

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

Қрым Сағадат Асхатұлы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Қысымқы жағдайда жұмысқа арналған минитиегіштің конструкциясын
жетілдіру»

5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиялар

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ТМЖК кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассистент профессор

 Бортебаев С.А.

« 26 » 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қысымқы жағдайда жұмысқа арналған минитиегіштің конструкциясын жетілдіру»

5В071300 – «Көлік, көліктік техника және технология» мамандығы бойынша

Орындаған

Пікір беруші

Профессор, т.ғ.к.

КАНИЦЕЛЫР

 Козбагаров Р.А.

« 15 »

05

2022 ж.

 Крым С.А.

Ғылыми жетекші

Профессор, т.ғ.к.



Заурбеков С.А.

« ___ »

2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

5B071300 – «Көлік, көліктік техника және технология»

БЕКІТЕМІН

ТМЖК кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассистент профессор

 Бортебаев С.А.

« 20 » 01 2022 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға: *Қрым Сағадат Асхатұлы*

Тақырыбы: «Қысымқы жағдайда жұмысқа арналған минитиегіштің конструкциясын жетілдіру»

Университеттің №489-П/Ө «24» 12. 2021 ж бұйрығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « » мамыр 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: *Bobcat s530 шағын тиегішінің техникалық сипаттамасы*

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны :

- а) Жалпы бөлімі
- б) Жобалық-конструкторлық бөлімі
- в) Есептеу бөлімі
- г) Технология бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілуі тиіс)

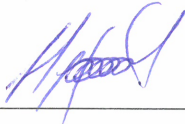
- 1. *Тиегіштің жалпы көрінісі – 1 бет;*
- 2. *Тиегіштің шөміші – 1 бет;*
- 3. *Ауыспалы қондырғының тиегішке жалғану бөлігі – 1 бет;*
- 4. *Кабинадан басқару жүйесі – 1 бет;*
- 5. *LIDAR құрылғысының жалпы көрінісі – 1 бет;*
- 6. *Қашықтықтан басқару құрылғысының жалпы көрінісі – 1 бет;*

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *12 атау*

Дипломдық жұмысты даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтар тізімі	Ғылыми жетекшілерге, Кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Жалпы бөлімі	01.04.2022 – 21.04.2022	
Жобалық- конструкторлық бөлім және есептеу бөлімі	21.04.2022 – 26.04.2022	
Технология бөлімі	26.04.2022 – 2.05.2022	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының
бөлімдерінің кеңесшілері мен калып бақылаушылардың
Қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, Кеңесшілері (аты- жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Камзанов Н.С. м.т.н, сениор- лектор		

Ғылыми жетекшісі  Заурбеков С.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Қрым С.А.

Күні «__» _____ 2022 ж.

АНДАТПА

«Қысымқы жағдайда жұмысқа арналған минитиегіштің конструкциясын жетілдіру» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Әзірлеу объектісі Bobcat s530 шағын тиегіштің тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыратын орган болып табылады.

Жұмыстың мақсаты-машинаның технологиялық мүмкіндіктерін кеңейту. Жұмыста Bobcat s530 эмбебап шағын тиегішіне ғимарат ішінде және құрылыс алаңдарында, қысымқы жағдайдағы жұмыс кезінде, барлық техникалық және адами ақаулардың алдын ала отырып, тиегіштің жұмыс тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Дипломдық жобаны әзірлеу барысында қабылданатын барлық шешімдер техникалық есептеулермен, МЕСТ деректері мен анықтамалық әдебиеттермен негізделген.

Түсіндірме жазбасы 43 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А3 форматындағы 6 сызба бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему «Совершенствование конструкции мини-тренажера для работы в стесненных условиях» представляется на итоговую аттестацию автора и получение академической степени бакалавра.

Объектом разработки является орган, повышающий эффективность и безопасность мини-погрузчика Bobcat s530.

Цель работы-расширение технологических возможностей машины. В работе универсальный мини-погрузчик Bobcat s530 позволяет повысить эффективность работы погрузчика внутри здания и на строительных площадках, при работе в стесненных условиях, предотвращая все технические и человеческие дефекты.

Все решения, принимаемые в ходе разработки дипломного проекта, обоснованы техническими расчетами, данными МЕСТ и справочной литературой.

Пояснительная записка состоит из 43 страниц, графическая часть содержит 6 чертежей формата А3.

ABSTRACT

A thesis on the topic "Improving the design of a mini-loader for working in a cramped conditions" is recommended for final certification of the author and obtaining an academic bachelor's degree.

The object of development is a body that increases the efficiency and safety of the bobcat s530 mini-loader.

The purpose of the work is to expand the technological capabilities of the machine. The work allows the Universal mini-loader Bobcat s530 to increase the working efficiency of the loader both inside and on construction sites, when working under pressure conditions, preventing all technical and human defects.

All decisions made during the development of the diploma project are justified by technical calculations, data MECT and reference literature.

The explanatory note consists of 43 pages, the graphic section contains 6 drawings in A3 format.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Негізгі бөлім	3
1.1	Шағын тиегіштердің тарихы	3
1.2	Шағын тиегіштерге жалпы шолу	5
1.3	Тиегіштердің жұмыс органдары және ауыспалы қондырғылары	9
1.4	Тиегіштердің қазіргі заманғы модельдері	13
	Прототип таңдау және конструкцияның сипаттамасы	17
2.1	Bobcat s530 моделі және оның техникалық сипаттамасы	17
3	Bobcat s530 шағын тиегішінің негізгі параметрлерінің есептеулері	25
3.1	Шөміштің сыйымдылығы және жүккөтергіштігі	25
4	Қашықтықты есептеу арқылы айналаны 3Д модельдейтін құрылғыларды шағын тиегіштерде қолдану	31
4.1	LIDAR технологиясы	31
4.2	LIDAR технологиясын және қашықтықтан басқару құрылғысын шағын тиегіште қолдану	38
	Қорытынды	40
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	41

Кіріспе

Шағын тиегіштер өнеркәсіп орындарында, өндірістерде, азаматтық құрылыстар мен тұрғын үй ғимараттарын салу кезінде, тауар айналымы орын алатын порттармен хабтарда, қоймалар мен терминалдарда, сонымен қатар ауыл шаруашылығында қолданылады. Шағын тиегіштер аты айтып тұрғандай, габаритінің шағын болуы қысымқы жағдайларда жұмыс істеуге кең мүмкіндіктер береді. Бұл көлік түрінің маневрлігі өте жоғары және қондырылатын жұмыс бөлшектерінің көптүрлілігі, шағын көлікке әр түрлі салада жұмыс істеуге үлкен мүмкіндік береді.

