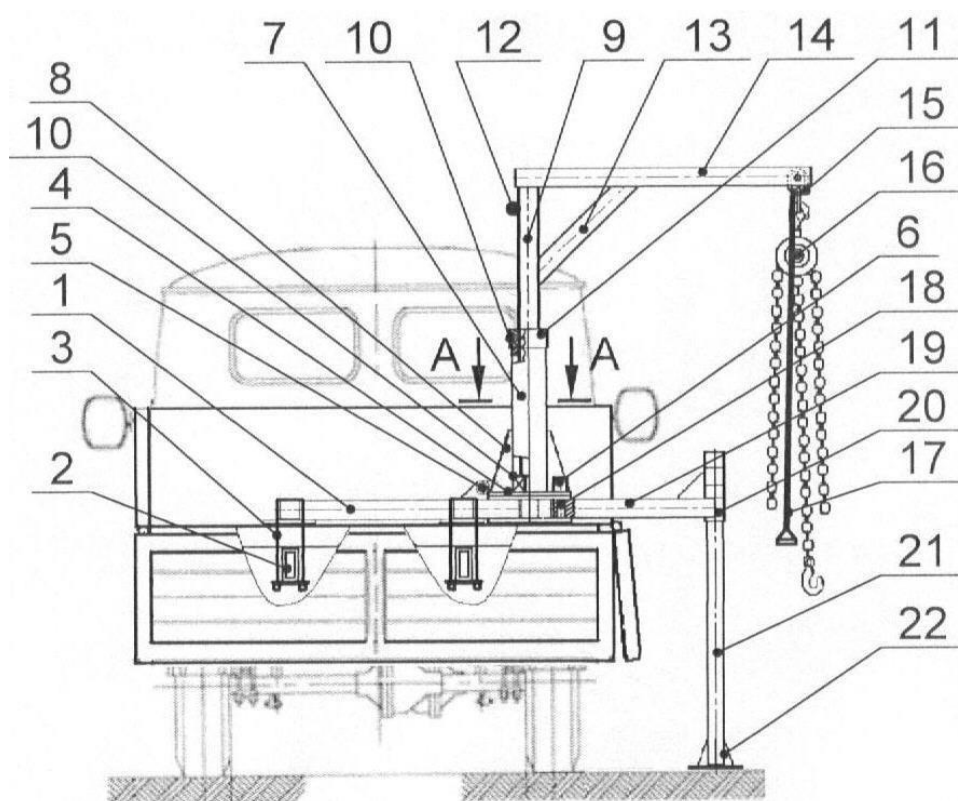
Автор(лар): Ананьев Вячеслав Анатольевич (RU), Безруков Сергей Владимирович (RU), Новиков Владимир Яковлевич (RU), Гайнуллин Ратмир Нуриславович (RU), Юлдашев Рамиль Радикович (RU)

Өнертабыс көтергіш-көліктік жабдықтар, атап айтқанда консолдық бұрылыс крандары жайында қарастырылған. Айналмалы консолдық кран белгіленген борттық платформасына қатаң түрде бекітілген. Көлік құралының құрамында рамаға орнатылған. Автомобиль платформасына тік вертикаль бағытта консолдық бұрылыс краны қойылған. Консолдық кран жүкті көтеру үшін оның баснына шығыр орналастырылған, ол шығыр ілмекті шынжыр арқылы ілінуге ыңғайлы жүктерді тиіп-түсіруге арналған.

Аутригер рамалар қуысында орналасқан, және рамаға осі топсалы қосылыс арқылы қосылған. Аутригерді жұмыс жағдайы уақытында және жүріс жағдайы кезіне оңай ауысуын үшін саусақ арқылы біріктірген. Консольды бұрылыс крандарын қолдану арқылы жұмыс істеу мүмкіндіктерін кеңейту қол жеткізіледі, крандармен манипуляторларды жабдықталған доңғалақты көлік құралдарын басқару сенімділігін және ұзақтығын арттырады.



17 - сурет – Белгіленген борттық көлік құралына орнатылған айналмалы консолдық кран, артқы оң жақ көрінісі



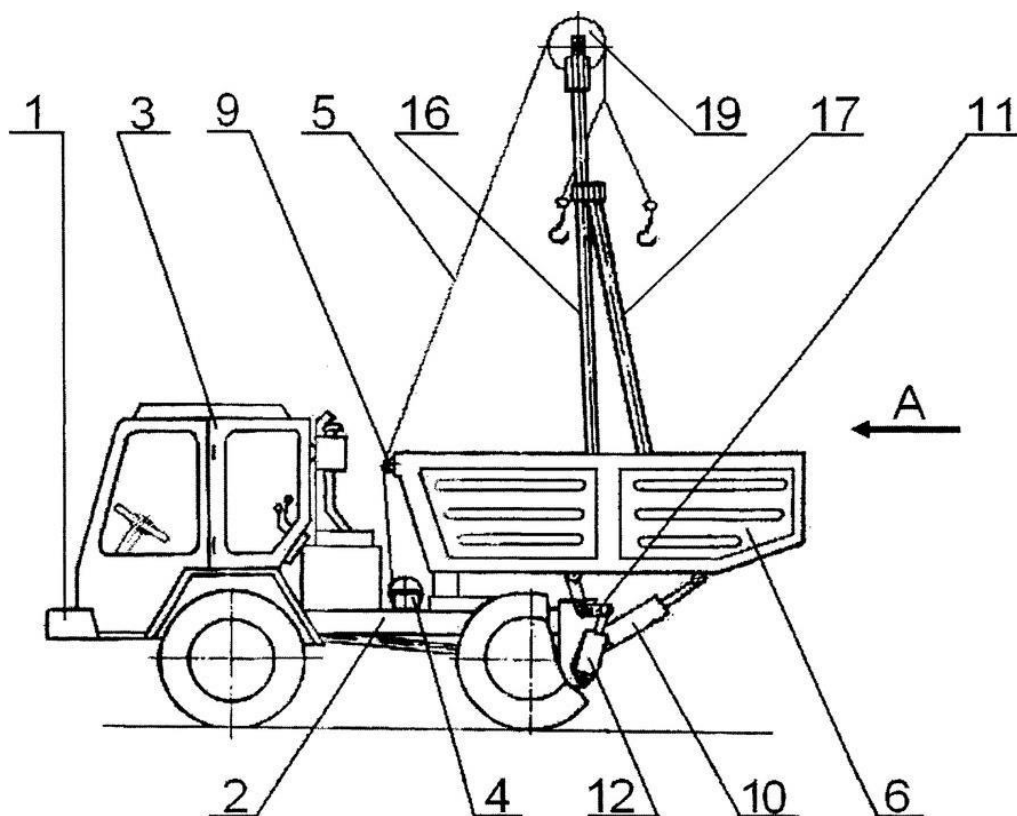
18 - сурет – Көлік құралына орнатылған айналмалы консолдық кран

1.2.7 Патен 2449902. Тиеу-көлік құралы

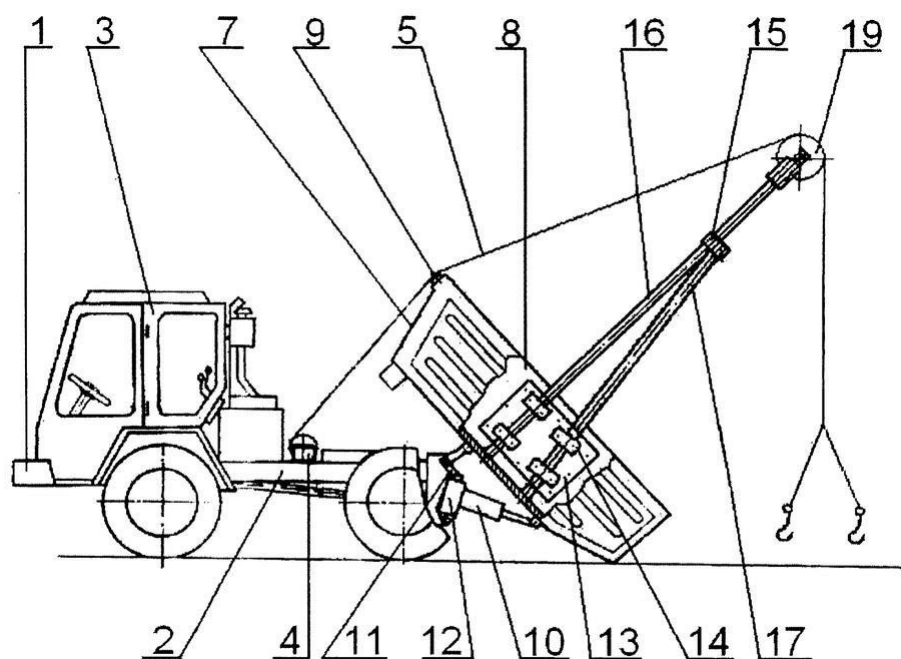
Автор(лар): Войнаш Александр Станиславович (RU), Войнаш Сергей Александрович (RU)

Өнертабыс тиеу-көлік құралдарына, негізінен, азгабаритті жүктерді тиеу және тасымалдау үшін пайдаланылуы мүмкін. Жеке және толтырылған жүктерді фермерлік шаруашылықтарда қолданатын азгабаритті мобильді техника.

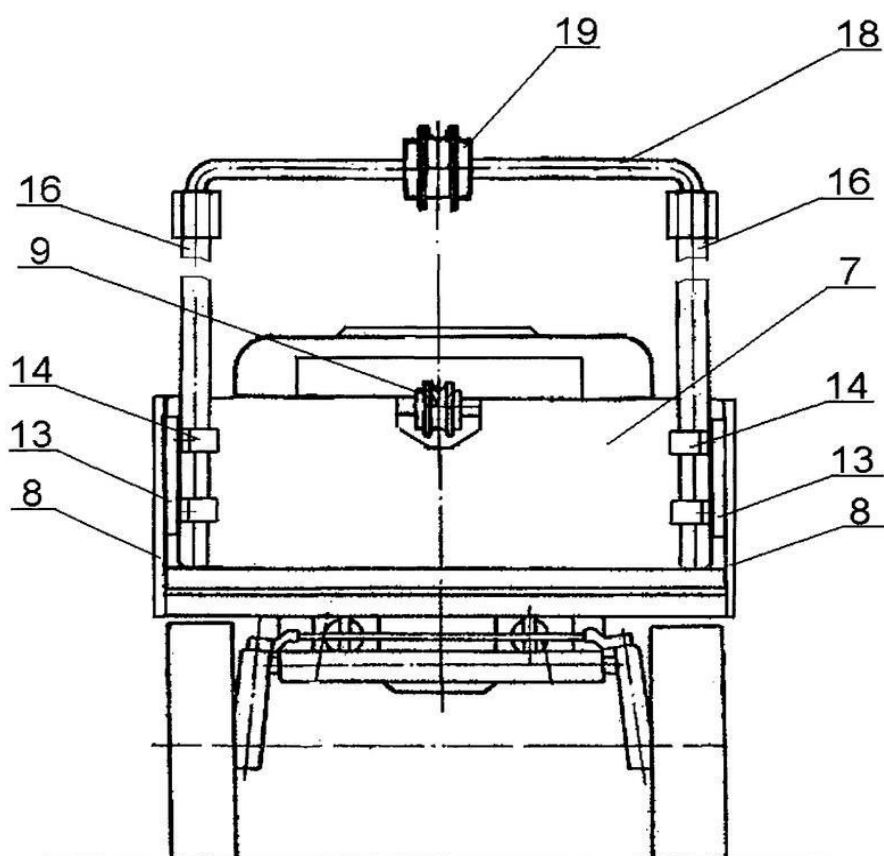
Тиеу-көлік құралы құрамында доңғалақты екі ості шасси (1) жүк көтергіштігі аз, негізге (2) орнатылған кабина (3), шығыр (4) арқанмен (5), гидробасқарылымды бұрылмалы тік бойлық жазықтығы жүк алаңынан тұрады. Жүк алаңы самосвального шанақ (6) түбі, алдыңғы (7) және бүйір (8) қабырғалары түрінде орындалған. Шанақтың алдыңғы қабырғасына блок (9) орналасқан. Бүйір қабырғалары (8) шанақтың (6) орта бөлігінне жақсартатын жапсырмалармен (13) қатаң бекітілген, жабдықталған қапсырма (14) арқылы алмалы-салмалы фермасы (15) орнатылған. Ферма соңында еркін поперечина (18) қойылған, бекітілген бағаналарда (16) блок (19) орнатылған. Қанат (5) шығырдың (4) қосымша дәйекті блоктар (9) және (19) қойылған. Жүк-тиеу көлік құралдары функционалдық мүмкіндіктерін кеңейту техникалық өнертабыстың міндеті болып табылады.



19 - сурет – Тиеу-көлік құралының жалпы көрінісі



20-сурет – Тиеу-көлік құралының жұмыс жасау кезіндегі көрінісі



21 - сурет – Тиеу-көлік құралының артынан қарағандығы көрінісі

1.2.8 Патент 2091254. Тиеу түсіру құрылғысы

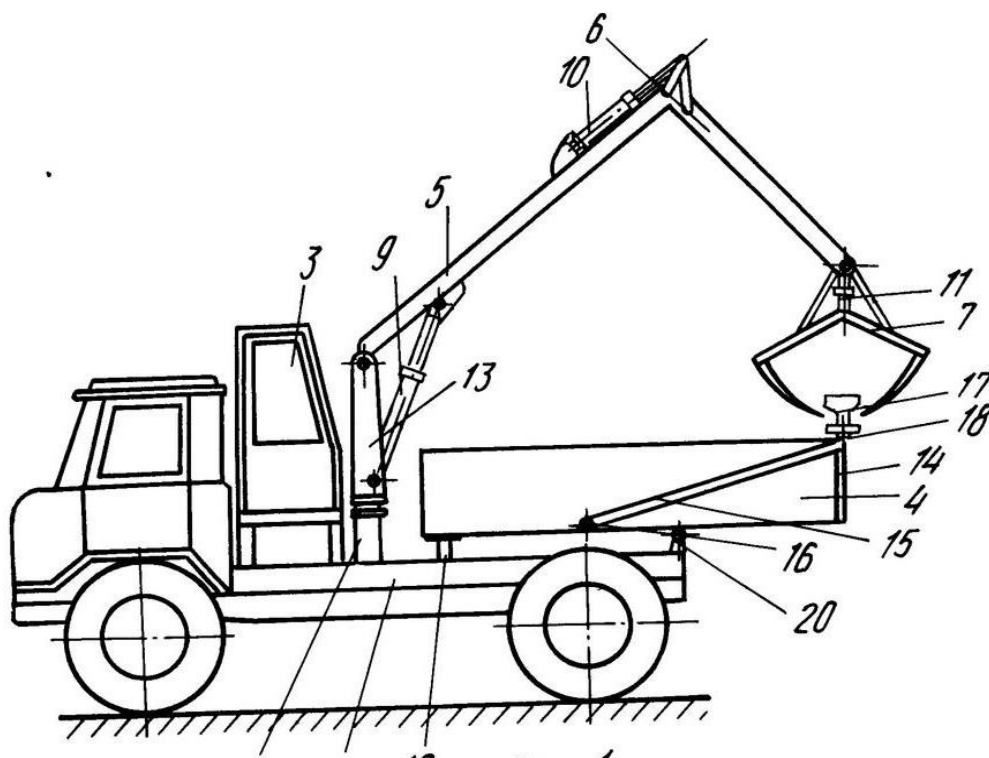
Автор(лар): Евтюшенков Н.Е., Калинин Г.А., Никифоров А.Н., Потапов В.Н., Сметнев А.С., Фадеев В.А.

Өнертабыс көліктік техника саласында, оның ішінде ауыл шаруашылық кешендерінде тиеу-түсіру жұмыстарын орындауды жеңілдету мақсатында қолданылады. Өнертабыс төмендегідей бөліктерден тұрады: жүк көлігінің шассиінен және оған орнатылған жүк көтеру құрылғысынан және жүктік платформадан тұрады. Платформа автокөлік шассиіне шарнирлі қосылыс арқылы бекітілген. Автомобиль шанағы платформаның артқы жағының бір бөлігіне рычаг қатаң бекітілген, ал екінші бөлігіне шарнирлі қосылыс арқылы бекітілген. Шагнақтың артқы бөлігінің үстінгі жағына шарнирлі бекітілген ұстауыш орналасқан. Ұстауыш шанақты жүк көтеру құрылғысы көмегімен ашып, жіберіп отырады.

Өнертабыс көлік, атап айтқанда, агроөнеркәсіптік кешен жағдайында тиеу-түсіру жұмыстарын орындау үшін бейімделген көлік құралдарының қатарына жатады.

Қарастырып отырған тиеу-түсіру құралы автомобиль шассиіне орнатылған, онда жүк көтергіш қондырғы және жүк платформасы бар.

Қарастырып отырған жүк көтергіш құрылғысы елеулі кемшіліктері бар: басқару пульті автокөліктің алдыңғы жағында орналасқандықтан шолу алаңы аз.

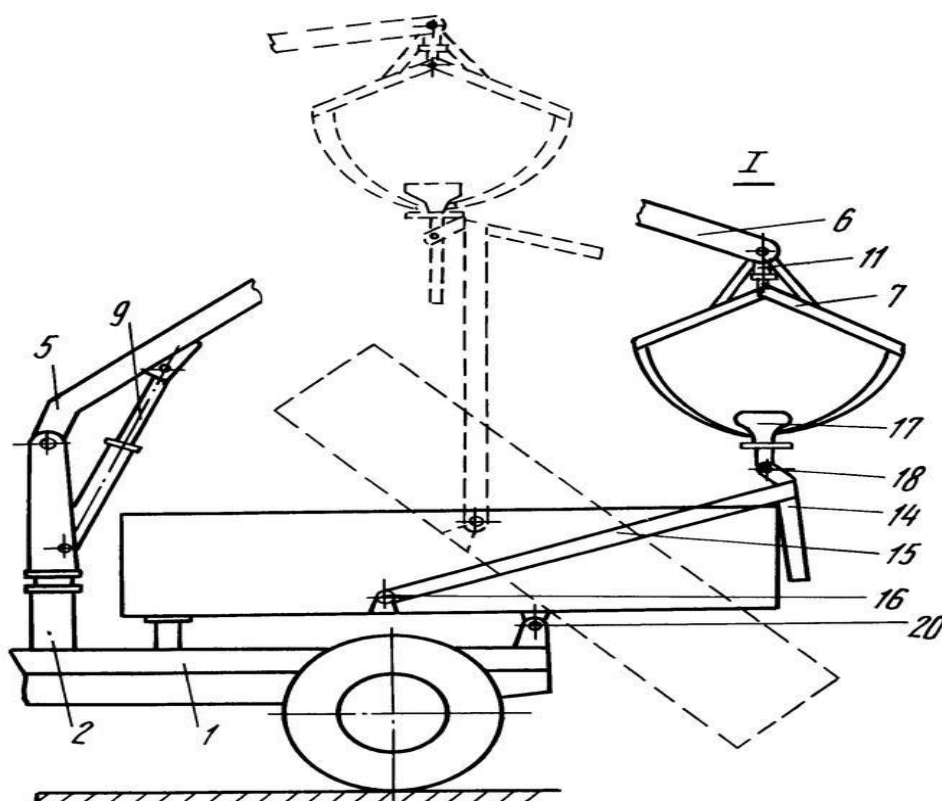


22 - сурет – Тиеу-көлік құралы жалпы көрінісі

Борттық үлгідегі жүк автомобильдің үйінді жүктерді және шығын қалдықтарды тиеп түсіруді қол еңбегінсіз тез арада іске асырады. Орнатылған манипуляторымыз автомобильдің кабинасына жақын орналасқандықтан оған арнайы тіреу берудің қажеті жоқ.

Жүк платформасы аударатын үлгіге арнайы гидроподъемник қойылады ол өз кезегінде, автокөліктің құны арттырады, оның конструкциясын қиындатады, сондай-ақ платформа орнату және алып тастау кезінде қиындық туғызған.

Техникалық өнертабыс нәтижесі осы құрылғылар көмегімен жұмыс тиімділігін арттыру болып табылады. Техникалық нәтижеге қол жеткізіледі деп тиеу-көлік құралында қамтитын автомобиль шассиіне орнатылған жүк көтергіш құрылғысы және тұғыр, шассидің артқы топсалы тұғыр бекітілген, платформа артқы бортында коэффициенті ұштары қатаң бекітілген тұтқалар, екінші, олардың ұштары топсалы бекітілген платформасында, ал жоғарғы бөлігінде артқы борт топсалы бекітілген ұстаушы ашу үшін борт және көлбеу платформа грузоподъемным құрылғымен, оның үстіне көрсетілген шарниры бекіту тетіктерінің ауысатын қатысты шарнир бекіту платформа. Бұдан басқа, шасси арасындағы кабинасы және грузоподъемным құрылғы орнатылған кабина басқару соңғы. Дипломдық жұмысымды осы патентті негізге ала отырып орындаймын.



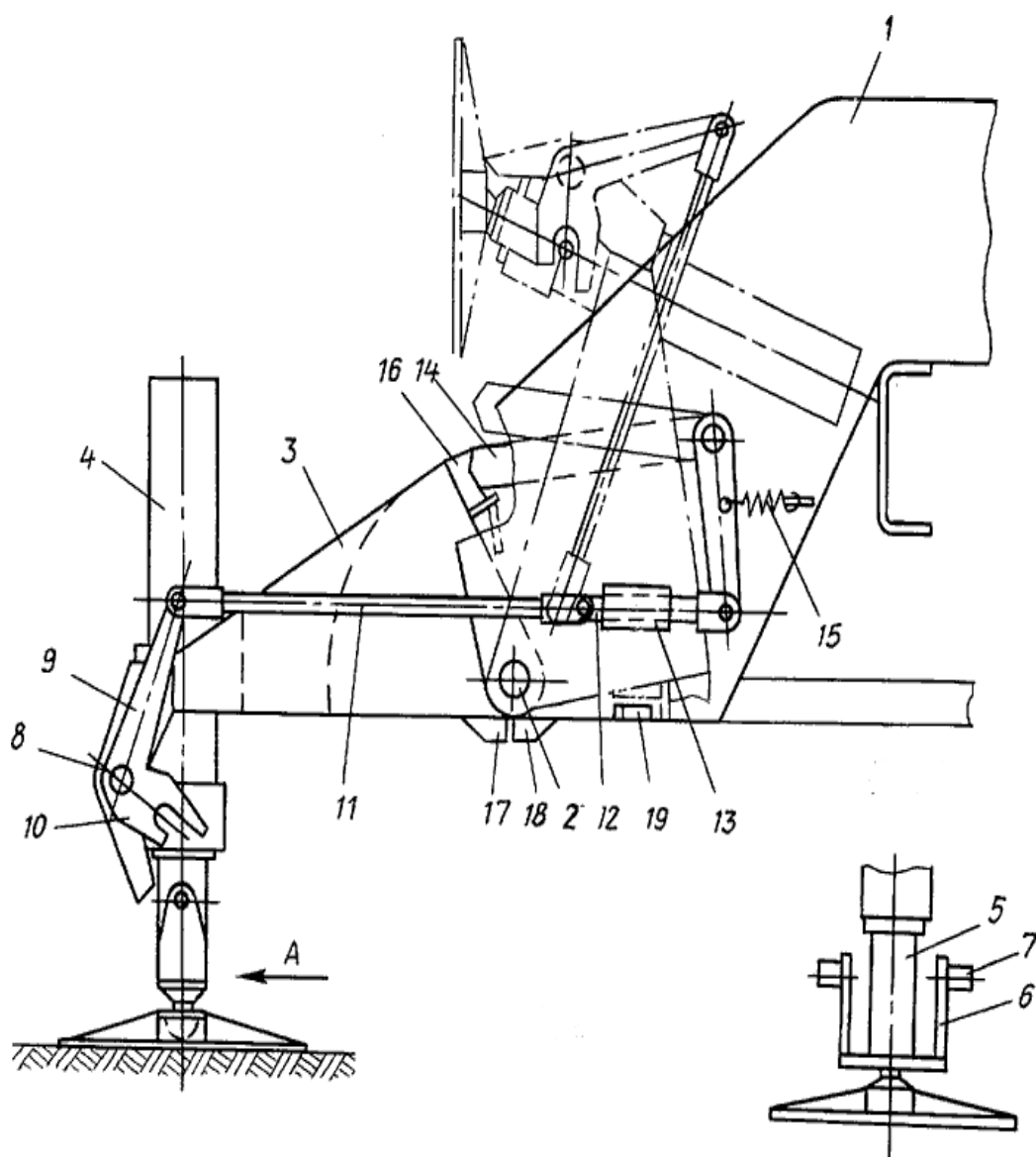
23 - сурет – Тиеу-көлік құралы жұмыс жағдайында

1.2.9 Патент 525616. Жүктік автокөліктердің тіреу механизмі

Автор(лар): Панкратов А.А. (RU), Малаков А.К. (RU).

Өнертабыс көтеріп-тасымалдағыш машина жасауға, атап айтқанда шығыңқы тіректердің конструкцияларына қатысты.

Машинаның рамасында жетекті гидроциклдан жылжымалы тіректі домкрат және оны бекіту үшін кергімен бұру кронштейні монтаждалған жүк көтергіш машина үшін шығыңқы тірек белгілі. Алайда бұл тіректерде тіректі домкратпен кронштейні жұмысшы жағдайға және керісінше транспорттыға бұру, сондай-ақ бекітуші кергіні бұру арнайы гидравликалық цилиндрмен жүзеге асырылады.



24 - сурет - Жұмысшы жағдайдағы тіректің жалпы көрінісі

Өнертабыстың мақсаты - тіректің конструкциясын ықшамдау.

Бұл үшін жетек іректі домкраттың сояуышына бекітілген тірек және бір иіні тірекпен өзара әрекет ететін, ал басқа иіні шектеушілі қозғалмалы аралық түйінді тартылыммен жабдықталған әрі кергімен өзара әрекет ететі кронштейнге монтаждалған қос иінді тетіктен тұрады.

1-сұлбада жұмысшы жағдайдағы тіректің жалпы көрінісі (үзік сызықтармен транспорттық күйдегі тірек көрсетілген) көрсетілген;

2-сұлбада 1-сұлбаның А нұсқа бойынша көрінісі.

Кранның рамасында 1 осьпен 2 тіректі домкратпен 4 бұрылма кронштейн 3 байланысқан. Тіректі домкраттың сояуышына 5 шетмойынмен 7 тірек байланыстырылған. Білікшелі 8 кронштейнге қос иінді тетік 9 байланысқан; тетіктің 9 қысқа иіні ашалармен 10 аяқталады. Тетіктің 9 ұзын иіні рамаға 1 бекітілген сояуышта 12 қозғалу мүмкіндігі бар сояуышпен 12 штангамен 11 байланысқан. Сояуыштың 12 екінші ұшы рамаға 2 топсалы монтаждалған қос иінді тетік түрінде орындалған кергімен 14 байланысқан. Сояуыштың 12 жүрісі минимальді, бірақ кергінің 14 бұрылуы үшін жеткілікті таңдалған.

Кергінің 14 екінші иініне кергіні жұмысшы жағдайда сенімді ұстап тұруға ықпал етеін серіппе 15 байланысқан.

Кронштейнге 3 тіректер 16 және 17 орнатылған; рамаға 1 тіректер 18 және 19 орнатылған.

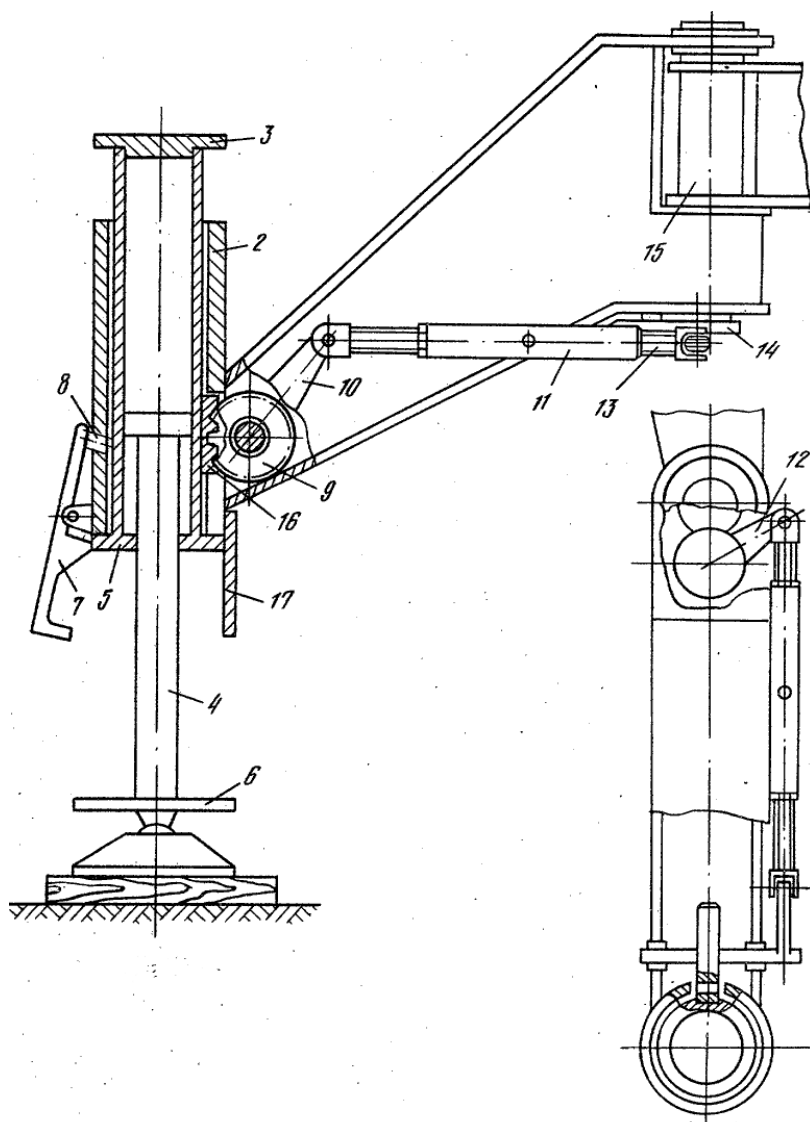
1.2.10 Патент 948860. Шығыңқы тірек

Автор(лар): Зальцман Э.Г. (RU), Иконников В.Г. (RU).

Өнертабыс өздігінен жүретін жүк көтергіш машиналардың, мысалы жебелі өздігінен жүретін кранның шығыңқы тіректеріне қатысты.

Вертикальді бұрандалы осінің айналасында бұрылмалы бөренеден тұратын шығыңқы тірек белгілі. Бұрандалы осінде сояуышы бөрененің корпусына топсалы орнатылған қос иінді тетіктің ір иінімен өзара әрекеттесетін, басқа иіні тіректі табанның штангасымен байланысқан гидравликалық цилиндрдің корпусымен топсалы байланысқан сомын монтаждалған, әрі ол гидравликалық цилиндрге қосымша кедергі келтіретін құрылғымен жабдықталған. Бұл құрылғы бөрененің қозғалмалы секциясы арқылы кронштейннен өтетін бөрененің ішіне бекітілген серіппеленген штанга түрінде орындалған.

Белгілі құрылғының кемшілігі тіректі бұру операцияларының және табанды тіректі жылжыту немесе көтеру операцияларының реттілігі серіппелердің қаттылығына байланысты болуы болып табылады. Ескіру нәтижесінде серіппелердің қаттылығы төмендегенде немесе бұрылысқа қосымша кедергілер түскенде тіректің топсасында немесе бұрандалы сомында басында тіректің бұрылуы емес жылжымалы секцияның жылжуы болады. Тіректің конструкциясы жұмысқа қабілетсіз, яғни жұмыста сенімділігі төмен болады.



25 - сурет - Тіректің жалпы көрінісі

Өнертабыстың мақсаты - жұмыста тіректің сенімділігін жоғарылату.

Мақсатқа келесі түрде қол жеткізіледі: гидравликалық цилиндрдің корпусында тісті төрткілдеш орнатылған, ал блокта кем дегенде үш тегершік орнатылған, олардың біреуі бөрененің вертикальді осіне қозғалыссыз бекітілген, ал басқа екеуі өзара кинематикалық байланысқан, әрі олардың біреуі бөрененің сыртқы ұшына монтаждalған және тісті төрткілдешпен ілініске енгізілген, басқасы бөрененің бойлық өсіне орнатылған.

1.2.11 №1180347 Көліктік шығыңқы тірек

Автор(лар): Калабанов Б.М. (RU), Надеждин В.А. (RU).

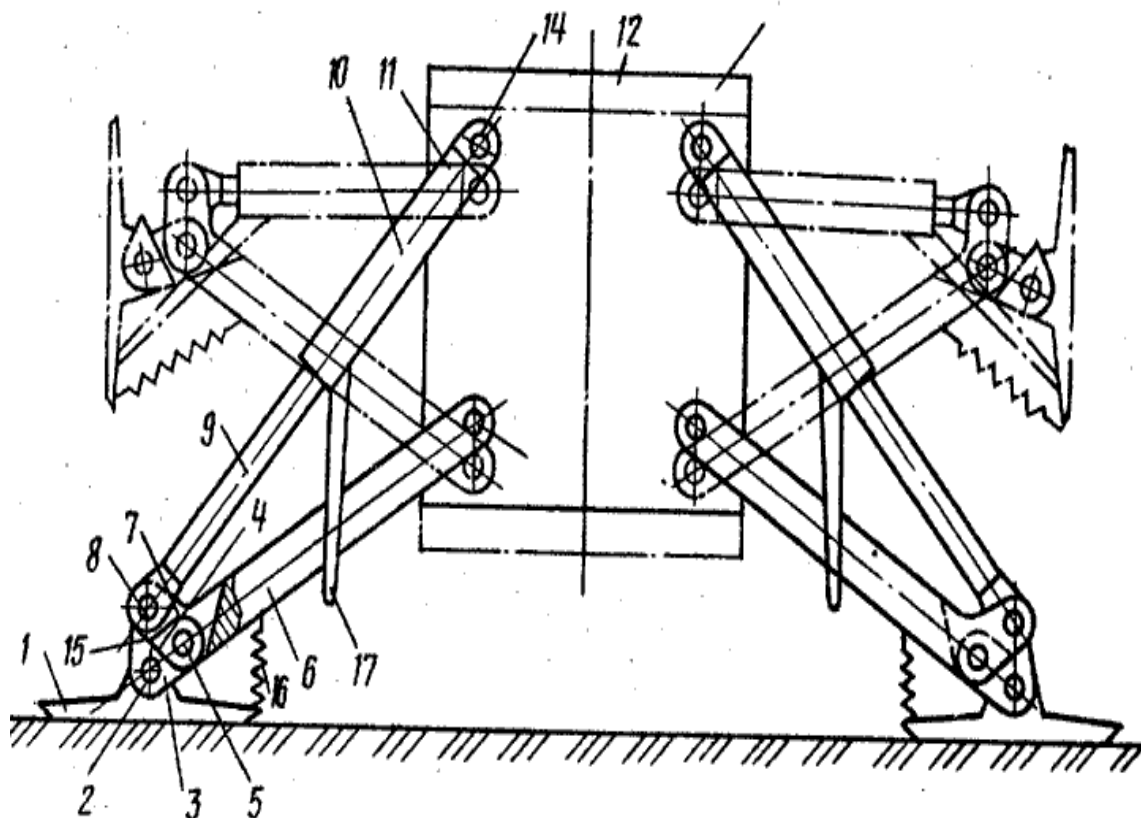
Өнертабыс машина жасауға, атап айтқанда жұмыс кезінде шығыңқы тіректерге ілінетін көтеріп-тасымалдағыш құралдарға қатысты.