Шағын тиегіштер – басқа да жол құрылыс және тиеп түсіру, көтеріп тасымалдау көліктеріне қарағанда көптеген артықшылықтары бар универсалды көлік түрі. Олар тез әрі ыңғайлы бұрыла алады, габариттің аздығы қысымқы жағдайда да жұмыс істеуге мүмкіндік береді, басқарылуы қиын емес және әртүрлі жұмыстар үшін пайдаланатын аспаптарды қажеттілікке байланысты ауыстыра беруге болады.

Шағын көліктердің универсалдығы, үнемділігі, шапшаң қозғалғыштығының арқасында жоғары қуатты машиналар жұмыс істеуі тиімсіз болатын жұмыстарда осы типтегі шағын көліктер өте пайдалы.

Алғашқы шағын тиегіш 1957 жылы АҚШ-та пайда болды. Алғашында ол үш дөңгелекті еді. Кейіннен төрт жетекші дөңгелектері бар шағын тиегіштер пайда бола бастады. Бастапқыда олар жүкті тек тиеп тасымалдауға ғана жарамды болды. Бірнеше жылдардан соң, модернизацияға ұшыраған шағын тиегіштер әртүрлі қондырғыларға ие болып, басқа да мүмкіншіліктері пайда болды.

Негізгі қолданыстарынан басқа, қосалқы жұмыс қондырғылары мен қосымша жұмыс органдарымен бірге қысымқы жағдайда жұмыс істеуге арналған шағын тиегіштерді азаматты және басқа да құрылыстарда, коммуналдық шаруашылықта, ауыл шаруашылығында, өнеркәсіп орындарында, порттар мен хабтарда, тауар айналымы жүретін терминалдарда, қоймалар мен қабылдау – жөнелту бекеттерінде, конвейерлердің қабылдау құрылғыларына инертті материалдарды беру үшін, қоқыс жинау мақсаттарында, жоғары әмбебаптылық пен қиын жағдайларда маневрлік талап етілетін салаларда көптеп қолданылады.

Шағын тиегіштердің жұмыс кезіндегі негізгі артықшылықтары – жеңіл басқарылады және жұмыс істеу салалары өте кең. Сонымен қатар атқаратын қызметтері сантүрлі. Қалайшылық шағын жұмыстардан бастап түрлі үлкен өндірістерге дейін шағын тиегіштерді байқауға болады. Көп қолданылатын шағын тиегіштерге көше тазалағыштар, шөп кескіштер, шөміштілер, жер қазғыштар, бума орағыштар, қырып тегістегіштер, шанышқылы паллеттер және тағы басқалары жатады. Кейбір шағын тиегіштер маусымдық функцияға ие. Яғни жыл мезгілдеріне байланысты олардың қолданысы да алуан түрлі болады.

1 Неізгі бөлім

1.1 Шағын тиегіштердің тарихы

Алғашқы үш доңғалақты жүк тиегішті 1957 жылы Миннесота штатының Ротси қаласында ағайынды Кирил мен Луис Келлер ойлап тапқан. (Сурет 1.1) Келлерлер фермер Эдди Велоға сарайынан күркетауық көңін жинау процесін механикаландыруға көмектесу үшін жүк тиегішті қолданып көрді. Артқы роликті дөңгелегі бар жеңіл және ықшам машина қарапайым фронтальды тиегішпен бірдей тапсырмаларды орындай отырып, оның ұзындығына қарай ыңғайлы бұрыла алды.

Солтүстік Дакотадағы Гвиннердегі Мелроу өндірістік компаниясының ағайындылары 1958 жылы Келлерге жүк тиегіш құқығын сатып алып, өнертабысын одан әрі жетілдіру үшін Келлерлерді жалдады. Осы серіктестіктің нәтижесінде 1958 жылдың аяғында өздігінен жүретін M-200 Melroe жүк тиегіші енгізілді. Ол екі тәуелсіз алдыңғы доңғалақ және артқы доңғалақ, 12,9 ат күші (9,6 кВт) және 750 фунт (340 кг) жүк көтергіштігі болды. Екі жылдан кейін олар доңғалақты артқы білікке ауыстырды және M-400-ді ұсынды, бұл алғашқы төрт доңғалақты шағын тиегіш болды. M-440 қуаты 15,5 а.к. (11,6 кВт) қозғалтқышпен іске қосылды және номиналды жұмыс қуаты 1100 фунт (500 кг) болды. Борттағы M600 жүк тиегішінің дамуы 1960 жылдардың ортасына дейін жалғасты. 1962 жылы Melroe әйгілі Bobcat брендин қабылдады.



Сурет 1.1 – Алғашқы шағын тиегіш

Мұның бәрі күркетауық көңінен басталған еді. 1957 жылы Миннесота штатындағы Ротси қаласынан келген ағайынды Кирилл мен Луис Келлер күркетауық өндірушісінің сарайын тазарту қажеттілігіне жауап ретінде алғашқы шағын жүк тиегішті ойлап тауып, ақырында ықшам жүк тиегішімен Құрылыс техникасы нарығын қиратты.

Бұл алғашқы прототип белбеу жетегі бар кішкентай үш доңғалақты автомобиль болды. Ол негізінен жасалған бөлшектерден, автомобиль дөңгелектерінен, 6,6 ат күші бар Kohler қозғалтқышынан және Plymouth-тен

беріліс қорабынан, сондай-ақ ерекше көздерден бірнеше қосалқы бөлшектерден тұрды.

Кішкентай тиегіштің сол және оң дөңгелектері өздігінен әрекет ету үшін жасалынған және руль дөңгелегінен гөрі сол және оң тұтқалармен басқарылатын, бұл машинаның қарама-қарсы бағытта қозғалуына мүмкіндік берді. "Көліктің ортасы өзін - өзі айналдырды, және бұл оны соншалықты маневрлі ете алды", - деді Кирилл.

Алғашқы өздігінен жүретін melroe M60 "9,2 а. к. қозғалтқышы бар" тиегіші 1390 долларға төрт қол жетімді қондырғылармен, соның ішінде совок, көң шанышқысы, айналмалы қар тазалағыш және жинау машинасымен сатылды.

Melroe дизайны мен түсін жетілдіруді және өзгертуді жалғастырды. 1960 жылы енгізілген үшінші жүк тиегіш модель melroe M400 болды, ол борттағы алғашқы толық доңғалақты тиегіш болды. Үш доңғалақтан төрт доңғалаққа ауысу өрескел жерлерде маневр жасауды жақсартты. M400-де ортаңғы тарату желісін кеңейту үшін melroe сопақ және Farmhand бренді бар жапсырма болды.