Өнертабыстың мақсаты - жұмыстың сенімділігін жоғарылату.

1-сұлбада жұмысшы және транспорттық күйдегі тіректің жалпы көрінісі көрсетілген;

2-сұлбада шығыңқы тіректің жерге тиген кезіндегі үлкейтілген суреті; 3-сұлбада - транспорт құралын ілу кезіндегі үлкейтілген сурет бейнеленген.

Шығыңқы тірек топса 2 арқылы тіреуіштен 4 тұратын тетікпен 3 байланысқан тіректі топсадан 1 тұрады. Тетіктің 3 екінші ұшы топса 5 арқылы Г-тәрізді тетікпен 5 байланысқан, оның қысқа иіні ойықпен 7 жабдықталған. Тетіктің 6 бір ұшы топса 8 арқылы күштік цилиндрдің 10 сояуышымен 9 байланысқан, ал тетіктің 6 басқа ұшы мен күштік цилиндрдің 10 корпусы 11 топсалардың 13, 14 көмегімен транспорт құралына топсалы бекітілген. Тетіктің 3 тіреуіші 4 Г-тәрізді тетіктің 6 қысқа иінінің сыртқы беткейімен 15 өзара әрекеттесу мүмкіндігімен орнатылған. Тіректі топса 1 серіппе 16 арқылы тетікпен 6 қосымша байланысқан. Күштік цилиндрдің 10 корпусына 11 тіреуіш 17 орнатылған.



26 - сурет – Тіректердің жұмыстағы жағдайы

1.2.12 Патент №901249. Жүк көтергіш машинаның шығыңқы тірегі

Автор(лар): Дыячков В.Н. (RU), Ульянов В.Г. (RU), Генкин З.И.

Өнертабыс көтеріп-тасымалдағыш машина жасауға, атап айтқанда шығыңқы тіректердің конструкциясына қатысты.

Негізгі №695956 авторлық куәлік бойынша, машинаның рамасына топсалы монтаждalған, сояуышы тіреуішпен орындалған және тіректі табанмен орындалған төменгі қақпақпен жоғарылату гидравликалық цилиндрі бекітіліп, жеткізілетін қайырмалы бөрене, қиғаш тіректі қоса отырып, жұмыс күйіндегі тіректі бекітудің топсалы-тетікті жүйесімен, осы күйдегі тіректі аударатын тартылым органынан тұратын, мұнда жоғарылату гидравликалық цилиндрі қайырмалы бөренемен топсалы байланысқан гидравликалық цилиндр сояуышының тіреуішімен өзар әрекеттесу үшін қуысты сояуышты қосымша поршенмен жабдықталған, ал тартылым органы біреуі төменгі қиғаш тірекпен, ал жоғарғы қиғаш тірегі машинаның раасыен топсалы байланысқан қатты тартылыспен түзілген, мұнда жоғарғы және төменгі қиғаш тіректер өзара олардың салыстырмалы бұрылу мүмкндігімен байланысқан құрылғы белгілі. Бұдан басқа, қосымша поршень гидравликалық цилиндрдің төменгі қақпағымен өзара әрекеттесу үшін қосымшамен (құйыршықпен) серіппеленген клапанмен жабдықталған .

Алайда белгілі құрылғыда шығыңқы тірек едәуір салмаққа ие.

Өнертабыстың мақсаты - шығыңқы тіректің салмағын азайту.

Қойылған мақсатқа келесі түрде қол жеткізіледі: гидравликалық цилиндрдің сояуышы ішкі қуыспен орындалған ал оның поршені қосымша поршень астында орналасқан қуыспен байланысқан және параллельді орнатылған кері әрі қайта өткізу клапаны арқылы гидрожүйенің магистралімен байланысқан, әрі гидравликалық цилиндр сояуышының қабырғасында оның ішкі қуысын қосымша поршень үстінде орналасқан қуысымен байланыстыратын, өтпелі орталық арнаға ие қозғалмайтын білік орналастырылған тесікпен орындалады.

1-сұлбада шығыңқы тіректің жалпы көрінісі көрсетілген;

2-сұлбада - гидравликалық цилиндрдің бойлық кесіндісі бейнеленген.

Құрылғы рамасына 2 топсалы байланысқан, ұшында шетмойынның 3 көмегімен тіреуіштерге 7 ие гидравликалық цилиндрдің 4 сояуышымен 6 байланысқан тіректі табанмен жоғарылау гидравликалық цилиндрі 4 бекітілген қайырмалы бөрене 2, екі қаты тартылымнан 8 және 9 тұратын, жұмысшы күйге тіректі аудаушы тартылым органы, әрі тартылым бір ұшымен төменгі қиғаш тіреген 10 топсалы бекітілген, ал басқасы гидравликалық цилиндрдің 4 корпусына құлақпен 11 байланысқан , ал тартылым 9 бір ұшымен қайырмалы бөренеге 2 бекітілген, ал басқасымен сол құлақпен 11 гидравликалық цилиндр байланысқан, екі қиғаш тіреуден 10 және 12 тұратын тіректерді бекітуші топсалы-тетікті жүйеден тұрады. Шығыңқы тірек және осьтердің көмегімен рамамен байланысқан.

Гидравликалық цилиндрдің поршенде гидравликалық цилиндрдің 4 корпусына бекітілген қуысты білік 16 өтуі үшін тесі орындалған, ал сояуыштың 6 жоғарғы бөлігінде радиальді тесіктер 17 орындалған.

Гидравликалық цилиндр 4 корпусының жоғарғы бөлігінде калибрлік тесігі бар клапан 18 орналасқан, ал құбырмен 19 қуысты біліктің 16 арнасы гидравликалық цилиндрдің сояуышын қамтитын сояуышты 22 қосымша поршень 20 астындағы білікпен, және параллелді орнатылған кері 23 және қайта өткізу 24 клапандары арқылы гидрожүйе магистралінің құбырымен 25 байланысқан.

Тіректі транспорттық күйден жұмысшы күйге ауыстыру келесідей жүзеге асырылады.

Құбыр арқылы берілетін жұмысшы сұйықтықтың қысымымен, клапан 18 ашылады және гидравликалық цилиндр 4 сояушымен 6 поршень 15 қосымша поршенмен 21 бірге қозғала бастайды. Мұнда жұмысшы сұйықтық қуыстан 20 сояуыштың 6 ішіндегі қуысқа 26 және 26 мен 20 қуыстардың көлемдері әрқелкі өзгеруінен, поршеннің 15 қозғалу жылдамдығынан аз ғана өзгертін жылдамдықпен жылжитын қосымша поршен үстіндегі қуысқа 26 түседі. Екі поршеннің қозғалысы қосымша поршень 21 гидравликалық цилиндрдің 4 төменгі қақпағына тірелгенге дейін жалғасады. Бұл жағдай тіректі жұмысшы күйіне толық ауысуына сай келеді. Мұнда 8 және 9 тартылымдаынан тұратын қатты тартылым органы және гидравликалық цилиндр күшінің есебінен, тірек тіпте егер тіректі табанға жергілікті бұдырлық түссе де, жұмысшы жағдайға келтіріледі. Жұмысшы сұйықтық әрі қарай гидравликалық цилиндрге түскенде, негізгі поршень 15 төменгі жылжуын жалғастырады, мұнда жұмысшы сұйықтық қуыстан 27 радиальді тесік 17, біліктің арнасы 16 және қатай өткізу клапаны 24 арқылы гидрожүйеге оралады.

Жұмысшы күйден транспорттық күйге ауыстыру келесі түрде жүзеге асырылады.

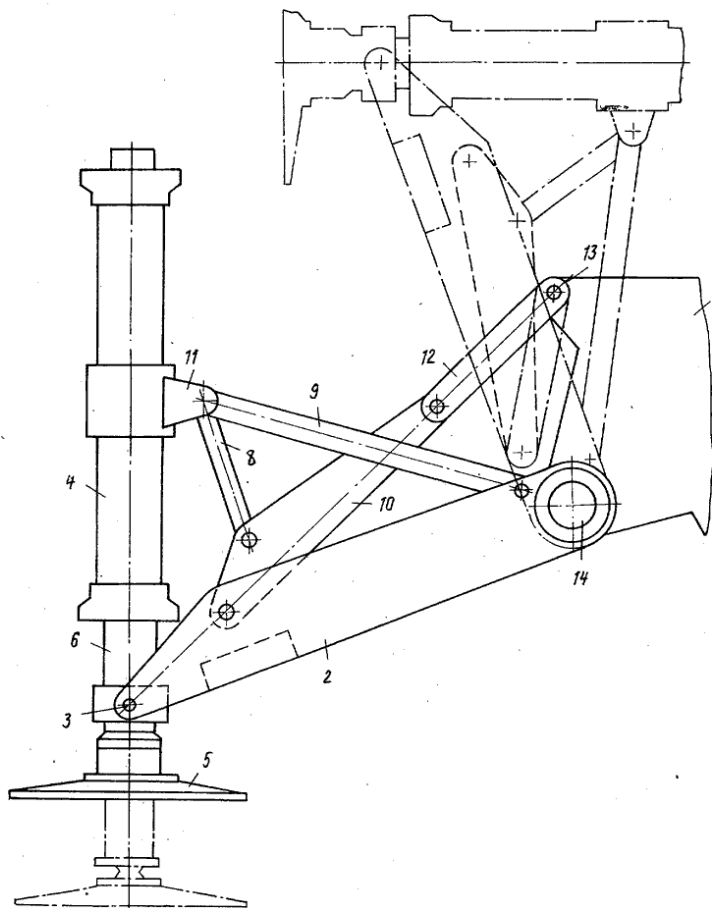
Құбыр 25 арқылы жіберілетін жұмысшы сұйықтықтың қысымымен кері клапан 24 ашылады (2-сұлба) және сұйықтық біліктің арнасы 16 арқылы қуысқа 26 түседі, кейін тесік арқылы 17 сұйықтық 27 қуысқа түседі. Поршень 15 мен сояуыш 6 жоғары қарай қозғалады, мұнда сұйықтық гидравликалық цилиндр поршенінің үстіндегі қуыстан 28 клапан 18 арқылы гидрожүйеге құйылады. Дросселдеу нәтижесінде 28, 26, 27 және 20 қуыстарда қысым ұсталады, соның арқасында қосымша поршень 21 ауданының әртүрлілігіне байланысты, тіреуіш 7 қосымша поршень 21 сояуышының негізімен жанаспағанға дейін жоғарылатылған күйде (соған сай, қайырмалы тірек жұмысшы күйінде) ұстап тұрылады. Кейіннен екі поршень де бірге қысымның әсерінен 20 және 15 қуыстарда қосымша поршенге 21 түсетін қысымның әсерінен қозғалады. Бұл кезде қуыстағы 26 сұйықтық 20 қуысқа ағып өтеді. Сояуыш 6 қозғалғанда қайырмалы бөрене 2 қиғаш тіреуге 10 әсер ете отырып, қайырмалы бөренені транспорттық күйге ауыстырады (27-сұлба).

Жұмысшы сұйықтық гидравликалық цилиндрде гидравликалық жүйедегі гидрокүлпыттың көмегімен жұмысшы және транспорттық күйде ұсталады.

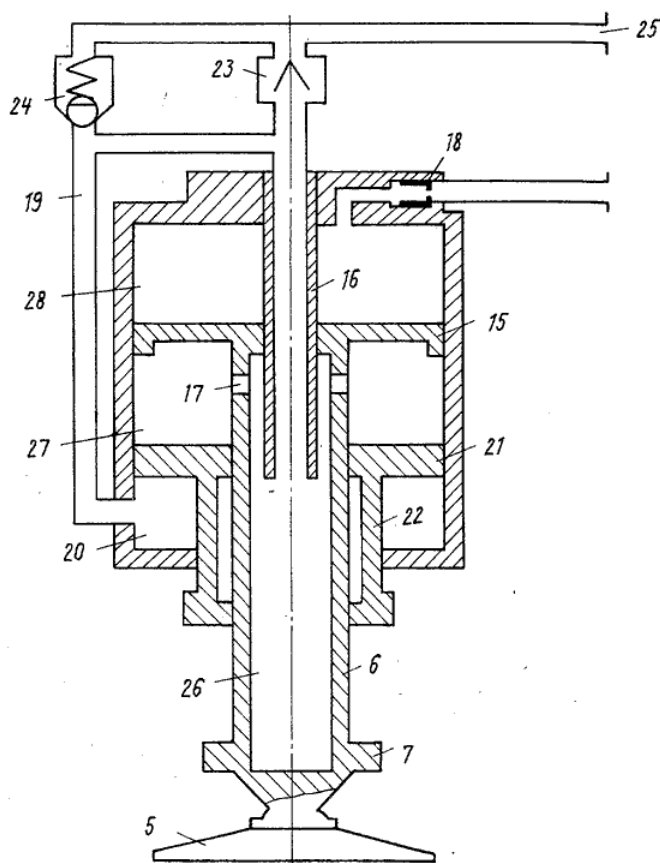
Ұсынылған өнертабысты қолдану жүк көтергіш машинаның жұмысқа дайындық уақытын қысқартуға, сондай-ақ тіректің салмағын азайтуға мүмкіндік береді.

Өнертабыс формуласы

№695956 авторлық куәлік бойынша жүк көтергіш машинаның шығыңқы тірегі шығыңқы тіртектің салмағын азайту мақсатында, гидравликалық цилиндрдің сояуышы ішкі қуыспен орындалуымен, ал оның поршені м қосымша поршень астында орналасқан қуыспен байланысқан және параллельді орнатылған кері әрі қайта өткізу клапаны арқылы гидрожүйенің магистралімен байланысуымен, әрі гидравликалық цилиндр сояуышының қабырғасында оның ішкі қуысын қосымша поршень үстінде орналасқан қуысымен байланыстыратын, өтпелі орталық арнаға ие қозғалмайтын білік орналастырылған тесікпен орындалуымен ерекшеленеді.



27 - сурет – Шығыңқы тіректің жалпы көрінісі көрсетілген



28 - сурет – Гидравликалық цилиндрдің бойлық кесіндісі бейнеленген

1.2.13 Жобаланатын тораптың құрылысын жетілдіру бойынша техникалық ұсыныс

Жобалап отырған манипуляторыды жүк көтергіштігі орташа автомобильге орнатқан бізге өте қолайлы болады. Себебі, орнатқан манипуляторымның көтеруге мүмкін болатын салмақты, жүк көтеру биіктігін және көтеру моментін орташа етіп жасай аламыз. Орнатылатын манипуляторымның салмағы да жеңілдеу болады.

Жобалап отырған манипулятордың ұшына орнатылған қармауыш арқылы ұстауышты жоғары көтеріп (ашып) шанақты аударамын және босаған шанақты ұстауышты төмен козғалту (орнына апару) арқылы қайта бекітемін. Орнатылған шанаққа әр түрлі жүктерді қармауыш құрылғы арқылы тиеп-түсіруге болады. Шанақты оңай автомобильден ажыратып алуға және оңай орнатуға болады.

Жобаланып отырған манипуляторды орнататын автомобиль шассиінің өзі басқа автомобиль шассиіне қарағанда ұзындығы жағынан қысқа қылып алсақ бізге өте қолайлы болады. Ол оз кезегінде басқа автомобильдерде де жүктерді тиеп-түсіріге мүмкіндік береді және автомобиліміздің салмағы да едауір жеңілдейді.

Басқарылым жағын автомобиль кабинасында орнатсақ, автомобиль кабинасында отырып орнатылған гидравликалық манипуляторды басқаруға болады. Манипуляторымызды жеңіл материалдармен жасау арқылы өте оңай басқарамыз.

Ал таңдап алып отырған аутригерімізге келетін болсақ, жобалағалы отырған автокөлігімізге өте ыңғайлы және жинақы. Гидравликалық аутригер бір жағынан гидравликалық манипулятор сұйығын пайдалану арқылы жұмыс режимін қалыптастырамыз.

1.3 Отандық және шет елдік гидравликалық манипуляторларға шолу

Гидравликалық манипулятор қондырғыларының тарихы

XVIII ғасырдан бастап көтеру крандары, яғни жүк көтергіш машиналар пайда бола бастады. Олардың басқару жетектері ағаштармен дайындалып қолдың көмегімен басқарылатын. 1830-шы жылдары ғана механикалық жетек арқылы жұмыс жасайтын көтеру машиналары пайда болды.