1962 жылы M440 Melroe Bobcat® енгізілді, Bobcat атты алғашқы модель. Джо Келлердің айтуынша, жаңартылған ақ дизайнда жабық жетек бөліктері, қосарланған әрекет цилиндрлері және ең бастысы, салмақты оңай айналдыру үшін 70/30 "артқа-артқа" бөлу қажет болды.

Ақ түс жаңа нарықтарды дамыту стратегиясы ретінде таңдалды: тыңайтқыштар мен сүт өнімдері. Ақ түс тыңайтқыштардан шанды жасырып, сүт нарығындағы тазалықты білдірді. Жарнамалық агент Линн Бикетт ойлап тапқан bobcat атауы сөздікте bobcat – жануардың сипаттамасын тапқаннан кейін пайда болды.

Ағайынды Келлер 1957-58 жылдары Жеті Жүк тиегішті салды, ал 1969 жылға қарай компания өзінің 10 000 жүк тиегішін салды. "Мини-Боб" лақап атымен аталған Луис Келлердің 371 моделі 1970 жылы Аризонаның Финикс қаласында өткен дилерлер конгресінде ұсынылды. 2019 жылғы IronSearch® ауылшаруашылық техникасын сатып алушыларға арналған нұсқаулық 1971 жылы осы модельдің бағасы 4729 долларды құрағанын көрсетеді.

1988 және 1991 жылдары Fortune журналы Bobcat бортындағы Жүк тиегішті "Американың ең жақсы 100 өнімінің" бірі деп атады. 1999 жылы Кирилл мен Луи Келлер аппараттық өндірушілер қауымдастығының Даңқ залына қосылды.

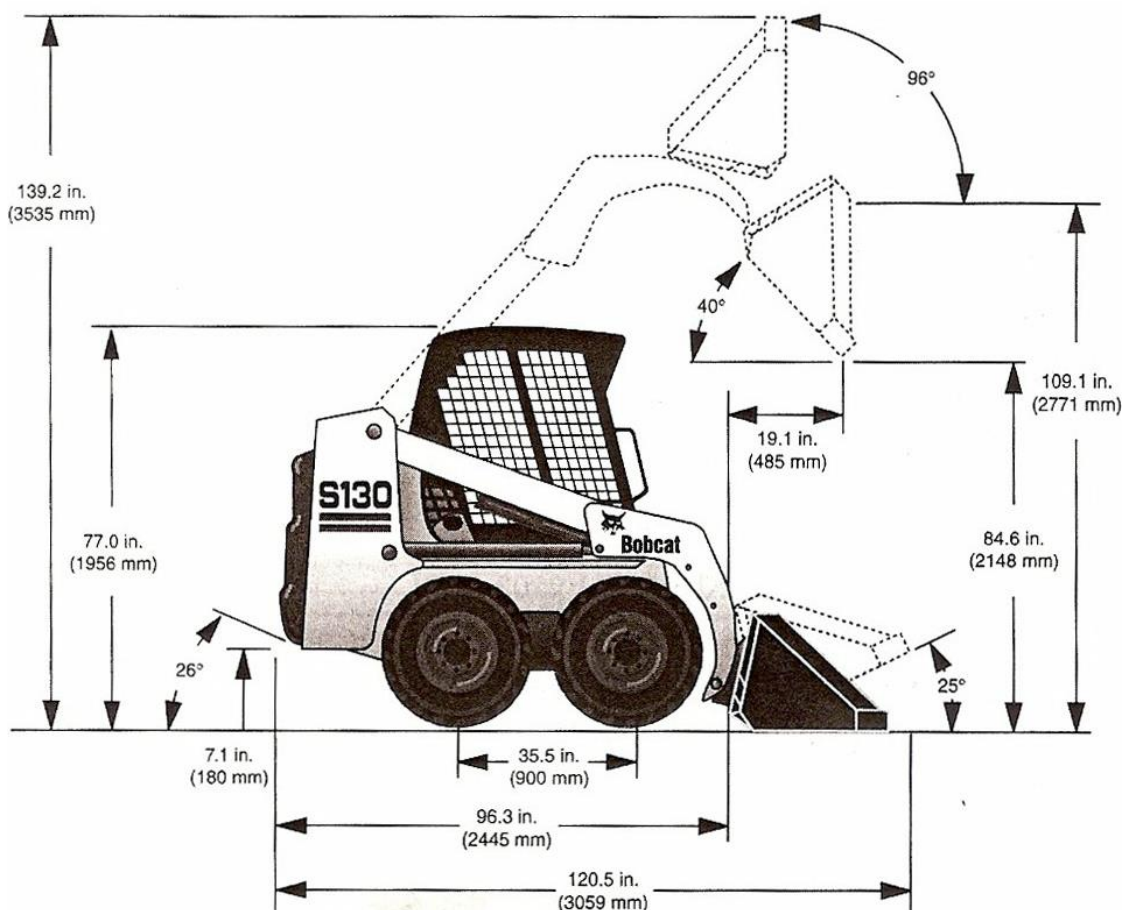
Бүгінгі таңда бұл ерте Bobcats Iron Solutions компаниясының IronGuides® - ке сәйкес 1500 доллардан асады, бұл пайдаланылған ауылшаруашылық және құрылыс техникасының көк кітабы.

Осы өнертабыстың бәрі бір фермердің көңге қатысты проблемаларының арқасында пайда болды.

1.2 Шағын тиегіштерге жалпы шолу

Борттық бұралмалы тиегіш (шағын тиегіш) - бұл қозғалтқыштан жұмыс істейтін кішкентай, қатты жақтауы бар, көтергіш тұтқалары бар шағын көлік түрі. Жұмыс органдарын кең шелектерге немесе басқа да еңбек үнемдейтін құралдарға немесе құрылғыларға ауыстырып бекітуге болады.

Борттық айналмалы тиегіштер, әдетте, екі жағынан алдыңғы және артқы дөңгелектері бар төрт пневмодоңғалақты немесе шынжыр табанды көліктер болып табылады. Олар бірдей жылдамдықпен айналу үшін механикалық түрде қосылады және сол жақтағы доңғалақтар оң жақтағы доңғалақтарға тәуелсіз қозғалысқа келтірілуі мүмкін. . Бұған екі бөлек және тәуелсіз берілістердің болуы арқылы қол жеткізіледі. Біреуі сол жақ доңғалақтар үшін, екіншісі оң жақ доңғалақтар үшін. Борттық бұрылысы бар жүк тиегіштердің ең алғашқы нұсқалары алдыңғы және артқы ілінісу дискілерін қолданды. 1970-ші жылдардың ортасынан бастап жобаланған және салынған қазіргі заманғы шағын тиегіштердің барлығы дерлік екі бөлек гидростатикалық берілістерді пайдаланады (біреуі сол жақта және біреуі оң жақта).



Сурет 1.2 – Әмбебап шағын тиегіш

Доңғалақтарда әдетте жеке рульдік механизм жоқ және машина корпусында бекітілген түзу сызық бар. Бұрылыс дифференциалды рульдік басқару арқылы жүзеге асырылады, онда сол және оң доңғалақ жұптары әртүрлі жылдамдықта жұмыс істейді, ал машина доңғалақтарды жерге бекітілген бағытта тарту арқылы бұрылады. Борттық бұрылысы бар жүк тиегіштер бір жұп дөңгелектің алға жылжуына және бір уақытта қарама-қарсы жұп дөңгелектің артқы жүрісімен қозғалуына байланысты нөлдік радиуста бұрылыстар жасай алады. Бұл "нөлдік бұрылу" мүмкіндігі (машина өз ұзындығына қарай бұрыла алады) оларды өте маневрлі етеді, шектеулі кеңістігі бар жұмыс орындарында ықшам, қуатты және маневрлі тиегішті немесе құрал ұстағышты қажет ететін қосымшалар үшін.

Өте қатты жақтау және берік доңғалақты мойынтіректер машинаның сүйреу қозғалысынан туындаған айналмалы күштерге зақым келтіруіне жол бермейді. Шынжыр табанды көліктер сияқты, мини-тиегіштер жасаған жерге қатты үйкеліс жұмсақ немесе сынғыш жол төсемдерінің жарылуына әкелуі мүмкін. Олар Mesapum дөңгелегі сияқты арнайы жасалған доңғалақтардың көмегімен жерге төмен үйкеліске айналуы мүмкін.

Борттық бұрылысы бар жүк тиегіштер кейде доңғалақтардың орнына тректермен жабдықталған болуы мүмкін және мұндай көлік құралы ықшам тірек тиегіш ретінде белгілі.

Доңғалақты да, тірек модельдері де борттық бұралмалы тиегіштер теңгерілмеген кезде тиімді жұмыс істейді — алдыңғы немесе артқы дөңгелектер көбірек жүктелген. Бос шелекпен жабдықталған барлық борттық доңғалақты тиегіштер артқы жағында ауыр, ал алдыңғы дөңгелектер шеңберге сырғып жатқанда артқы дөңгелектер орнында бұрылады. Шелек толығымен жүктелген кезде салмақтың таралуы керісінше өзгереді және алдыңғы дөңгелектер артқы доңғалақтарға қарағанда едәуір ауыр болады.



Сурет 1.3 – Қазіргі шағын тиегіш

Жүктеме кезінде нөлдік бұрылыс кезінде алдыңғы дөңгелектер бұрылады, ал артқы дөңгелектер сырғиды.

Теңгерімсіз жұмыс машинаны бұру үшін қажет қуатты азайтады және шиналардың тозуын азайтады. Білікті операторлар әрқашан машинаны алдыңғы немесе артқы жағынан көбірек жүктеуге тырысады. Салмақ үлестірімі 50/50 болған кезде (немесе оған жақын), алдыңғы немесе артқы доңғалақ жиынтығы бұрылуға немесе сырғанауға дайын емес, ал алдыңғы және артқы бөліктер арасында біркелкі бөлінген Жоғары үйкеліс салдарынан машина "дірілдей" бастайды. осы. Бұл жағдайда шиналардың тозуы айтарлықтай артады.

Кәдімгі алдыңғы жүк тиегіштен айырмашылығы, бұл машиналардағы көтергіш тұтқалар жүргізушінің жанында, ал бұрылу нүктелері оның иығынан тыс орналасқан. Оператордың қозғалатын жебелерге жақын болуына байланысты, борттық бұралмалы ерте жүк тиегіштер әдеттегі алдыңғы жүк тиегіштер сияқты қауіпсіз болмады, әсіресе құлаудан қорғайтын құрылымның болмауына байланысты. Борттық бұрылысы бар заманауи жүк тиегіштерде ашық немесе толығымен жабық кабиналар және операторды қорғауға арналған басқа да функциялар бар. Басқа алдыңғы жүк тиегіштер сияқты, олар материалды бір жерден екінші жерге жылжыта алады, материалды шелекке тасымалдай алады, материалды жүк көлігіне немесе тіркемеге жүктей алады және әртүрлі қазу және сұрыптау жұмыстарын орындай алады.

1.2.1 Радиалды көтергіш

Бірегей жебенің тиегіш борттық бұрумен жобаланған пайдалана отырып, шарнира жоғарғы бөлігінде мұнара рамалары тиегіштің артқы бөлігінде машиналар. Жүк тиегіштің жебесін оператордан жоғары көтерілген доғаның бойымен ауаға бұру үшін жүк тиегіштің жебелері көтерілген кезде. Бұл радиалды көтергіш тиегіш ретінде белгілі. Бұл дизайнды жасау оңай және құны аз. Радиалды көтергіш тиегіштер жебелер толығымен түсірілген кезде машинаға жақын шелектен басталады және жебелер көтерілген кезде машинадан жоғары және алға қарай жылжи бастайды. Бұл төрт-бес фут биіктікте түсіру үшін ортаңғы көтеру нүктесінде алға қарай үлкен ұшуды қамтамасыз етеді, бірақ көтеру доғасының ортасында тұрақтылық аз (өйткені Шелек әлдеқайда алға). Жүк тиегіштің жебелері биіктіктің ортасынан жоғары көтеріле бастағанда, Шелек машинаға жақындай бастайды және көтерудің толық биіктігінде тұрақты болады, бірақ сонымен бірге оның толық биіктікте алға жылжуы әлдеқайда аз болады.

Радиалды көтергіш машиналар арзанырақ және әдетте материалдарды төмен биіктікте қазу және шашырату сияқты көтергіш тұтқалардың төменгі биіктігімен көп жұмыс жасайтын пайдаланушылар үшін қолайлы. Радиалды көтергіш конструкциялар өте жақсы жүктеме сыйымдылығына тұрақтылығына ие, мұнда жүк тиегіш жебелер толығымен түсіріліп, жебелер

ортаңғы нүктеге жетіп, Шелек мүмкіндігінше алға қарай жылжытылған кезде аз төзімді болады (жүк көтергіштігі төмен). Жебелер көтерілуді жалғастыра отырып, статикалық тұрақтылық артады, бірақ көтерілген жүктемелер барлық машиналар үшін аз тұрақты және қауіпсіз. Радиалды көтергіштің дизайнындағы кемшіліктердің бірі-толығымен көтерілген күйде Шелек машинаға жақындайды, сондықтан жүк көліктерін, бункерлерді немесе таратқыштарды жүктеу кезінде ол салыстырмалы түрде нашар болады. Сонымен қатар, Шелек оператордың үстінде орналасқан. Оның басы мен шелектің артқы жағынан төгілуі машинаның жоғарғы жағында немесе оператордың тізесінде болуы мүмкін. Радиалды көтергіш машиналардың тағы бір кемшілігі-Жүк тиегіштің жебелері бекітілген раманың үлкен мұнаралары машинаның артқы және артқы бұрыштарын оператормен көруді шектейді. Радиалды рычаг әлі күнге дейін көптеген пайдаланушылар ұнататын ең көп таралған дизайн болып табылады, бірақ радиалды көтергіш конструкциялардан бастаған барлық өндірушілер "тік көтеру" конструкцияларын шығара бастады.