Ұлыбританияда 1830 жылы бу арқылы жұмыс жасайтын жүк көтеру крандары шығарылды. Ал 1847 жылы гидравликалық жетекпен жұмыс жасайтын көтеру крандары пайда бола бастады. 1850 жылдары жүктік автокөлік үстіне гидравликалық манипулятор қондырғысы орнатылған автокөліктер ойлап шығарды. Сол кезден бері қарай көтеру тасымалдау машиналары жұмыс атқарып келеді. Жұмыс істеу тәсілі бойынша периодты(циклді) және үздіксіз болып бөлінеді.

Гидравликалық манипуляторлар арналуы бойынша түрлі жүккөтергіштікке ие: жүккөтергіштіктері жеңілдері (1-10 кг), жүккөтергіштіктері орташалары (10-100 кг), жүккөтергіштіктері ауырлары (100-1000 кг) және жүккөтергіштіктері аса ауырлары (1000 кг көп) болады. Жүктерді көтеріп-түсіру қауіпсіз және қарапайым болу керек.

Кран-гидравликалық манипулятор бұл – үйлесімді жүк автомобилі және гидравликалық манипулятор. Жүктерді тасымалдауға арналған автокөлікпен жабдықталған гидравликалық манипулятормен – ыңғайлы, тиімді, үнемді. Жүк тасымалдау үшін сізге жүк автомобилімен бірлескен автокрандар автомобильде жабдықталған гидравликалық манипуляторлармен, гидравликалық манипулятормен барлық функцияларды орындай алады, ол өзі тиіп-түсіріп керек десеңіз сіз қалаған жерге дейін апарып тастайды.

Гидравликалық манипулятор, гидравликалық манипуляторлармен кез келген жүктер оңай көтеру, бірақ жүккөтергіштігі мен гидравликалық манипулятор платформасының шанағының өлшемдерін, тиісті көтеріген габариті және тасымалданатын жүктің өлшемдері сәйкес келу қажет.

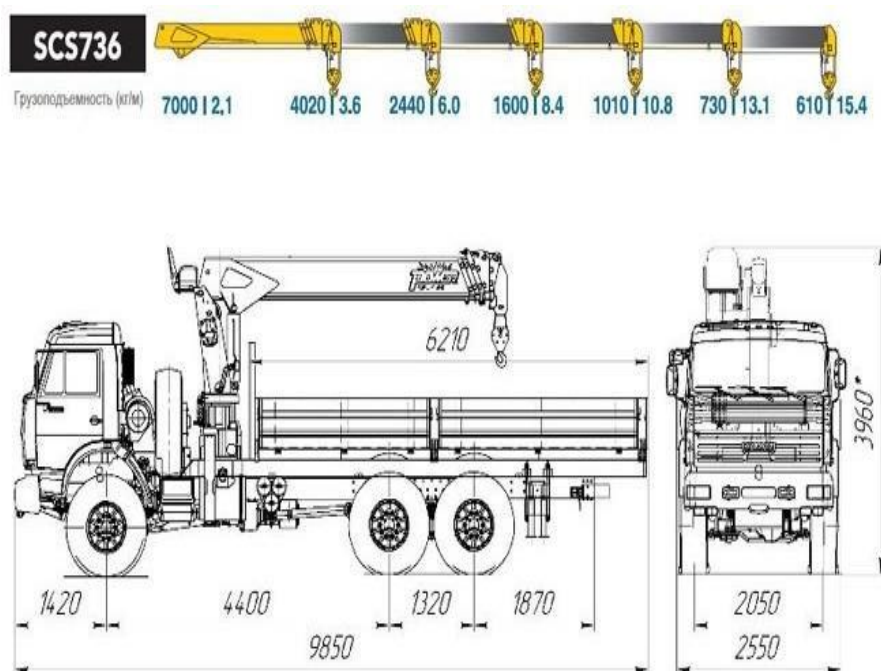
Гидравликалық манипуляторлармен аз қабатты құрылыс үйлерін жөндеу және қалпына келтіру жұмыстары кезінде тиімді пайдаланылады, арнайы

крандарды пайдаланбай-ақ гидравликалық манипуляторлармен пайдалану оңай және ақшалай каражатымызды да үнемдеуге мүмкіндік береді.

Гидравликалық манипуляторлармен жүктерді контейнерлер мен ұсақ кесекті тасымалдау және ұзын өлшемді жүктерді, ағаш және металл, сауда шатырлары және авариялық автомобильдерді тасымалдау үшін қолданылады. Қазіргі манипуляторлар жоғары кедергілер және қазаншұңқырлар арқылы жүктерді түсіруге, оларды тасымалдауға қабілетті. Көбінесе мегаполис жағдайында жүк крандары, автокөтергіштер және басқа да ірі габаритті техниканы падаланудың шаруасы көп болғандықтан жағдайларда жүктерді тиеу және түсіру кезінде манипуляторлар жұмысты орындайдау үшін пайдаланылады.

1.3.1 КАМАЗ-43253 гидравликалық манипуляторы

Автомобиль жабдықталған борттық платформамен және Чайка-Amco Veba жүйесімен гидравликалық манипуляторлармен орнатылған. Бұл автомобильдің мүмкіндігі жүк көтергіш ғана емес, сонымен жүктерді тасымалдауға маманданған. КАМАЗ-43253 шассиіне крандарды "Стандарт" және "Т" сериясында орнатылған.



29 - сурет - КАМАЗ-43253 гидравликалық манипуляторының жалпы көрінісі

Кесте 1.1 - КАМАЗ-43253 гидравликалық манипуляторының техникалық сипаттамасы

Ең жоғарғы жүкті көтеру биіктігі, м	8,09
Көтеруге мүмкін болатын максималды салмақ, кг	1400
Көтеру моменті, т*м	11,5
Шасси базасы	КАМА3-43253
Автомобильдің толық массасы, кг	21600
Автомобиль моделі	Чайка-Сервис 2784LW
Автомобильдің жүк тасымалдау массасы	9850

Айрықша ерекшеліктері:

- Қолайлы құны;
- Сенімділігі, қолданылатын материалдарды;
- Жоғары сапалы құрастыруды қамтамасыз ететін ұзақ пайдалану мерзімі гидравликалық манипуляторларды - он жыл;
- Эргономикалық конструкциялар;
- Бірқатар бірегей сипаттамалары.

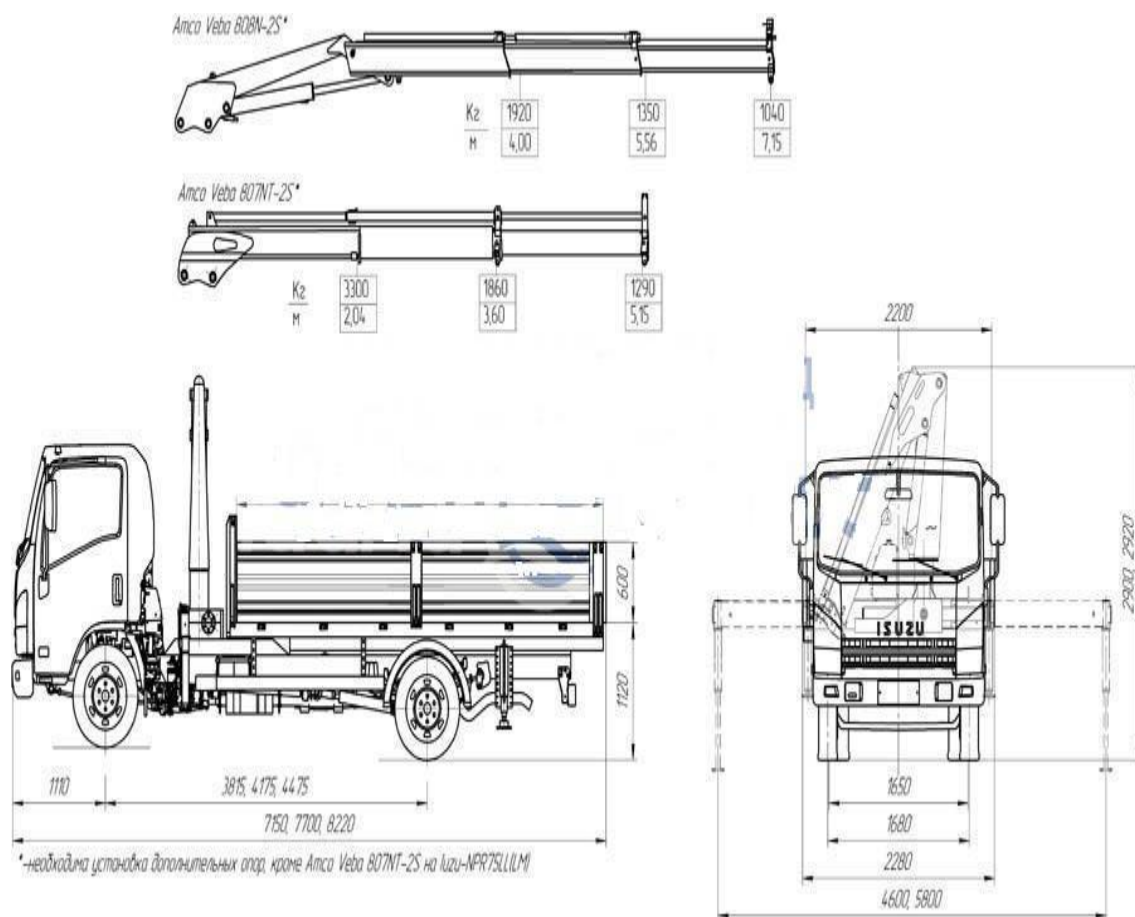
1.3.2 ISUZU ELF 7.5 (NPR75L) гидравликалық манипуляторы

ISUZU ELF 7.5 (NPR75L) жапондық үлгідегі компортты автомобиль болып табылады. Басқа автомобильдерден жүріс жайлылығымен, ыңғайлылығымен ерекшеленеді. ISUZU ELF 7.5 (NPR75L) гидравликалық манипулятор – габариттік өлшемдері аз жүктерді тиіп-тасымалдауға арналған шетелдік автомобиль.

ISUZU ELF 7.5 (NPR75L) гидравликалық манипуляторның техникалық сипаттамасы

Ең жоғарғы жүкті көтеру биіктігі, м	7,8
Көтеруге мүмкін болатын максималды салмақ, кг	900
Көтеру моменті, т*м	7,5
Шасси базасы	ISUZU ELF 7.5
Автомобильдің толық массасы, кг	7500
Автомобиль моделі	Чайка-Сервис 4784D
Автомобильдің жүк тасымалдау массасы	2570
Жебенің максималды ұзаруы	15,69

ISUZU ELF 7.5 (NPR75L) кран-гидравликалық манипуляторының артықшылығы аз мөлшердегі жүктерді көтеріп тасымалдауға өте қолайлы. Жұмысты басқа автомобильдерге қарағанда тез және оңай орындайды, басқараламы жағынан өте қолайлы.

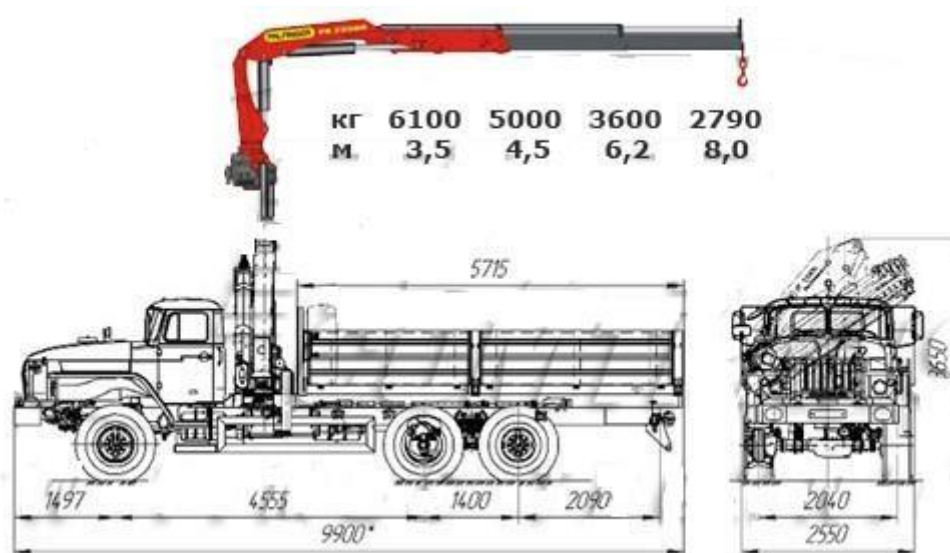


30 - сурет - ISUZU ELF 7.5 (NPR75L) гидравликалық манипуляторның жалпы көрінісі

1.3.3 УралNext гидравликалық манипуляторы

УралNext гидравликалық манипуляторы – жүктерді тиеп-түсіріп және жүктерді тасымалдауға арналған автомобиль.

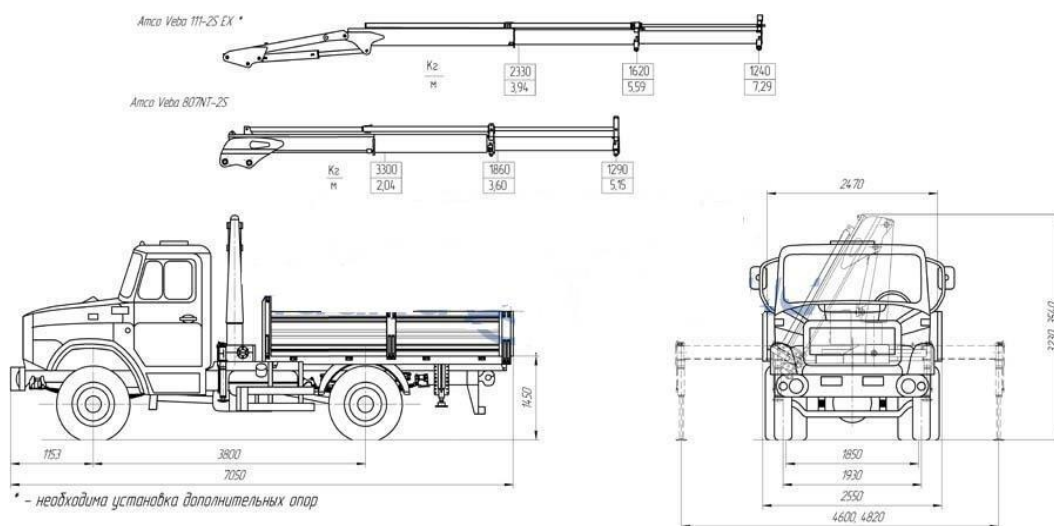
Ең жоғарғы жүкті көтеру биіктігі, м	10,58
Көтеруге мүмкін болатын максималды салмақ, кг	950
Көтеру моменті, т*м	11,5
Шасси базасы	Урал Next
Автомобильдің толық массасы, кг	21020
Автомобиль моделі	Чайка-Сервис 2784US
Автомобильдің жүк тасымалдау массасы	9600



31 - сурет – Урал Next гидравликалық манипуляторы

Урал Next гидравликалық манипуляторы – басқа гидравликалық манипуляторларға қарағанда көтеру биіктігі жоғары. Көтеретін жүктерінің салмағы орташа және жүк моменті Камаз автомобилімен жобалас.

1.4 Жобаланатын гидравликалық манипуляторының техникалық тапсырмасын дайындау



32 - сурет – ЗИЛ-5301 автокөлігінің шассиі

Жүк автомобилінің кузовына оның платформасы мен жүргізушінің кабинасы кіреді. Жеңіл автомобильдер мен автобустардың кузовы жолаушылардың жайлы отыруына ыңғайластырылып жасалады.



33 - сурет – Жобаланатын гидравликалық манипуляторының жалпы көрінісі

Орын ауыстыру тәсіліне байланысты көтеру-тасымалдау машиналары бес топқа бөлінеді: жүк көтеру машиналары және механизмдары, тасымалдау машиналары, аспалы біррелісті тасымалдау машиналар, толық емес тасымалдау машиналары және тиеу-түсіру машиналары.

Жобаланылатын гидравликалық манипуляторының техникалық сипаттамасы

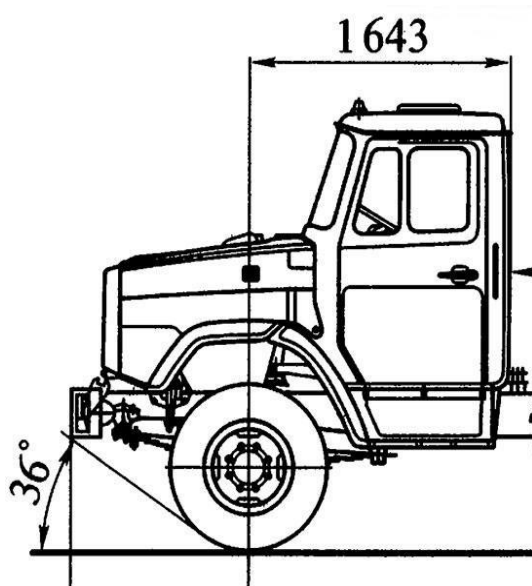
Ең жоғарғы жүкті көтеру биіктігі, м	5,15
Көтеруге мүмкін болатын максималды салмақ, кг	1290
Көтеру моменті, т*м	6,73
Шасси базасы	ЗИЛ-5301
Жебенің максималды ұзаруы	27

Гидравликалық манипуляторлық кран қондырғыларының артықшылығы

Гидравликалық кран – манипуляторды басқару арнайы дайындақ пен білімді талап етпейді, яғни оны бақаруды басқарумен және көліктік техниканы тасымалдаумен айналысатын адам жүзеге асыра алуы да мүмкін, ол гидравликалық манипулятор қондырғысы орнатылған жұмыс істеуде жұмысшылар санын азайтуға мүкіндік береді.

Жүкті көтерудің және орын ауыстырудың кезінде автомобиль кранды және жүктік автомобильді қолдануды қажет етеді. Автомобильде жинақталған кран –

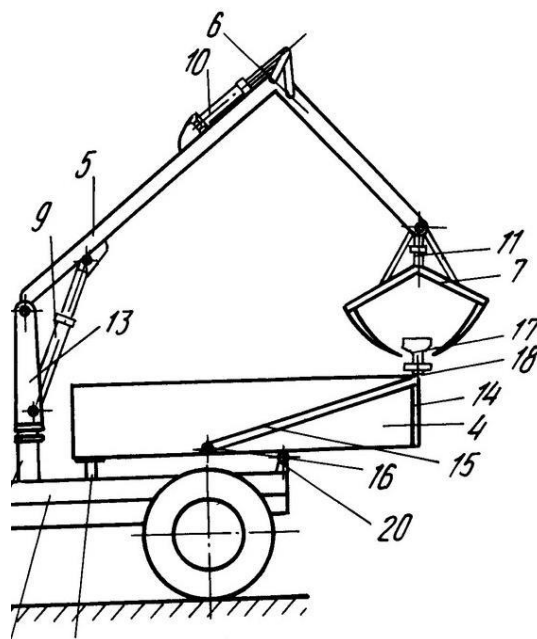
манпуляторлар базалық автомобильді жабдықтайды. Гидравликалық кран манипулятордың қондырғылары жүккөтергіштігі әлдеқайда төмендетеді және базалық автомобильдің жүктік платформасының ауданын төмендетеді, бірақ олар өндіргіштікті және экономикалық тиімділігін көтереді. Крандар көліктік құралда әр-түрлі орналасуы, жиналған немесе басқада жүкқармауыш құралмен жабдықталған.



34 - сурет —

манипуляторлық кран
қондырғыларының көрінісі

Гидравликалық



35 - сурет – Жобаланылатын автомобиль гидравликалық манипуляторымен жалпы көрінісі

Жобаланатын гидравликалық манипулятор. Басқа автомобильдерден ерекшелігі қозғалтқышы кабина алдында орналасуы. Жобаланатын гидравликалық манипуляторы орташа салмақты жүктерді тиеп-түсіріп, тасамалдауға және шанақты аударуға арналған автокөлік болып табылады. ЗИЛ автомобиль шассиіне крандарды "Стандарт" және "Т" сериясында орнатамыз.

Жобаланатын гидравликалық манипулятор өнеркәсіптегі, құрылыстағы, транспортағы, тау жұмыстарында, және ауылшаруашылығындағы көтеру-тасымалдау және тиеу-түсіру жұмыстарын механизациялаудың негізгі құралы ретінде пайдаланамыз. Қармауыш құрылғысын ауыстыру арқылы адам тасымалдауда яғни көпқабатты үйлерде, қоғамдық және әкімшілік ғимараттарда да қолдануымызға болады.

1.4.1 Гидравликалық манипулятор қармауыштарын жіктеу және талдау жүргізу

Грейфер - тиеуші (сусымалы, шаң тәрізді, шақпақ) және дана жүктерді шығару және жүктеуге арналған аспап. Грейферлерді тағайындалымы бойынша принциптік ерекшелетін екі негізгі типке бөледі. Бірінші типке грейферлік шөміштер жатады, олардың негізгі мақсаты - топырақ қазу. Екіншісіне грейферлік қармаушылар жатады, олар жүктеу-түсіру жұмыстарын жүзеге асыруға арналған.

Жүк көтеру механизмдері мен көтеру крандары және экскаваторлар секілді қазу техникалары грейферлермен жабдықталады, олардың ілмегі немесе жебесіне грейферлік механизм ілініп, олардың қолдану аясын кеңейтеді.

Қабысатын жақтар жұбынан тратын грейферлік шөміштің конструктивтік ерекшелігі қазылатын аймақтың шекараларын кеңейтпей, "тереңдікте" жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Ол құдықтар қазуда (тазалауда) және ұңғымаларды бұрғылауда кеңінен қолданыс тапқан.

Грейферлік механизмдер құрылыс материалдары мен пайдалы қазбаларды суастылық өндіруде де қолданылады. Грейферлік шөмішті кранмен жабдықталған су кемелері құм, қиыршық тасты өндіру, өзен, көл, теңіз ен мұхиттардың түбінен кендерді өндіру үшін қолданылады.

Нақты конструкциясы жылжытылатын жүкке байланысты болған жүктеу грейферінің тағайындалымы басқа. Сусымалы материалдарды жүктеу үшін грейфердің қармаушы элементтер шөміш тәрізді формаға ие (иілген түрде) қалақшалар түрінде орындалады. Орман, түтік және басқа да цилиндрлік формадағы ұзынша келген заттарды қармау үшін жақтар кенетәрізді формаға ие. Қармалауыштәрізді қармау тығыз ірі түйірлі жүктерді (металл сынығы, ірі тұрмыстық қоқыс және т.б.) үшін өте сай келеді.

Грейферлік құрылғыны басқару екі әрекетті орындаудан тұрады: құрылғының өзін жылжыту және оның жақтарын қозғалысқа келтіру. Басқару кинематикасына байланысты грейфердің екі түрін ажыратады: арқанды және жетекті (моторлы).

Грейферлердің кинематикалық әрекет ету түрі бойынша жіктелуі

Арқанды грейферлер

Арқанды грейферлер басқарушы тростар оралған бір немесе бірнеше жетекті барабандармен әрекетке келтіріледі. Құрамына осы барабандар кіретін жүкарбалар көтеру механизміне орналастырылады, олардың ілмегіне грейфер ілінеді. Басқарушы арқандардың саны бойынша бір арқанды және көп арқанды грейферлерді ажыратады. Соңғылар, өз кезегінде, екі, үш және төрт арқандыға бөлінеді.

Грейфер жұмысының толық циклы келесі кезеңдерден тұрады:

1. Жіберу. Көтеру механизмінің жүкарбасы түсіру жұмысын атқарады.

Жақтары толық ашылған грейфер тірекке деін жұмыс беткейіне түсіріледі. Жиі шөмішті жай ғана түсірмей, "лақтырады", бұл жақтардың материалға тереңірек енуіне әкеледі. Мұндай техника қатты жыныстарды тиімді жинауға мүмкіндік береді.

2. Қармау. Құлып механизмі сарт еткізіп бекітіледі, және жүкарба көтеруге жұмыс істей бастайды, бұл жақтардың ақырындап қабысуына және материалды қармауға әкеледі.

3. Көтеру. Жақтар толығымен қабысқанда, көтеру жүкарбасының барабаны тросты орауын жалғастырады, бұл грейферлік шөміштің беткейден алшақтауына және оның қажетті биіктікке көтерілуіне әкеледі.

4. Түсіру. Түсіру орнына жылжытылған шөміш беткейге түсіріледі, бұл құлыптың ашылуына әкеледі. Шөмішті әрі қарай көтеру оның кең ашылуына әкеледі - жүк төгіледі, және толық ашылған шөміш келесі түсіруге дайын болады.

Бір арқанды грейферге тән негізгі кемшілік, - құлыптың ашылуы ол беткеймен түйіскен кезде, шөміш толық түсірілгеннен кейін болатындығынды. Бұл орындалатын жұмыстың тиімділігін төмендетеді. Мұн болдырмауға шөміш қандай биіктікте болуына қарамастан, құлыптың блокталуын мәжбүрлі алып тастайтын арнайы түсіруші темір арқан көмектеседі. Бұл техникалық шешім түсіру процедурасын едәуір жылдамдатады, алайда бастиектің қармаудың ашылу кезінде жоғарғы траверсаға өте қатты соғылуына әкеледі.

Грейферлік қармауыштың теңселуін болдырмау үшін тұрақтандырушы темір арқандарды қолданады.

Жетекті грейферлер

Механизмдердің осы түрінің жақтарын басқару жеке жетектің көмегімен жүзеге асырылады, ол лепті күшті электрлік немесе дизельдік мотордан атқарушы элементтерге жібереді. Жетекші басқаруға жауапты жеке қозғалтқыштың бар екендігін көрсету мақсатында жетекші грейферлерді жиі моторлы грейферлер деп атайды.

Күші жетектің көмегімен жақтарға берілетін қозғалтқыш грейфер конструкциясының бір бөлігі болуы немесе оның шегіне, көтеру-түсіру механизміне орналасуы мүмкін. Соңғы жағдайда, жетекке байланысты, грейфердің басқарушы механизміне құбыршектер немесе кабельдер қосымша жеткізілуі қажет.

Жетектің түрі бойынша грейферлік қармауыштың келесі түрлерін ажыратады:

- электр механикалық
- гидравликалық
- пневматикалық
- электр магниттік

Электр механикалық жетекті грейферде электрлік қозғалтқыш өндіретін жұмысшы күш тісті, редукторлық, белдікті, винтті немесе басқа жіберу механизмінің көмегімен жақты қармауыштарға беріледі. Қарапайым, бірақ сенімді қармауыштар электрлік аспамен - қозғалмалы блогы жақтардың топсалы жүйесімен, жақтардың жұмысын бағдарлайтын полиспастты электрлік мотормен жабдықталады.

Гидравликалық грейферлер гидравликалық цилиндрлермен және әкелуші құбыршектер жүйесімен жабдықталады. Сұйықтықты цилиндрге айдау қызметін атқаратын сорғы құрылғысы гидравликалық типті конструкцияның бөлігі болып табылмайды. Мұны нақты түсіну керек. Егер сорғы цилиндрлер жүйесімен грейферге тікелей орнатылса, онда мұндай механизмнің жетегі электр гидравликалық деп аталады.

Гидравликалық жүйе - бұл тек грейферді басқару және оның қажетті қуатын қамтамасыз ету тәсілі. Өздігінше гидравликалық грейферлер әртүрлі конструкцияға ие болуы мүмкін, бұл олардың тағайындалымын анықтайды. Негізгі түрлерін келтіреміз:

- Екі тікбұрышты немесе жомалақ шөміштерімен гидравликалық грейфер жерді қазу жұмыстарын жүргізуге арналған. Әрине, арзанырағын және классикалық арқанды нұсқаны қолдануға да болады, алайда гидравлика жоғары тығыздықты топырақтармен жұмыс істеуге көмектеседі.

- Көп жақты грейферлер шөміштердің әртүрлі конструкциясына және санына ие болуы мүмкін, алайда олардың барлығы сынықтармен, құрылыс және тұрмыстық қоқыстармен жұмыс істеуге арналған.

- Торлы шөмішті грейферлерді қызылша, картоп және басқа да ауыл шаруашылық өнімдерін жүктеу және түсіру үшін қолданады.

- Орман үшін грейферлер бөренелерді көтеруге арналған, жеке жағдайларда әртүрлі құбырлармен жұмыс істеу үшін де қолданылуы мүмкін.

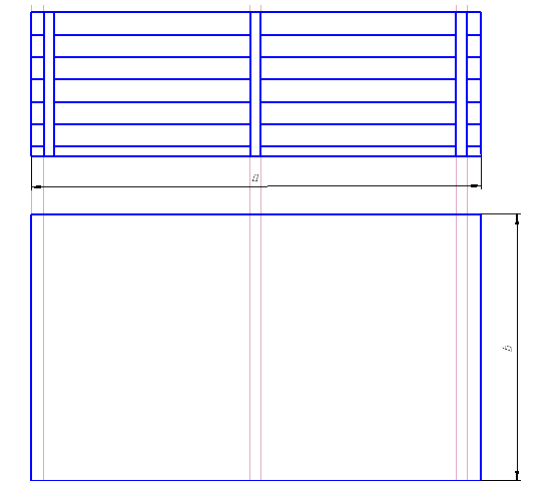
Пневматикалық грейфердің құрылысы гидравликалық грейферден ерекшеленбейді, тек онда сұйықтықтың орнына ауа шығаратын сорңғымен (компрессормен) айдалатын қысылған ауа қолданылады.

Электр магниттік грейфердің қызмет көрсету негізінде электрлік ток әсерінен магниттік өрістің туындау құбылысы жатады. Қозу катушкаларына қойылған кернеу қозғалмалы магнитті жетекті корпусқа жақындауға және жақтарды қабыстыруға мәжбүр етеді. Екі катушкадан түзілетін магниттік ағын ферромагниттік материалдардың электр магнитке тартылуына жауап беретін бірыңғай магниттік өрісті туындатады. Бұдан басқа, туындаушы магниттік әсер қармауыштың "қармау" сипаттамаларын күшейтеді - ұсақ металл жаңқалары және ферромагнетиктер болып табылатын басқа ұсақ түйірлі заттар шөміш жылжығанда, одан төгілмейді, бұл ұстап тұрылатын жүктің көлемін жоғарылатады. Шөміші босату магнит сымдарының катушкаларына кернеуді жіберуді тоқтатумен жүргізіледі. Жақтар өзіндік салмақтың әсерінен ашылады - және жүк түсіріледі.

2 Жобалық конструкторлық бөлім

2.1 Машина шанағының есебі

Жобаланылып отырған ЗИЛ 5301 жүктік көліктің жалпы жүккөтерілімділігі 3600 кг болып табылады. Жобаланылып отырған шанаққа ауылшаруашылығында көптеп қолданылатын материалдарды алу арқылы шығарамыз. Мысал ретінде ауылдық жерледе маусымға байланысты көптеп қолданылатын көмірді алуға шешім қабылдадым. Көмір тығыздығы $\rho = 0,5 \text{ Т/м}^3$ - ты құрап отып.



35 - сурет – Машина шанағының сызбасы

$\rho = \frac{m}{V}, \text{ кг/м}^3$ екендігін ескереміз. Сонда шанақтың болу керек көлемі $V, \text{ м}^3$ келесі формуламен анықталады:

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad (1)$$

мұндағы m – жалпы жүк массасы;
 ρ – көмір тығыздығы.

$$V = \frac{3,6}{0,5} = 7,2 \text{ м}^3.$$

Ал шанақ өлшемдері бойынша көлемін есептесек онда:

$$V = a \cdot b \cdot h, \quad (2)$$

мұндағы a, v, h – сәйкесінше шанақтың ұзындығы, ені және биіктігі.
 $v=2.2$ м; $h=1$ м.

Ал a, m -ның мәнін келесі формуламен анықтаймыз:

$$a = \frac{V}{v \cdot h}, \quad (3)$$

$$a = \frac{7,2}{2,2 \cdot 1} = 3,3 \text{ м.}$$

Қорытындылай келе шанақ өлшемдерін максималды мәнде $a=3,5$ м, $v=2.5$ м, $h=1,2$ м деп қабылдау енгіздік.

2.2 Грейфер есебі

Грейфер контурындағы жүктеме мәні келесі формуламен естейміз:

$$P = \frac{M_{2p}}{\rho}, \quad (4)$$

мұндағы M_{2p} -грейфер ковшындағы момент, Н·см;
 $\rho = 75 \text{ см}$ -грейфер ковшының радиусы.

Ковштағы момент келесі формуламен анықталады:

$$M_{2p} = \frac{P_y \cdot r}{2} \left[\sin \alpha + \frac{\cos \alpha \left(\sin \alpha - \frac{1}{9} \right)}{\alpha^2 - \left(\sin \alpha - \frac{1}{g} \right)^2} \right], \quad (5)$$

$$P_y = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot P = \frac{\pi}{4} (18^2 - 11^2) \cdot 150 = 23600. \quad (6)$$

мұндағы P_y -грейфер гидравликалық цилиндрінің жүктемесі, Н.

$D = 18 \text{ см}$ - грейфер цилиндрінің радиусы;

$d = 11 \text{ см}$ - цилиндр соташығының радиусы;

$P = 15 \text{ МПа}$ - жалпы жүйенің қысымы;

$r = 33,5 \text{ см}$ - грейфер ковшының топсалы бекітілісі менен цилиндр штогы арасындығы арақашықтық;

α - ауыспалы бұрыш.

$$\frac{1}{g} = \frac{l}{r} = \frac{5.5}{33.5} = 0.164$$

мұндағы, $l = 5.5 \text{ см}$ - грейфер гидравликалық цилиндрі және грейфер ковшы арасындығы иіні. Мәні кестеден алынады.

Ковштағы момент:

$$M_{2p} = \frac{23600 \cdot 33.5}{2} \left[0.63 + \frac{-0.78(0.63 - 0.11)}{19600 - (0.63 - 0.164)^2} \right] = 250 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{см}.$$

Грейфердегі жүктеме:

$$P = \frac{250 \cdot 10^3}{75} \approx 3.30 \cdot 10^3 \text{ Н}.$$

Грейфердің көтере алатын жүгінің салмағы $P = 330 \text{ кг}$ жүкті көтере алады. Сонда грейферіміз жобамен 10 рет тиегендем автокөлігіміз толық болады.