Универсалды шағын тиегіштер (Сурет 1.3) – адам қол еңбегінен қарағанда әлдеқайда көп жұмысты талап ететін, тиеу-түсіру, жылжыту, тасымалдау, көтеріп тасымалдау, тазалау, бұзу сияқты көптеген жұмыстарды жасауға арналған, 100 ден аса ауыспалы қондырғылары бар көп қызметті, жоғары қозғалғыштығы бар көлік түрі. Мұндай шағын көлемдегі тиегіштер ауыл-қала шаруашылығында, қойма және басқа да түрлі ғимараттар ішіндегі ірілі ұсақты жұмыстарды атқаруға, қолданылады. Тиегіштердің барлық дерлік салаларда жұмыс жасай бере алатынының арқасында, қол еңбегін толықтай механикаландыруға мүмкіндік береді.

Шағын тиегіштердің көлемдері мен өлшемдеріне, тарту күші мен бір орында нық тұра алу қасиеттеріне сонымен қатар көлік рамасының тұрақтылығына байланысты олар қатты және артикулярлы болып бөлінеді.

Көліктің рационалды орналасуының бастапқы мысалы: дөңгелектердің рамаға қатысты стационарлы болуы, сол жақтағы және оң жақтағы дөңгелектер бір біріне тәуелсіз айнала алады. Яғни дөңгелектердің бір біріне тәуелсіз айналуының арқасында шағын тиегіштер бір орында тұрып ақ бұрыла алады. Шағын тиегіштердің құрылымы: тірек рамасы, қозғалтқыш, гидрокөтергіш трансмиссия, борттық берілістер, сегіз түрлі жүріс бөлігі, гидрожетекті жұмыс жабдығы, басқару жүйесі, жүргізушінің жұмыс кабинасынан тұрады.

Мини тиегіштердің негізгі техникалық параметрлерінің бірі ол тиегіштің номиналды жүк көтерімділігі. Бұл көліктердің борттық бұрылысы және сонымен қатар жүріс бөлігінің гидрокөтергіш жетегі өздігімен қозғала алатын төрт дөңгелекті қысқа базалы толық жетекті рамалы шассиге негізделген. Яғни көліктің төрт дөңгелегі де жетекші осьтер болып саналады және бір біріне тәуелсіз айнала алады.

Көліктің гидрожетекші жүрістегі трансмиссиясы көліктің әрбір бортының тәуелсіз жетегін және 0-ден 9-12 км/сағатқа дейін диапазонда

тиегіштің қозғалыс жылдамдығын сатысыз бір қалыпты реттеуді қамтамасыз етеді.

Тиегіштің рамалы шассиінің екі бортының, яғни оң және сол дөңгелектерінің айналу жетегі: барлық дөңгелек тікелей жеке гидромотордан немесе барлық борттық дөңгелек жұбынан борттық тізбекті беру арқылы жекелей әрбір гидромотордан жүзеге асырылуы мүмкін.

Борттық машинаның бір ғана бортының дөңгелектерінің жұбы екінші жұбына қатысты айналым жылдамдығы өзгерген уақытта, машинаның борттық бұрылуын қамтамасыз етеді. Дөңгелектердің екі жұбы бір бірінің бағытына қарсы қозғалған кезде, машина бір орында айнала алады.

Дөңгелектердегі гидромоторға үнемі жұмыс істеп тұратын сұйықтықтар берілмей қалған кезде, немесе мүлде тоқтатылған кезде, дөңгелектер де өз жұмысын тоқтатады. Сұйықтықтар тоқтаған кезде дөңгелектегі дискілер оны қысу арқылы жұмысты тоқтатады.

Дөңгелектерінің құрылымы: пневматикалық шиналар, қатты резинкалы бөлшектер және қуысты бөлмелері бар шиналар. Нәзік беттерде жұмыс жасаған жағдайларда, мысалға борпылдақ топырақ үстінде немесе шөп үстінде жұмыс жасағанда, дөңгелектердің сыртына қаптама кигізіледі. Қаптамалар жұмсақ резиналы, қатты болатты резиналы, сырмалы ауыстырылмалы шынжырлы қаптамалар кигізіледі.

Бұл көліктер бір орыннан айналу үшін, диаметрі кемі 4 метр болатын аумақ қажет. Және осындай кіші аумақта алдындағы шөмішін ашып тұрып та айнала алады. Шөмішіне жүк тиелген уақытта да ені кемінде 2 метр болатын қысымқы аумақтан оңай шыға алады. Бұл көліктердің жұмыс істеу өнімділігі 30 бен 45 м³ аралықтағы аумақты 1 сағатта атқара алады. Және 50 метрге дейінгі қашықтықта жұмыс істеуі тиімдірек.

1.3 Тиегіштердің жұмыс органдары және ауыспалы қондырғылары

Көптеген жүгірткі тиегіштердің әдеттегі шелегін әртүрлі мамандандырылған шелектермен немесе тіркемелермен ауыстыруға болады, олардың көпшілігі гидравликалық тиегіш жүйесімен басқарылады. Қол жетімді тіркемелердің тізімі шексіз. Кейбір мысалдарға экскаватор, гидравликалық ұсақтағыш, паллет шанышқылары, бұрыштық сыпырғыш, сыпырғыш, бұрағыш, шөп шапқыш, қар тазалағыш, ағаш күрек, траншея қазғыш, қоқыс жәшігі, жол фрезерлік машинасы, Риппер, мотоблоктар, грейфер, көлбеу, ролик, қар тазалағыш, доңғалақты ара, бетон араластырғыш және машина жатады ағаш кесу(Сурет 1.4).

Борттық рульдің кейбір модельдері қазір автоматты түрде ауыстыру механизмімен жабдықталған. Бұл жүргізушіге рельефті өңдеуге, пішіндеуге және тегістеуге арналған әртүрлі құралдардың арасында ауысуға мүмкіндік береді, құрылғыны бекіту үшін гидравликалық басқару механизмін қолдана

отырып. Әдеттегідей, гидравликалық берілістерді іліністер кабинаның жанында болатындай етіп орнатуға болады, ал жүргізушіге бұл берілістерді қосу немесе ажырату үшін машинадан кетудің қажеті жоқ. Жақында өндірушілер гидравликалық желілерді қолмен ажыратпай / қоспай-ақ, тіркемелерді өзгертуге мүмкіндік беретін автоматты гидравликалық байланыс жүйелерін жасады.



Сурет 1.4 – Ауыспалы қондырғылар

Ауыспалы қондырғы – бұл борттық бұрылысы бар тиегіштің гидравликалық тұтқасына орнатылған жұмыс құралы. Мұндай жұмыс құралдарының түрлері өте көп және көп ассортиментті. Әр түрлі қондырғылар жер қазу жұмыстары мен топырақты қазудан бастап бұрғылау мен мөлшерлеуге дейін, сондай-ақ жерді өңдеу, қарды қыру және бұталарды кесу сияқты арнайы мақсаттарға арналған. Борттық бұрылыстың кең спектріне қол жеткізе отырып, сіз тек бір машинаны қолдана отырып, әртүрлі жұмыстарды жасай аласыз. Бағдарламаны тапсырмадан тапсырмаға ауыстырып, аз күш-жігермен көбірек жұмыстарды орындауға болады. Атап айтқанда, борттық рульдер үшін бірнеше тіркемелер жұмыс алаңындағы осы жұмыс атымен үйлесімді, яғни борттық рульді пайдалану

Кесте 1.1 - Ауыспалы қондырғылардың заманауи түрлері

Pallet fork – шанышқылы паллет	Sveeper – сыпырғыш
Bucket – шөміш	Auger – топырақ ойғыш
Bale handler – бума орағыш	Dick trencher – шұңқыр қазғыш
Utility – тазалағыш	Snow blower – қар тазалағыш
Grass cutter – шөп кескіш	Ice scraper – мұз қырғыш
Trencher – топырақ кескіш	Rock bucket – тас тазалағыш
Breaker - бұзғыш	Dozer blade – қырып тегістегіш
Snow blade – қар тазалап тегістегіш	Backhoe arm – экскаватор жұмыс бөлігі
Backhoe - экскаватор	Tree spade – ағаш қазғыш
Planer – жол тегістегіш	Fork grapple – ұстамалы шанышқы
Angle broom – жол сыпырғыш	Grapple bucket – ұстамалы шөміш
Vibratory roller – вибраторлы каток	4 in 1 bucket – 4 функциялы шөміш

ыңғайлылығын сақтай отырып, бір жұмыс алаңынан екіншісіне және бір маусымнан екіншісіне оңай ауыстыруға болады.

Шөміштер – бұл әртүрлі қосымшалар үшін бірнеше конструкциялар мен өлшемдері бар тіркемелердің кең санаты. Әдетте, Cat слайдтары жалпы мақсаттағы шелекпен жабдықталған. Көптеген адамдар жалпы мақсаттағы шелектерді кірді жинау және жылжыту құралы ретінде қарастырса да, олар жұмыс орнында таңқаларлық басқа тапсырмаларды орындай алады. Тегіс алдыңғы жиекпен қоқыс төгетін жерді тегістеу үшін жалпы мақсаттағы шелекті де қолдануға болады. Сондай-ақ, борттағы тиегішті жеңіл жер қазатын машинаға айналдыру үшін шөміш тістерінің жиынтығын бекітуге болады.

Борттағы басқа да жүк тиегіштерге арналған шөміштер кіреді: кесу жиегі бар төмен профильді шөміш, өнеркәсіптік тартқыш шөміш, төгілуден

қорғайтын немесе төгілуден қорғайтын және тістері бар көп мақсатты шөміш, кесетін жиегі бар шаруашылық шөміш.

Борттағы айналмалы шелектің өлшемдері ені 140 см ден 240 см дейін, ең көп таралған өлшемдері ені 160 см ден 200 см дейін.

Жүк тиегіш экскаваторлар – бұралмалы жүк тиегішке арналған модельдер үшін арнайы жасалған экскаватордың көмегімен Жүк тиегішті жылдам айналдыруға болады.

Ақылды жүк тиегіш экскаватордың және әртүрлі шелектердің көмегімен көптеген көгалдандыру және құрылыс жұмыстарын жүргізуге болады. Аспалы экскаватормен жабдықталған бұралмалы жүк тиегіштер іргетастар мен дренажды арықтарды қазу, учаскелерді толтыру және ауладағы немесе жол бойындағы жағалаулардағы көлбеу құрылғылар сияқты негізгі міндеттерді орындай алады.

Тазалау жүк тиегіштерге арналған панельді саптамалардың көмегімен тезірек жүреді. Сыпырғыш құралымен қол жетімді емес бекітілген жиектерді оңай сыпыруға болады. Сыпырғыштың щетка тәрізді басы өздігінен айналады және жылжиды, бұл сыпырғышты қажет жерге жылжытуға мүмкіндік береді, ал ол кірді оңай тастау үшін тікелей бекітілген қоқыс жәшігіне жібереді.

Бұралмалы бұрыштық сыпырғыштар қала көшелері, автотұрақтар немесе қоғамдық орындар сияқты қосымшалар үшін өте қолайлы. Сыпырғыштың басын солға немесе оңға 30 градусқа дейін қисайтуға болады, бұл қоқысты жинауға мүмкіндік береді. Тазалау және тазалау сыпырғыштарының ені 150 см және 180 см, ал бұрыштық сыпырғыштардың ені қолмен немесе гидравликалық жетекпен ерекшеленеді. Хедж-триммердің пышақтары диаметрі 20 см дейін материалды кесіп тастай алады

Қалың бұтаны жұмыс істейтін бұта шапқыш құралымен тазалауға болады. Щеткалар учаскелерді тазартуға және қалаларды оңай және тиімді тазартуға арналған. Хедж-триммердің пышақтары диаметрі 20 см дейін материалды кесіп тастай алады, яғни олар кішкентай ағаштарды көп күш жұмсамай-ақ кесіп тастай алады. Жол бойындағы учаскелерге қызмет көрсету үшін щеткалар биік шөпті тез шабуға немесе жаяу жүргіншілер жолын тазартуға мүмкіндік береді.

Щеткаларының өлшемдері кез-келген қолдану үшін әр түрлі болады: кішкентай 150 см кесу енінен орташа 165 см кесу еніне дейін және үлкен 180 см кесу еніне дейін.