2.3 Гидравликалық манипулятордың гидравликалық цилиндрлерінің есебі

Жебе гидравликалық цилиндрлерін таңдау

Жебе гидравликалық цилиндрі соташығына түсетін жүктемелер – жебе салмағы, бағыттауыш, қозғалыс секциясы салмағы, бағана салмағы, грейфер салмақтары

$$P = (M_{\text{ст}} + M_{\text{рук}} + M_{\text{в.с.}} + M_{\text{гр}} + M_{\text{бр}}) \cdot 10; \quad (9), \quad (7)$$

мұндағы P – жебе гидравликалық цилиндрі соташығына түсетін жүктеме, кН;

$M_{\text{ст}}$ – жебе салмағы, кг;

$M_{\text{рук}}$ – бағыттауыш салмағы, кг;

$M_{\text{в.с.}}$ – қозғалыс секциясы салмағы, кг;

$M_{\text{гр}}$ – грейфер салмағы, кг;

$M_{\text{бр}}$ – 6 метрлік бағана салмағы, диаметром 0,45м, кг;

$$P = (250 + 130 + 100 + 125 + 660) \cdot 10 = 12,65 \text{ кН}.$$

Жұмыс қуатын анықтау

Гидравликалық цилиндрлер жүйесі үшін қалыпты қысым 20 МПа-дан басталады:

Есептелген жүктеме бойынша $P = 12,65 \text{ кН}$ гидравликалық цилиндр тез және оңай жұмыс жасау үшін жұмыс қуатын $P = 23 \text{ МПа}$ деп қабылдап аламыз.

Гидравликалық цилиндр диаметрі келесі формуламен анықталады:

$$D = \sqrt{K_p \cdot \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot p}}; \quad (10)'$$
$$(8)$$

мұндағы: P – жүктеме, Н;

p – гидравликалық цилиндрлер жүйесі үшін қалыпты қысым, Па;

K_p – түзету коэффициенті. $K_p = 1,15 \dots 1,30$, [2]

$$D = \sqrt{1,2 \cdot \frac{4 \cdot 12,62 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 23 \cdot 10^6}} = 0,06 \text{ м} = 60 \text{ мм};$$

Цилиндр диаметрімен D соташық диаметрі d арасындағы байданыс піспек жүрісі $S < 10D$, соташық диаметрі

$$d_{шт} = 0,7 \cdot D; \quad (11),$$

$$d_{шт} = 0,7 \cdot D = 0,7 \cdot 60 = 42 \text{ мм}.$$

Табылған гидравликалық цилиндр мен соташық диаметрлерін (МЕСТ 12447-80) қатары бойынша қабылдап аламыз:

1,2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 25; (28); 32; (36); 40; (48); 50; (56); 63; (70); 80; (90); 100; (110); 125; (135); 160; (180); 200; (220); 250; (280); 320; (360); 400; (450); 500; (560); 630; (710); 800; (900); 1000.

(Жақша ішінде көрсетілгендер – қосымша қатар.) $D = 63 \text{ мм}$; $d = 40 \text{ мм}$;

Гидравликалық цилиндр таңдаймыз қысым p , диаметр D , піспек жүрісі S бойынша таңдаймыз. Таңдалған гидравликалық цилиндр МН 2254

$$D = 60 \text{ мм} = 0,06 \text{ м}$$

$$S = 320 \text{ мм} = 0,32 \text{ м}$$

$$d = 40 \text{ мм} = 0,04 \text{ м}$$

$$P = 23 \text{ МПа} \text{ – қалыпты жұмыс қысымы}$$

Бағыттауыш гидравликалық цилиндрін таңдау

Бағыттауыш гидравликалық цилиндрі соташығына түсетін жүктемелер – бағыттауыш салмағы, қозғалыс секциясы салмағы, бағана салмағы, грейфер салмақтары

10;

$$P = (M_{\text{рук}} + M_{\text{в.с.}} + M_{\text{гр}} + M_{\text{бр}}) \cdot 10, \quad (9)$$

мұндағы P – бағыттауыш гидравликалық цилиндрі соташығына түсетін жүктеме, кН;

$M_{\text{рук}}$ – бағыттауыш салмағы, кг;

$M_{\text{в.с.}}$ – қозғалыс секциясы салмағы, кг;

$M_{\text{гр}}$ – грейфер салмағы, кг;

$M_{\text{бр}}$ – 6 метрлік бағана салмағы, диаметром 0,45м, кг.

$$P = (130 + 100 + 125 + 660) \cdot 10 = 10,15 \text{ кН.}$$

Гидравликалық цилиндр диаметрі келесі формуламен анықталады:

$$D = \sqrt{1,2 \cdot \frac{4 \cdot 10,15 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 23 \cdot 10^6}} = 0,05 \text{ м} = 50 \text{ мм},$$

$$d_{\text{шт}} = 0,7 \cdot D = 0,7 \cdot 50 = 35 \text{ мм.}$$

$$D = 50 \text{ мм}; d = 32 \text{ мм}$$

Гидравликалық цилиндр таңдаймыз қысым p , диаметр D , пісрек жүрісі S бойынша таңдаймыз. Таңдалған гидравликалық цилиндр МН 2253

$$D = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$$

$$S = 250 \text{ мм} = 0,25 \text{ м}$$

$$d = 32 \text{ мм} = 0,032 \text{ м}$$

$$P = 23 \text{ МПа} - \text{қалыпты жұмыс қысымы}$$

2.4 Аутригер гидравликалық цилиндрінің есебі

Аутригер гидравликалық цилиндрлеріне түсетін жүктеме, кН:

$$P = (P_c + P_r + P_{gr}) \cdot 10, \quad (10)$$

мұндағы P_c – машинаның жарақталған салмағы;

P_r – гидравликалық манипулятор салмағы;

P_{gr} – жүктің салмағы.

$$P = (3350 + 800 + 3600) \cdot 10 = 77,5, \text{ кН.}$$

Жұмыс қуатын анықтау

Гидравликалық цилиндрлер жүйесі үшін қалыпты қысым 20 МПа-дан басталады:

Есептелген жүктеме бойынша $P = 12,65 \text{ кН}$ гидравликалық цилиндр те тез және оңай жұмыс жасау үшін жұмыс қуатын $P = 23 \text{ МПа}$ деп қабылдап аламыз.

Гидравликалық цилиндр диаметрі келесі формуламен анықталады:

$$D = \sqrt[3]{1.3 \frac{4 \cdot 77.5 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 23 \cdot 10^6}} \approx 1.35 \text{ м} = 133 \text{ мм}.$$

Цилиндр диаметрамен D соташық диаметрі d арасындағы байланыс піспек жүрісі $S < 10D$, соташық диаметрі

$$d = \frac{0.7 \cdot 135}{2} = 47,25 \text{ мм}.$$

Табылған нәтижелерді (МЕСТ 12447-80) қатары бойынша қабылдап аламыз: $D = 135 \text{ мм}$; $d = 48 \text{ мм}$;

2.5 Гидравликалық манипулятордың кинематикалық есебі

Нарықта бәсекелестік артып өндіріс жыл сайын ұдайы артып келеді. Бұл жағдай техникалық жағдайды, технологиялық жабдықтардың, оның ішінде гидравликалық манипуляторларға қойылатын талаптардың қатаңдығын арттырып жіберді. Гидравликалық манипуляторларға қойылатын талаптарға манипулятордың жүк көтергіштігі, сенімділігі, өнімділігі, өзіндік құны жатады. Манипулятор параметрлерінің тиеу және түсіру кезіндегі уақытын анықтау буындардың үдеулерінің өтпелі процесстеріне байланысты алу қажет немес Лагранждың теңдеулерінің көмегімен есептеу ыңғайлы болып отыр. Жұмыс жасау процессінде Лагранж теңдеулерімен табу әрбір ықтимал орын ауыстыру кезінде механикалық жүйеде жинақталған күштерді табу қажет. Бұрын кинематикалық схемаларды кеңістік қозғалысы есебінсіз немесе телескоптық қозғалыс деп қарастырамыз. Осы есептеулерде түрлі кинематикалық қозғалыс есептеледі.

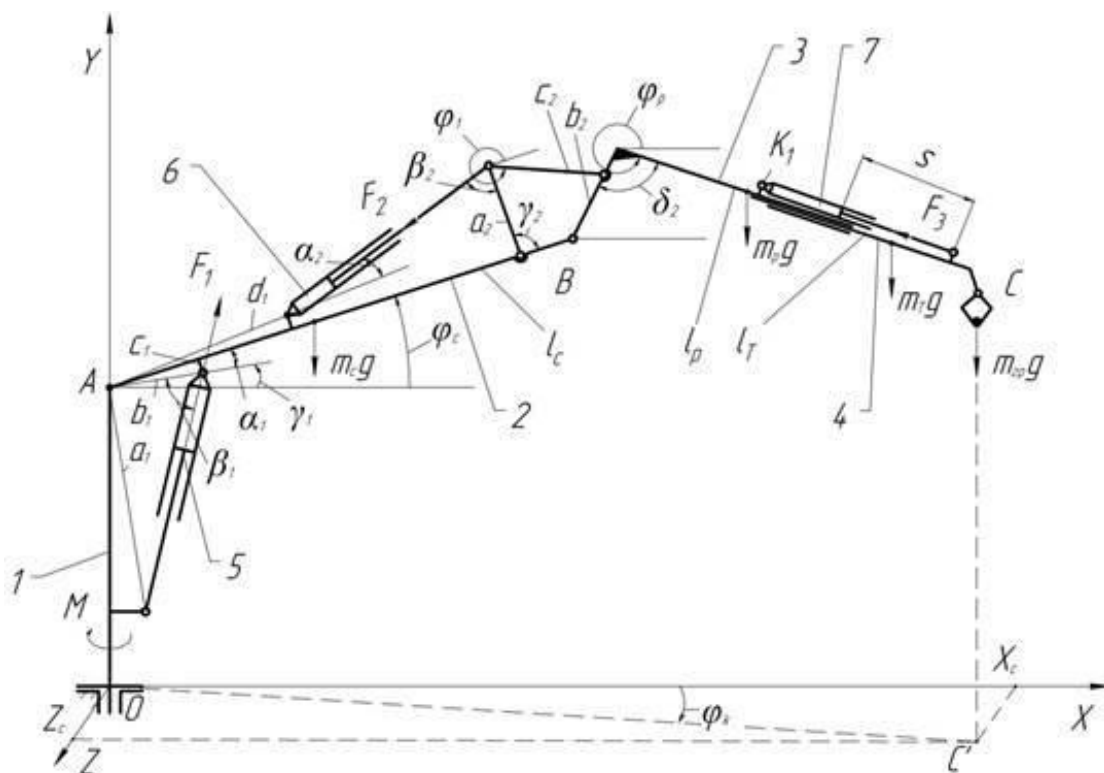
Кинематикалық есептеулер мақсаты:

Динамикалық процестерді зерттеу, манипулятордың тиеу мен түсіру кезінде қозғалыстар түрлерінің төртінші еркіндік дәрежесін ескере отырып жалпылама күштер мен кинетикалық энергиясын анықтау.

Кинематикалық есептеулер міндеттері:

1. Гидравликалық манипулятордың кинематикалық сұлба түріндегі моделін құру.
 2. Еркіндік дәрежелер санының жалпылама координаталарын анықтау және талдау.
 3. Жалпылама күштер мен кинетикалық энергияны есептеу.
- Гидравликалық манипулятордың кинематикалық сұлба түріндегі моделін құру

Біз осы жұмыста манипулятордың телескоптық бағыттауышпен торсалы-біріктірілген сұлбасын (жұмыстарды сызба негізінде қарастырылған) 1-суретте ұсынылған.



36 - сурет – Гидравликалық манипулятордың кинематикалық сұлбасы

1 – баған; 2 – жебе; 3 – бағыттауыш; 4 – телескоптық секция; 5 - гидравликалық цилиндр жетегінің бағыттағышы; 6 – гидравликалық цилиндр жетектің сабы ; 7 – телескоптық ұзартқыштың гидравликалық цилиндр жетегі.

Бірінші бастама ретінде орталықтар салмағыдағы буындап орналасқан манипулятор (жебе, бағыттауыш, телескоптық ұзартқыш) осы буындардың орталықтарына тиісті буындарын қабылдап аламыз.

Сұлбада келтірілген белгілер мыналар:

$m_{гр}$ – грейфер мен жүктің салмағы;

m_c , – гидроцидрмен бірге жебенің және жетек сабының механизмінің салмағы;

m_p – жетек пен телескоптық ұзаратын бағыттауыш салмағы;

m_T – телескоптың салмағы;

F_1, F_2, F_3 – тісінше соташықпен ұзартқыш сабының, жебелі жетектің сабының гидравликалық цилиндрлер қуысының, телескопты ұзартқыш піспектің күші.

φ_k – бағана айналасындағы бұрылу бұрышы ОУ;

φ_c – жебе мен бағана арасындағы бұрыш ОХ;

$\varphi_c = \alpha_1 + \gamma_1$;

$a_1, d_1, b_1, c_1, \alpha_1$ – жебені көтеру тетігінің берілген параметрлері;
 a_2, b_2, c_2, δ_2 – жетек бағыттауыш тетігінің параметрлері;
 α_2 – гидравликалық цилиндр жетек сабының және тікелей d_1 осі арасындағы бұрыштың ағымдағы мәні.

γ_2 - жебе осі және a_2 буын осі арасындағы бұрыштың ағымдағы мәні;
 φ_1 - тік осіне параллель жебе және c_2 буын осі арасындағы бұрыштың ағымдағы мәні;

φ_p - ОХ- осі және бағыттауыш осі арасындағы бұрыштың ағымдағы мәні;
 s - F_3 күшінің нүктелік координатасы шешімі, бағыттауыш телескопиялық секция жетегіндегі гидравликалық цилиндрдің қолданыстағы соташығы қозғалысы, K_1 нүктесіне қатысты;

l_d - жебенің ұзындығы;

l_p – бағыттауыш ұзындығы;

l_t - телескоптық ұзартқыштың ұзындығы;

β_1 - тікелей b_1 және жебені көтеруші гидравликалық цилиндр осі арасындағы бұрыштың ағымдағы мәні;

β_2 - гидравликалық цилиндра бағыттауыш жетек осі және буын a_2 арасындағы бұрыштың ағымдағы мәні.

Еркіндік дәрежелер санын жалпылама координаттарын анықтау және таңдау.

Динамикалық процестерді сипаттау үшін тиеу-түсіру құрамын Лагранж теңдеулерінің 2-ші түрі арқылы дифференциалдық теңдеулер әдісімен анықтаймыз. Сәйкес келетін жалпыланған күш әрбір ықтимал орын ауыстыруды анықтаймыз.

Тәуелсіз жалпылама координаттар саны тең дәрежелі еркіндік дәрежесін анықтаймыз. Тетігі 4 дәрежелі қозғалғыштығы бар. Ыңғайлы таңдау ретінде жалпылама координаттар мынадай:

$q_1 = \varphi_k$ - бұрылу бұрышы колоннаның Y осіне қатысты;

$q_2 = \varphi_c$ - бұрылу бұрышы жебенің айналасындағы;

$q_3 = \varphi_p$ - бұрылу бұрышы, пышақ сабының айналасында. т.;

$q_4 = s$ - F_3 күшінің нүктеге қатысты координатасы;

Лагранж 2-ші теңдеулері түрі

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i, \quad (11)$$

мұндағы T – кинетикалық энергиясы жүйесі;

Q_i – жалпылама күштер ($i=1..4$).

Жалпылама күштер мен кинетикалық энергиясын есептеу.

Біз есептеу сомасына қарапайым жұмыстардың, сәттердің және күштердің тиісті қадаммен жалпылама координаттарын есептейміз.

$\delta q_1 \neq 0, \delta q_2 = 0, \delta q_3 = 0, \delta q_4 = 0$ кезінде колонна тек Y осі бойынша айналады, ал барлық қалған буындар (жебе, бағыттауыш, телескоптық ұзартқыш) қозғалмалы. Күш F_1, F_2, F_3 тиесілі тік жазықтықта және жасайды жұмысқа берілген өткізу.

Барлық белсенді күштердің және сәттердің осы ықтимал ауыстыру элементар жұмыстардың сомасы тең болады:

$$\sum \delta A_{q_1} = \delta A(M) = M \delta q_1, \quad (12)$$

мұндағы M –гидравликалық цилиндр бұрылу колоннасының моменті. Жалпыланған күш берілген ықтимал ауыстыру келген теңдік тең:

$$Q_1 = M. \quad (13)$$

$\delta q_1 = 0, \delta q_2 \neq 0, \delta q_3 = 0, \delta q_4 = 0$ болған жағдайда жебе ғана айналады, қалған бөліктер қозғалмалы. Элементарлы жұмыстар қосындысы δA берілген жүктеме кезінде тең болады:

$$\begin{aligned} \sum \delta A_{q_2} = & \delta A(F_1) + \delta A(m_c g) + \delta A(F_2) + \delta A(m_p g) + \delta A(m_t g) + \delta A(F_3) + \delta A(m_{\varphi} g) = \\ & F_1 \sin \beta_1 b_1 \delta q_2 - 0.5 l_c m_c g \sin \varphi_c \delta q_2 + F_2 d_1 \sin \alpha_2 \delta q_2 - (l_c \cos \varphi_c + b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + \\ & 0.5 l_p \cos \varphi_p) m_p g \delta q_2 - (l_c \cos \varphi_c + b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + 0.5 l_t) \cos \varphi_p) m_t g \delta q_2 + \\ & F_3 \sin \alpha_3 A K_2 \delta q_2 - (l_c \cos \varphi_c + b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + l_t) \cos \varphi_p) m_{\varphi} g \delta q_2 \end{aligned} \quad (14)$$

,
мұндағы α_3 – $K_1 K_2$ и $A K_2$ қималар арасындағы бұрыш;

Күш векторы мен жүктеме арасындағы бұрыштың косинусы бойынша жұмыс белгісі айқындалады. Мұнда δq_2 сағат тіліне қарсы бұралуға бағытталған. Бұл қатынастарды элементарлы жұмыс $\cos(\varphi_p - \delta_2)$ үшін модуль ретінде қарастырамыз.