Ландшафтты қопсытқыштар борттық доңғалақты тиегіштерге арналған тіркемелер тұрғын үй немесе коммерциялық кеңістікті жалпы абаттандыру, гольф алаңдарына қызмет көрсету немесе ауылшаруашылық жұмыстары

үшін өте қолайлы. Ландшафты қопсытқыштың жұмыс құралдары екі мөлшерде болады — ені 135 см немесе 185 см.

Борттық бұрылысы бар жүк тиегіштерге арналған рейканы бекіту нұсқалары мыналарды қамтиды: көгалдандыруға, көгалдарға күтім жасауға және ауыл шаруашылығына арналған ландшафт тырмалары жиналған қалдықтарды оңай жоюға арналған силоспен жабдықталған.

Траншея қазғыштар-бұл жалпы құрылыс пен ландшафт дизайнына арналған борт бұрылысы бар ауыспалы тіркеме. Олардың әмбебаптығы іргетастар, дренажды арықтар және суару немесе электрмен жабдықтау желілері үшін шұңқырларды қазуды жеңілдетеді. Траншеяның жұмыс құралдары жаңа қазылған траншеядан ығыстырылған топырақты алып тастайтын бүйірлік бұрандамен жабдықталған. Траншеяларға арналған тіркемелер әр түрлі қазу тереңдігіне ие, оның ішінде 91 см, 121 см және 190 см.

Гидравликалық бұрандалардың моменті 815 айн/мин 5000 айн/мин дейін. Сондай-ақ, бұрандалар әртүрлі кескіштерге сәйкес келеді, олардың әрқайсысы әртүрлі мақсаттарға арналған. Стандартты кескіш топырақтың жеңіл жағдайлары үшін өте қолайлы, ал өнеркәсіптік кескіш қиын топырақтарға жақсы сәйкес келеді. Қатты жыныстар үшін өнімділігі жоғары бұрғылау қашаулары да бар.

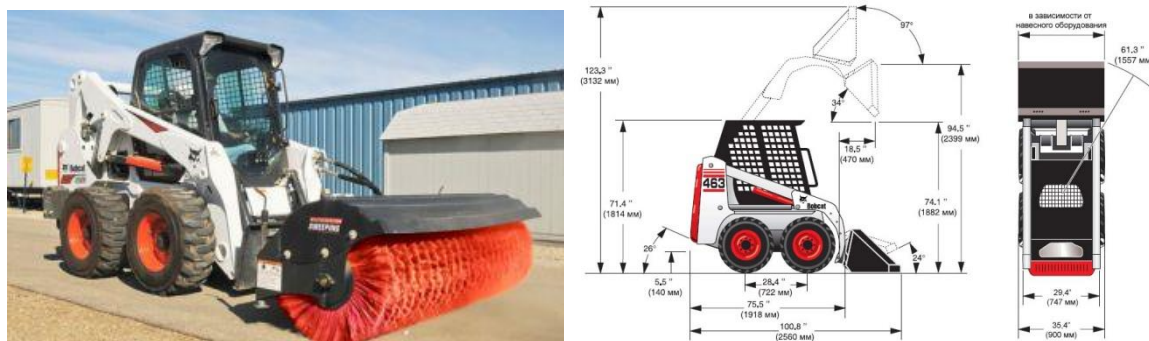
Қарға қарсы машиналарға арналған тіркемелер жолдарды, тротуарларды, жолдар мен тұрақтарды тиімді тазартуға мүмкіндік береді. Қар итергіштері қарды біркелкі айналдыруға, бүктеуге және ұстап тұруға арналған, бұл оның қоқысқа жабысып қалуына жол бермейді. Қосымша trip edge жүйесі қар жинайтын машиналарда операторларға итергішті жөндеу шұңқырларының қақпақтары, тастар немесе басқа кедергілер сияқты шығынқы заттарға тигізуге мүмкіндік бермейді. Бұл жұмыс құралдарының ені 243 см 480 см дейін өзгереді.

1.4. Тиегіштердің қазіргі заманғы модельдері

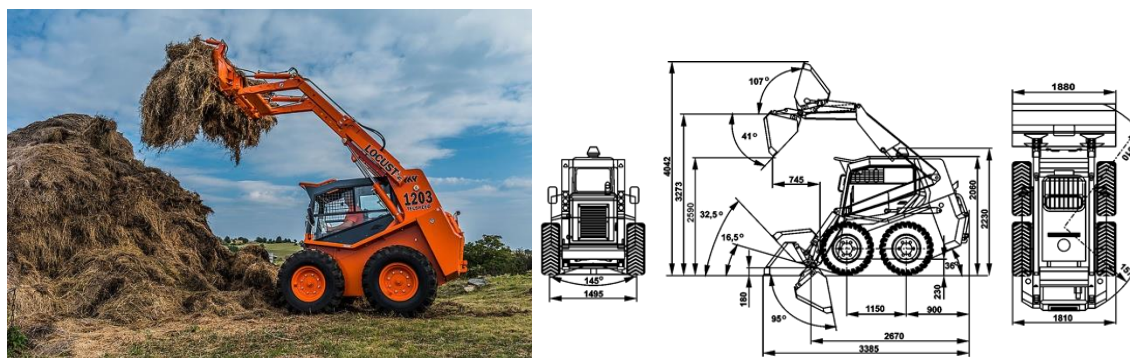
Шағын тиегіштердің жалпы өндірісі бойынша, әлемдік нарықтың 50% - дан астамын АҚШтың Bobcat компаниясы алады. Bobcat компаниясының шығаратын өнімдерінің диапазоны 318 килограмнан 1400 килограмға дейін 10нан аса модельдері бар. Бұл көліктерде Kubota қозғалтқыштары қолданылады. Олардың қуаттылығы 22-83 аттың күші бар. Компания шағын тиегіштер үшін ауыспалы құрылғылардың 50ден аса түрін ұсынады. Олардың ішінде шөміштер, шанышқылы паллеттер, жол тазалағыштар, кескіштер, бұзғыштар, вибраторлы катоктар, экскаваторлар, топырақ ойғыштар және тағы басқалар.

Bobcat шағын жүк тиегіштерінің одан бөлек үлкен артықшылықтары бар: Шағын көлемі мен 4 дөңгелегінің бір біріне тәуелсіз қозғалуының арқасында шағын тиегіштерде үлкен маневрлік бар, соның арқасында машиналар трафикке ие. Bobcat тиегіштерінде кез келген ауысымдық жұмыс жабдығын сенімді бекітуге арналған құрылғы орнатылған. Олар тым тығыз жағдайларда жұмыс істей алады, биік ғимараттардың тар есіктері мен саңылауларынан өтіп, кеме трюмдерін астықпен тиеу кезінде, өте аз мөлшерде құрылыс алаңдарында, метро станцияларында жұмыс істей алады. Bobcat шағын тиегіштерінің гидрокүшейткіш қондырғыларының ықшамдылығына үш секциялы сорғыларды қолдану және оларды гидромоторлармен тікелей қосу арқылы қол жеткізіледі. Үш секциялы гидросорғысы 63 л/мин жұмыс істей алады. Сорғы 24 МПа қысымға негізделген.