Жалпыланған күштердің берілген ықтималды орын ауыстыруы мынаған тең:

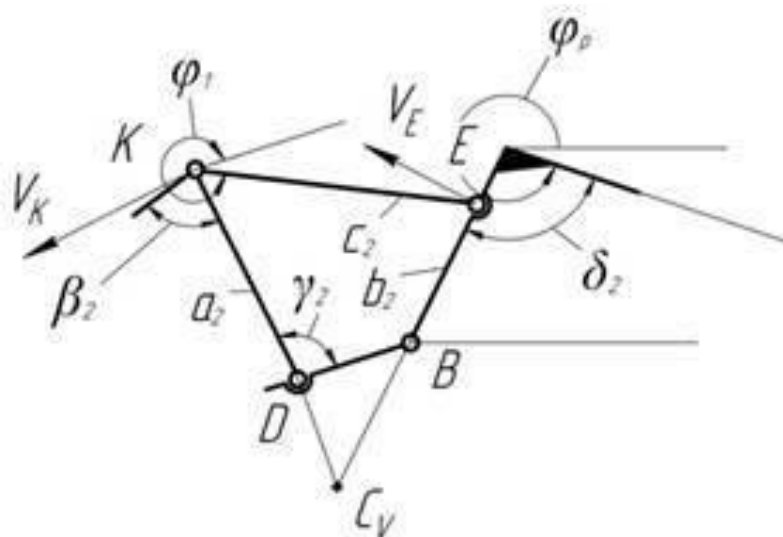
$$\begin{aligned} Q_2 = & F_1 \sin \beta_1 b_1 - 0.5 l_c m_c g \sin \varphi_c + F_2 d_1 \sin \alpha_2 - (l_c \cos \varphi_c + b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + \\ & 0.5 l_p \cos \varphi_p) m_p g - (l_c \cos \varphi_c + b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + 0.5 l_t) \cos \varphi_p) m_t g + F_3 \sin \alpha_3 A K_2 - \\ & - (l_c \cos \varphi_c + b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + l_t) \cos \varphi_p) m_{\varphi} g \end{aligned}, \quad (15)$$

$$Q_2 = 45000 \cdot \sin 43 \cdot 0.3 - 0.5 \cdot 3 \cdot 250 \cdot 10 \cdot \sin 55 + 45000 \cdot 1.84 \cdot \sin 10 - (3 \cdot \cos 55 + 0.245 \cdot \cos(327 - 92) + 0.5 \cdot 1.45 \cdot \cos 327) \cdot 130 \cdot 10 - (3 \cdot \cos 55 + 0.245 \cdot \cos(327 - 92) + (1.45 + 0.5 \cdot 0.72) \cdot \cos 327) \cdot 100 \cdot 10 + 30000 \cdot \sin 92 \cdot 3.16 - (3 \cdot \cos 55 + 0.245 \cdot \cos(327 - 92) + (1.45 + 0.72) \cdot \cos 327) \cdot 125 \cdot 10 = 105062H.$$

$\delta q_1 = 0$, $\delta q_2 = 0$, $\delta q_3 \neq 0$, $\delta q_4 = 0$ элементарлы жұмыс қосындысы δA барлық белсенді күштер қосындысы мынаған тең:

$$\sum \delta A = \delta A(F_2) + \delta A(m_p g) + \delta A(m_T g) + \delta A(m_{\text{ш}} g) + \delta A(F_3). \quad (16)$$

Элементар жұмыстардың $\delta A(F_2)$ формуласын неғұрлым егжей тегжейлі зерттейміз. Есептеу үшін F_2 жұмыс күшінің рычагті жетек бағыттауышына қараймыз. Төрт қосылысты рычагті механизм В, Д, К, Е нүктелерін негізінде құралған.



37 - сурет – Бағыттауыш жетегінің сұлбасы

V_K – Т.К жылдамдығы; V_E – Т.Е жылдамдығы; C_V – жыдам жылжу КЕ кесіндісінің орталығы.

$KCVE$ үшбұрышын аламыз. Жазық қозғалыс кезіндегі бұрышық жылдамдық:

$$\omega_{KE} = \frac{V_K}{KC_V} = \frac{V_E}{EC_V}, \quad (17)$$

мұнда ω_{KE} – КЕ қосылысының бұрышық жылдамдығы (c_2). Осы өлшеулер кезінде (7) арасындағы жылдамдықтар:

$$V_K = \frac{KC_V}{EC_V} V_E, \quad (18)$$

мұндағы $\frac{KC_V}{EC_V}$ қатынасы CV нүктесіне қатысты радиустар қатынасы.

KCV E үшбұрышының K және E нүктелеріне қатысты орналасуын синустар теориясы бойынша анықтаймыз:

$$\frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - (\pi - (2\pi - \varphi_1)))}{KC_V} = \frac{\sin(\pi - \gamma_2 - (2\pi - \varphi_2))}{EC_V},$$

$$\frac{KC_V}{EC_V} = \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - (\pi - (2\pi - \varphi_1)))}{\sin(\pi - \gamma_2 - (2\pi - \varphi_2))} = \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - \varphi_1)}{\sin(\varphi_2 - \gamma_2)}. \quad (19)$$

Соңғы формуладағын алдыңғы формулаға апарып қойып K нүктесінің жылдамдығын анықтаймыз:

$$V_K = V_E \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - \varphi_1)}{\sin(\varphi_2 - \gamma_2)}, \quad (20)$$

мұнда δs_K – берілген нүктедегі айналу бұрышы.
Бұрылу бұрышын анықтаймыз:

$$\delta s_K = a_2 \delta \varphi_{a_2}. \quad (21)$$

E нүктесінің айналу бұрышы:

$$\delta s_E = b_2 \delta \varphi_{b_2} = b_2 \delta \varphi_p. \quad (22)$$

Формулалар қатынасы бойынша (10-12):

$$\delta s_K = \frac{KC_V}{EC_V} \delta s_E = \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - \varphi_1)}{\sin(\varphi_2 - \gamma_2)} b_2 \delta \varphi_p. \quad (23)$$

Жұмыс күші F2 есептеу жоғарыдағы формуланы ескеріп (13) келесі формуламен анықтаймыз:

$$\delta A(F_2) = F_2 \sin \beta_2 \delta s_K = b_2 F_2 \sin \beta_2 \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - \varphi_1)}{\sin(\varphi_2 - \gamma_2)} \delta \varphi_p \quad (24)$$

Элементарлы жұмыс мәндерінің қосындысы δA бұл жағдайда тең:

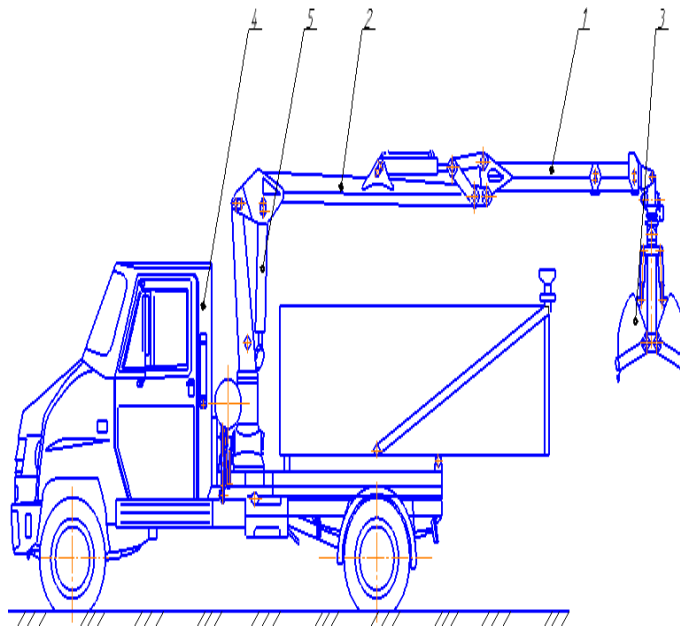
$$\begin{aligned} \Sigma \delta A_{q_3} = & b_2 F_2 \sin \beta_2 \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - \varphi_1)}{\sin(\varphi_2 - \gamma_2)} \delta q_3 - (b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + 0.5 l_p \cos \varphi_p) m_p g \delta q_3 - \\ & - (b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + 0.5 l_r) \cos \varphi_p) m_r g \delta q_3 - (b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + \\ & l_r) \cos \varphi_r) m_r g \delta q_3 + F_3 b_2 \sin \delta_2 \delta \varphi_r \end{aligned} \quad (25)$$

Жалпыланған күштің мүмкін болатын мәні:

$$Q_3 = b_2 F_2 \sin \beta_2 \frac{\sin(\varphi_p - \delta_2 - \varphi_c - \varphi_1)}{\sin(\varphi_2 - \gamma_2)} - (b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + 0.5 l_p \cos \varphi_p) m_p g - (b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + 0.5 l_r) \cos \varphi_p) m_r g - (b_2 \cos(\varphi_p - \delta_2) + (l_p + l_r) \cos \varphi_r) m_r g + F_3 b_2 \sin \delta_2, \quad (26)$$

$$\begin{aligned} Q_3 = & 0.245 \cdot 45000 \cdot \sin 83 \frac{\sin(327 - 92 - 55 - 342)}{\sin(267 - 93)} - (0.245 \cos(327 - 92) + 0.5 \cdot 1.45 \cdot \cos 327) \\ & 130 \cdot 10 - (0.245 \cos(327 - 92) + (1.45 + 0.5 \cdot 0.72) \cos 327) 100 \cdot 10 - \\ & (0.245 \cos(327 - 92) + (1.45 + 0.72) \cos 327) 125 \cdot 10 + 30000 \cdot 0.245 \sin 92 = 119400 H. \end{aligned}$$

2.6 Жүйенің гидравликалық есептелуі



38 - сурет – Ауылшаруашылығына қажетті тиеу-түсіру құралы

1-бағыттауыш; 2-жебе; 3-грейфер; 4-кабина; 5—гидравликалық цилиндр.

Гидравликалық манипулятор сусымалы материалдарды тиеп түсіруге және тасымалдауға арналған ауылшаруашылығына ыңғайлы әрі ықшамды құрал болып табылады.

Қарастыратын жебеміз гидравликалық манипуляторында көп қолданылады. Грейферіміз крандарда көп қолданылды, оны ықшамдау арқылы өзіміз жобалап отырған автомобилімізге орнаттық.

2.6.1 Сызбаның негізгі элементтерін есептеу

Гидравликалық цилиндр таңдау
Күшті анықтаймыз F , H :

$$F = \frac{G \cdot g \cdot L}{l}, \quad (27)$$

мұндағы L – гидравликалық манипулятор жалпы ұзындығы, $L = 6500\text{мм}$;
 l - гидравликалық цилиндр ұзындығы, $l = 804\text{мм}$

$$F = \frac{800 \cdot 9.8 \cdot 6500}{804} = 63383\text{H} = 63.4\text{kH}.$$

Шток жүрісін анықтаймыз:

$$l_{\text{шт}} = l_{\text{max}} - l_{\text{min}}, \quad (28)$$

мұндағы l_{max} – гидравликалық цилиндр жебесінің максимальды көтерілуі,
 $l_{\text{max}} = 2312\text{мм}$;
 l_{min} – гидравликалық цилиндр жебесінің минимальды көтерілуі,
 $l_{\text{min}} = 1513\text{мм}$;

$$l_{\text{шт}} = 2312 - 1513 = 800\text{мм}.$$

Гидравликалық цилиндрді кесте бойынша таңдаймыз.

Кесте 1.2 – Гидравликалық цилиндрдің түрлері

Гидроцилиндрдің түрі	Қысым, МПа		пәк	Күш, кН		Штока жүрісі, мм	Цилиндр диаметрі, мм	Шток диаметрі, мм
	Төменгі	Жоғарғы		Тербелу	арту			
1	2	3						9
18.26.270	16	20	0,94	25	0	00	00	60

2.6.2 Сорғы таңдау

Сорғылар гидрожетекжүйесінде механикалық энергияның жеткеші қозғалысын гидравликалық энергияны тасымалданатын сұйықпен қамтамасыз ету мақсатынды жұмыс қысымды түрлендіру үшін арналған гидрожүйе, гидрожетек жұмыс істеуінің сенімді элементі.

Гидрожетектер үшін арналған сорғылар келесі екі параметрлермен таңдалады:

- номиналды қуат;
- сорғы шығыны (өнімділік).

Сұйықтық шығынын анықтаймыз, m^3 / c :

$$Q_{гц} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} v_{шт} , \quad (29)$$

мұндағы D -күштік гидравликалық цилиндр диаметрі;

$v_{шт}$ - жылжымалы шток жылдамдығы.

Жылжымалы шток жылдамдығын анықтаймыз, м/с:

$$v_{шт} = \frac{v_{p.o.} \cdot l}{L} , \quad (30)$$

мұндағы $v_{p.o.}$ -жебенің қозғалу жылдамдығы, қабылдап аламыз 0,1-0,5 м/с;

l - шток ұзындығы, (формула);

L - жебе ұзындығы, қабылдаймыз 6500 мм.

$$g_{ит} = \frac{0.2 \cdot 0.8}{6.5} = 0.024, м / с ,$$

$$Q = \frac{3.14 \cdot 0.100}{4} \cdot 0.025 \approx 15.7 л / мин .$$

Қажетті сұйық шығынын анықтаймыз, л/мин:

$$Q = Q_{сц} \cdot n \cdot 60000, \quad (31)$$

мұнда n- гидравликалық цилиндр жұмысының біруақыттылық коэффициенті, n=3.

$$Q = 15,7 \cdot 3 = 47,1 л / мин .$$

Кесте 2.2 – Жұмыс процесінің циклограммасы

Операциялар		Орындалу уақыты						
Грейфера салу	Түзеткіш сабы	5						
	Жебенің көтерілуі		0					
	Жебелер ұчыну секциясы (телескопирование)			8				
	Грейфер орнату				4			
	Жебенің бұрылуы					5		
Илип алу	Нақтыланған орнатылым						8	
	Жақтарымен басып алу							4

Кесте 2.3– Сорғының техникалық сипаттамасы

Сорғы түрі	210.1
Номинальді қысым, дайындалған сорғымен, МПа	16
Максимальді қысым, дайындалған сорғымен, Мпа	32
Жұмыстық сұйық шығыны, л/мин	52,1
Көлемді ПӘК в номинальді режимде	0,965
Толық ПӘК в номинальді режимде	0,906

2.6.3 Гидротаратқышты таңдау

Біз қарастырып отырған гидрожетек катушкалы және автоматты басқарылатын гидротаратқыш таңдаймыз

Кесте 2.4 – Гидротаратқыштың техникалық сипаттамасы

Гидротаратқыш маркасы	Гидротаратқыш түрі және басқарылуы	Қысым, МПа		Жұмыс сұйықтығының шығыны л/мин	Сақтандыру клапанының қысымы, МПа
		Максимальді	Номинальді		
444ЛП-18Г	катушкалы және автоматты басқарылатын	20	16	80	20

2.6.4 Сақтандыру клапаны таңдау

Сақтандыру клапаны гидрожүйені шамадан тыс жүктемеден және жоғарғы қысымнан сақтау қызметін атқарады.

Сақтандыру клапаны таңдаймыз

Кесте 2.5– Сақтандыру клапанының техникалық сипаттамасы

Параметр	Клапан маркасы АГ66-34М
Номинальді шығын, л/мин	125
Номинальді қысым, МПа	20

2.6.5 Гидродроссель таңдау

Гидродроссель – бұл үздіксіз әрекеттерді реттеп отыратын аппарат, арнаулы жергілікті гидравликалық кедергісін білдіреді, жұмыс сұйығы тобының қысымын түсіру үшін арналған.

Кесте 2.6 - Гидродроссельдің техникалық сипаттамасы

Параметр	Клапан маркасы ПГ 77-14
Номинальді шығын, л/мин	80
Номинальді қысым, МПа	20

2.6.6 Сүзгі элементін таңдау

Гидрожүйенің сенімді жұмыс жасауы жұмыстық сұйықтықтың таза болуына байланысты болады. Сүзгі гидравликалық жүйені қорғайды, механизмдердің тез тозбауы үшін қызмет жасайды және олардың тиімді жұмыс жасауын қамтамасыз етеді. Механизмдердің уақытынан бұрын істен шығуын болдырмайды.

Кесте 2.7 - Сүзгінің техникалық сипаттамасы

Параметр	Сүзгі маркасы: ФМ 7
Номинальді шығын, л/мин	200
Номинальді қысым, МПа	5

2.6.7 Гидрмайлауды таңдау

Кесте 2.8 - Гидрмайлаудың техникалық сипаттамасы гидравликалық майлау бірсериялы жүйесі

Параметры	Марка: 541.12.00:
Номинальді шығын, л/мин	63
Максимальді шығын, л/мин	125
Номинальді қысым, МПа	25
Максимальді қысым, МПа	32
Минимальді қысым, МПа	0,5

2.6.8 Қайта айдау клапанын таңдау

Кесте 2. 9 – Қайта айдау клапанының техникалық сипаттамасы

Типоразмер	Номинальді шығын, л/мин	Жұмыстық қысым, МПа
Г51-23	60	0,2...20

2.6.9 Жұмысытық сұйықтықты таңдау

Кесте 2.10 - Жұмысытық сұйықтықтың негізгі сипаттамасы

Жұмыстық сұйықтық маркасы	Тығыздығы, ρ кг/м ³	Көрсеткіштері			Ұсынылған температура аралығы, $^{\circ}\text{C}$
		Температураға $^{\circ}\text{C}$ сәйкес келетін сұйықтың кинематикалық тұтқырлығы ν , сСт,	Құю температурасы, $^{\circ}\text{C}$	Сұйықтың жарқырау температурасы, $^{\circ}\text{C}$	
		+50			
А МГ-10	50	10	-70	92	- 50..+60 ⁰

2.6.10 Құбыр есебі

Функционалдық байланыс гидроагрегаттардың гидрожүйесі әр түрлі конструкциялар құбырлардың көмегімен жүзеге асырылады.

Құбыр негізгі сипаттамасы оның ішкі диаметрі болып табылады. Құбырдың ішкі диаметрін анықтау үшін бастапқы параметрлер келесілер болып табылады: жұмыс қысымы, дайындалып таңдалған сорғы; сорғыны беру кезіндегі қысым; қозғалыс жылдамдығы.

Құбырдың ішкі диаметрін анықтаймыз, мм:

$$D_y = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_n}{1000 \cdot \pi \cdot v}}, \quad (32)$$

мұндағы Q_n - сорғының жіберу көлемі, л/с;

v - гидролинияға сәйкес келетін қозғалыс жылдамдығының мәні;

v - анықтамалық кітапшалардан анықтаймыз. $v_{вс} = 0,5 \div 2 \text{ м/с}$; $v_{сл} = 2 \text{ м/с}$;

$v_n = 6 \text{ м/с}$.

Сору, шығару және арныды құбырлардың диаметрлерін анықтаймыз, мм:

$$D_{вс} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,87}{1000 \cdot 3,14 \cdot 1}} = 0,033 \text{ м},$$

$$D_{сл} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,87}{1000 \cdot 3,14 \cdot 2}} = 0,023 \text{ м},$$

$$D_n = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,87}{1000 \cdot 3,14 \cdot 6}} = 0,013 \text{ м}.$$

Таңдау кезінде құбырдың ішкі диаметрінің ескеру қажет, Сәйкесінше оның мәндерінің стандартты қатардан қабылдап аламыз. МЕСТ 8734-75.

$D_{вс} = 32 \text{ мм}$, $D_{сл} = 25 \text{ мм}$, $D_n = 12 \text{ мм}$.

Құбырдың нақты қозғалыс жылдамдығын анықтаймыз, м/с:

$$v_{ф.} = \frac{21,16 \cdot Q_n}{D_y^2}, \quad (33)$$

мұндағы Q_n - сорғының жіберу көлемі, л/мин;

D_y - соратын құбыр шартты өтуі .

Сору, шығару, арныды құбырлардың жылдамдықты анықтаймыз, м/с:

$$v_{вс.ф.} = \frac{21,16 \cdot 52,1}{32^2} = 1,08 м / с ,$$

$$v_{сл.ф.} = \frac{21,16 \cdot 52,1}{25^2} = 1,76 м / с ,$$

$$v_{нг.ф.} = \frac{21,16 \cdot 52,1}{12^2} = 7,65 м / с .$$

Соратын және шығару құбырларының жылжымалы бөліктеріне жоғары арнайы қысымды қабылдаймыз, өйткені колонна және гидравликалық цилиндр есептелетін гидрожүйе қозғалмалы.

Ал қозғалмайтын жүйеге суық-созылмалы арнайы болаттан жасалған құбарлар таңдап аламыз.

Сорушы жүйеге: Жалпы - 1,4,м; құбыр=1,45,м;

Арынды жүйеге: Жалпы - 5,95,м; құбыр=3,6,м;

Шығарушы жүйеге: Жалпы - 2,3,м; құбыр=1,3,м.

2.6.11 Гидрожетек жүйесінде қысым шығыны

Сұйықтың гидрожетек құбырл бойымен қозғалысы кезінде, сондай-ақ бақылау-реттеу аппаратурасы арқылы сұйықтық қозғалуы қысым жоғалтады. Сондықтан сорғының таңдалған қысымы жеткілікті болуы тиіс, күш-қуатпен қамтамасыз ету үшін және туындайтын қысым шығындарын жеңу үшін, құбыр клапандарындағы, дроссельдердегі және т. б.

Жоғалту қысымның жиынтық мәні гидросистеме гидрожетек ΔP мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta P = \sum \Delta P_{mp} + \sum \Delta P_m + \sum \Delta P_z , \quad (34)$$

мұндағы $\sum \Delta P_{mp}$ — қозғалатын жұмыс сұйықтықтың үйкелген кездегі құбырдағы қысым шығыны;

$\sum \Delta P_m$ — құбарлардағы жергілікті қарсыласу кезіндегі қысым шығыны;

$\sum \Delta P_z$ — гидроаппараттағы қысым шығыны.

2.6.13 Үйкеліс кезіндегі қысым шығыны

$$\sum \Delta P_{mp} = \gamma \cdot \sum \lambda \cdot \frac{l \cdot v^2}{D_y \cdot 2 \cdot g} , \quad (35)$$

мұндағы γ – жұмыс сұйықтығының көлемдік салмағы;
 λ – үйкеліс кезіндегі қарсыласу коэффициенті;
 D_y – құбырдың ішкі диаметрі;
 l – жергілікті қарсыласу жоқ жерлер ұзындығы;
 v – қарастырып отырған жердегі жұмыс сұйықтығының жылдамдығы;
 g – еркін түсу үдеуі.

Жұмыс сұйықтығының көлемдік салмағын анықтаймыз, Hm^3 :

$$\gamma = \rho \cdot g, \quad (36)$$

ρ – жұмыс сұйықтығының тығыздығы.

$$\gamma = 850 \cdot 9,8 = 8330 Hm^3.$$

Үйкеліс кезіндегі қарсыласу коэффициентін анықтау үшін алдын ала Рейнольдс санын анықтаймыз:

$$Re = \frac{v \cdot D_y}{\nu}, \quad (37)$$

мұндағы ν – сұйықтың кинематикалық тұтқырлық коэффициенті.

Арынды және соратын құбырлар үшін Рейнольдс саны (шығару жоқ ескереміз):

$$Re_{oc} = \frac{1,08 \cdot 0,032}{10 \cdot 10^{-6}} = 3456,$$

$$Re_n = \frac{1,76 \cdot 0,025}{10 \cdot 10^{-6}} = 4400,$$

Өтпелі режимде кезінде қозғалыс кедергі коэффициенті болат құбырлар үшін мынадай формула бойынша анықталады:

-РВД коэффициенті гидравликалық үйкеліс үшін А. Д. Альтшул формуласы бойынша анықталады:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{68}{Re} + \frac{\Delta \varepsilon}{d} \right)^{0,25}. \quad (38)$$

Метелл құбырлар үшін А. Д. Альтшул формуласы:

$$\lambda = 0.06 \cdot \left(\frac{\Delta}{D_y} \right)^{0.314} \quad (39)$$

Сору, арныды және шығару кезіндегі кедергі коэффициентін анықтаймыз.

Жоғарғы қысым: $\Delta=0,03$

Жоғарғы қысым коэффициенті:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{68}{3456} + \frac{0,03}{0,012} \right)^{0,25} = 0,14$$

Болат құбырлар үшін $\Delta = 0,04$

- сору кезінде:

$$\lambda = 0.06 \cdot \left(\frac{0,04}{0,032} \right)^{0.314} = 0,064$$

- арынды кезде:

$$\lambda = 0.06 \cdot \left(\frac{0,04}{0,012} \right)^{0.314} = 0,087$$

$$\sum \Delta P_{mp} = \gamma \cdot \sum \lambda \cdot \frac{l \cdot v^2}{D_y \cdot 2 \cdot g},$$

$$\sum \Delta P_{mp} = 8330 \cdot \sum \left(0.14 \cdot \frac{2.35 \cdot 7.65^2}{0.012 \cdot 2 \cdot 9.8} + 0.064 \cdot \frac{1.45 \cdot 1.08^2}{0.032 \cdot 2 \cdot 9.8} + 0.087 \cdot \frac{3.6 \cdot 7.65^2}{0.012 \cdot 2 \cdot 9.8} \right) = 1.33 \text{ МПа}$$

2.6.14 Жергілікті кедергі әсерінен қысым шығыны

Жергілікті кедергі кезіндегі қысым шығынын келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$\sum \Delta P_m = \gamma \cdot \sum \zeta_m \cdot b \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (40)$$

мұндағы ζ_m – жергілікті кедергі коэффициенті;
 b – турбуленттік режимдегі түзету коэффициенті $b = 1$.
 $\zeta_{mn} = \zeta_2 \cdot \zeta_m + \text{Пер} \cdot \zeta_m$;
 $\zeta_{mn} = 5 \cdot 0,9 + 4 \cdot 0,19 = 5,26$
 $b_n = 20$

$$\Sigma \Delta P_m = 8330 \cdot \Sigma \left(5,26 \cdot 20 \cdot \frac{7,65^2}{2 \cdot 9,8} \right) = 2564210 \text{ Па} = 2,56 \text{ МПа}.$$

2.6.15 Гидроаппараттағы қысым шығыны

Бақылау-реттеуші, қайта бөлу және қосалқы аппаратураны жүйе арқылы жұмыс сұйықтығының өтуі кезінде гидрожетектің сәйкес схемасы арқылы қысым шығыны анықталады. Шығындардың шамасы, олардың техникалық сипаттамалары гидроаппаратта көрсетіледі.

$$\Sigma \Delta P_r = 300000 + 250000 + 150000 + 300000 = 1000000 \text{ Па},$$

$$\Delta P = 1,33 + 2,56 + 0,1 = 3,99 \text{ МПа} = 3990000 \text{ Па}.$$

Гидравликалық ПӘК анықтаймыз:

$$\eta = \frac{P_n - \Delta p}{P_n}, \quad (41)$$

мұндағы P_n – қысым, сорғымен дайындалған.

$$\eta = \frac{36000000 - 3990000}{36000000} = 0,889.$$

2.6.16 Гидрожетек жүйесіндегі көлемдік шығындар

Гидрожетек жүйесіндегі көлемдік шығындар гидрожетек элементтеріндегі саңылаулар арқылы сұйықтықтың ысырап болуы салдарынан орын алады.

Гидрожүйедегі жалпы сұйықтықтың шығыны құралады: сорғыдағы шығындардан q_m , жабады гидроқозғалтқыштағы шығындардан q_m , золотниктегі шығындардан q_3 :

$$\Delta Q = \sigma_n \cdot P_n + \sigma_{\text{ц}} \cdot P_{\text{ц}} + \sigma_3 \cdot P_3, \quad (42)$$

мұндағы σ_n – сорғыдағы меншікті ағу сұйығы, аралықты қабылданады: 3-тен 5 см³/мин 0,1 МПа;

σ_u – гидроқозғалтқыш гидравликалық цилиндріндегі меншікті ағу сұйығы, $\sigma_u = 0,14$ см³/мин на 0,1 МПа;

σ_z – золотниктегі меншікті ағу сұйығы, $\sigma_z = 0,16$ см³/мин на 1 МПа;

P_n – жұмыс қуаты, сорғымен дайындалған;

P_u – гидравликалық цилиндрдегі қысым;

P_z – золотниктегі қысым P_u -мен қабылданатын тең қысым.

$$\Delta \sigma = 0,003 \cdot 16 + 0,00014 \cdot 16 + 0,00016 \cdot 16 = 0,0505 \text{ л / мин.}$$

Көлемдік гидрожетектің ПӘК, сорғы сұйықтық шығынын ескереміз, гидравликалық цилиндрдегі, құбырдағы және мына формула бойынша анықталады:

$$\eta = \frac{Q_n - \Delta Q}{Q_n}, \quad (43)$$

мұндағы Q_n – сорғының жіберуі немесе айдауы;

ΔQ – сұйықтың жалпы шығыны.

$$\eta_o = \frac{52 - 0,0505}{52} = 0,99$$

2.6.17 Гидрожетектің ПӘК анықтау

Жалпы гидрожетектің ПӘК келесі формула бойынша анықталады:

$$\eta = \eta_z \cdot \eta_o \cdot \eta_m, \quad (44)$$

мұнда $\eta_m = 0,95$,

$$\eta = 0,89 \cdot 0,99 \cdot 0,95 = 0,84$$

2.6.18 Машинадағы нақты жоғарлаушы күш

Машинадағы нақты жоғарлаушы күш келесі формуламен анықталады:

$$F_{\text{факт}} = \frac{P_n \cdot \pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta \cdot \quad , \quad (45)$$

$$F_{\text{факт}} = 16000000 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,100^2}{4} \cdot 0,84 = 110504H \quad ,$$

$$F < F_{\text{факт}} = 109 \text{ кН} < 110 \text{ кН} \quad .$$

2.6.19 Бактың көлемінің есебі

Үшін су жүйелерін көліктік және жылжымалы орман машиналары, ашық ауада жұмыс істейтін машиналар үшін мыныдай бактар қабылданады гидрожүйенің айдау кезінде: сорғылардың минуттық өнімділігі– 0,3...1,5 тең, майдың көлемінің мәні кемінде - 1,5...2,0 тең.

Гидробактың көлемін 70 л деп қабылдап аламыз.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысты қорыта келе, мен өндіріс саласында тиеу және түсіру жұмыстарын жүктік автомобильге қойылатын гидравликалық манипуляторды орнаттым. Жобалау барысында гидравликалық манипуляторға қажетті барлық мәліметтермен танысу жүргіздім. Сонымен қатар, манипулятордың бұрылу механизміне гидравликалық манипулятордың есептеулерін қарастырдым.

Біріншіден, автомобиль жайлы, оның ішінде, жүк көтергіштігі 3,6 т автомобиль, оның көтеру механизмі жайлы және оның қанша жылдамдықпен жүретіні, оның тиеу-түсіру кезіндегі машина бөлшектерінің қозғалысы, беріліс қораптары, дөңгелектері, қуаты, отын шығыны және т.б көптеген мәліметтермен таныстым.

Жобаланған жүктік автомобильге гидравликалық манипуляторды орнаттым. Оның ауыл шаруашылығына және халыққа қызмет жағдайында атқарар қызметі зор болмақ. Басқа жүктік тиеп-түсіру қондырғаларынан біршама артықшылықтары бар.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бегалиева Д.М, Абдусаламов Н.Н. К вопросу о автомобильных универсальных манипуляторах. Первая международная научно-техническая конференция. – Алматы: КазНТУ 2010 Том 1. Стр 66-69
- 2 Александров М.П. Подъемно-транспортные машины: Учеб. для машинострит. спец. вузов. – 6-е изд. – М.: Высш. шк., 1985. - 520 с.
- 3 Вайнсон А.А. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины: Учеб. для вузов по спец. «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». – 4-е изд. – М.: Машинострое-ние, 1989. – 536 с.
- 4 Муратов В.А. Павловский С.А. Гидравликалық цилиндрлы: Конструкция и расчет. М.: Машиностроение, 1966. – 169 с.
- 5 Абдурашитов С.А. Тупиченков А.А. Насосы и компрессоры. – М.: Недра, 1974. – 296 с.
- 6 Ермоленко В.А. Расчет механизма поворота крана на колонне: Методическое указания. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумна, 2003. -32 с.
- 7 Векслер В.М. Муха Т.И.Проектирование и расчет перегрузочных машин. – Л.: Машиностроение, 1971. – 320 с.
- 8 Радионов В.Ф, Фиттерман Б.М. Легковые автомобили (из серии проектирование автомобиля) М: машиностроение, 1971г.
- 9 Автомобили: Основы проектирования Выгонный М.С, Гилелес Л.Х и др.
- 10 Смирнова О.Н. Землякова А.С. Методическое указания по выполнению экономической части дипломного проекта. – Иваново.: ИВГУ, 1996. – 42 с.
- 11 С.В. Белов, А.Ф. Козьяков, О.Ф. Партолин және басқалары. Средства защиты в машиностроении: Расчет и проектирование: Справочник/ Под ред. С.В. Белова.- М.: Машина жасау, 1989.- 368с.

**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: Жаңдарбек Д.І.

Тақырыбы: ЗИЛ-5301 жүк автокөлігінде тиіп-түсіру қондырғысын жобалау

Жетекшісі: Сауран Қожатаев

1-ұқсастық коэффициенті (30): 3.5

2-ұқсастық коэффициенті (5): 1.2

Дәйексөз (35): 0.5

Әріптерді ауыстыру: 12

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

09.06.25

Кафедра меңгерушісі