Locust компаниясы жүк көтерімділігі 750 кг-нан 1200 кг дейінгі түрлі модельдерді шығарады. Ауыстырылатын аспаптарының ассортименті: гидрофицирленген аспалы экскаваторлы қолдар, грейдерлер және тағы басқалары.



Сурет 1.5 – Bobcat шағын тиегіші және сызбасы



Сурет 1.6 – Locust шағын тиегіші және сызбасы

Caterpillar компаниясы қуаты 51-ден 80 дейін аттың күші бар қозғалтқыштары бар жүк көтергіштерінің 635-тен 1225 кг-ға дейінгі 10-нан аса моделін ұсынады. Чехиялық Novotny компаниясының Bobek мини

тиегіштері 800, 1000, 1200 кг жүк көтергіштігі бар модельдері бар. Шағын тиегіштер 13-тен аса ауыстырылатын жұмыс органдарымен жабдықталған. Бұл көліктерге Zetor қозғалтқыштары және Bosch-Rexroth гидравликасы қолданылады.

Doosan компаниясының шағын тиегіштері Cummins дизельді қозғалтқыштармен жабдықталған. Doosan шағын тиегіштерінің барынша әмбебаптылығымен жұмыс функционалылығына қол жеткізу үшін SSL адаптерлерін қолданады. Ол адаптердің басты қызметі шағын тиегіштің негізгі рамасымен ауыспалы жұмыс қондырғыларын тез байланыстыру болып табылады. Бұл мини тиегіштер 2 метрден аз қуыстарға кіріп жұмыс істеуге мүмкіндік береді.



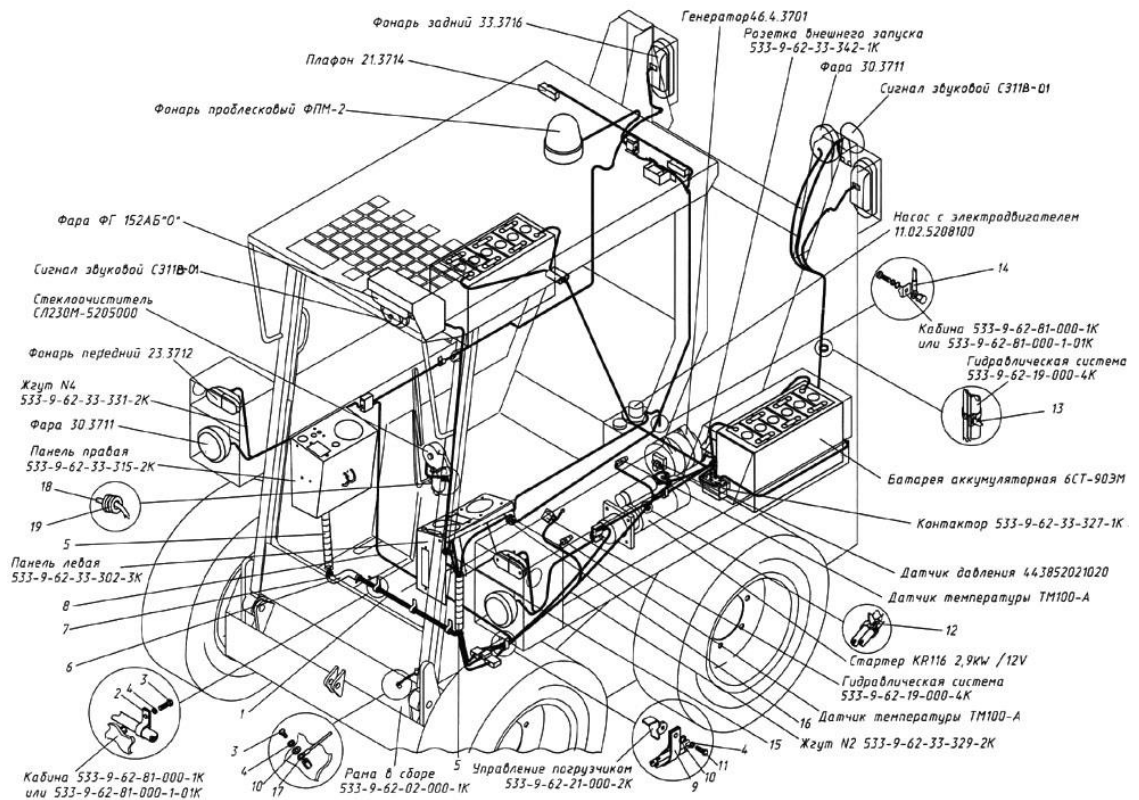
Сурет 1.7 – Caterpillar және Novotny шағын тиегіштері

МКСМ-800-көпмақсатты коммуналдық-құрылыс машинасы, Жүк көтергіштігі 800 кг, тиеу және жылжыту үшін арналған, учаскелерін жоспарлау, аумақты жинау және қымбат, шұңқырларды және траншеяларды қазу, Ұңғымаларды бұрғылау және жүктерді паллетпен тасымалдау. Сіз МКСМ-800 мүмкіндігін тіркеме көмегімен айтарлықтай кеңейтуге болады. Мысалға паллет айыр, риппер, құм шашқыш, тазалау щеткасы, бөренелерді түсіру, жүк жебесі, қар тазалағыш, бұрғылау жабдықтары және басқалары.

Белоруссиялық Амкодор компаниясы борттық бұрылысы бар әмбебап тиегіш АМКОДОР 211 – экономиканың түрлі салаларында кең ауқымды жұмыстарды орындау үшін ауысымдық жұмыс жабдықтарының гаммасын пайдалануға мүмкіндік беретін гидравликалық Жылдам ауысымды құрылғымен жабдықталған көп функциялы ықшам машина. Жүк тиегіш экономиканың әртүрлі салаларында қолданылады, онда шектеулі жағдайларда маневр қажет.



Сурет 1.8 – МКСМ және Амкодор шағын тиегіштері



Сурет 1.9 – МКСМ 800 шағын тиегішінің құрылымы

2 Прототип таңдау және конструкцияның сипаттамасы

2.1 Bobcat s530 моделі және оның техникалық сипаттамасы

500 таңбасы бар жаңа модельдер Құрылыс техникасы нарығында жақында пайда болды. Олардың пайда болуы жаңа технологияларды енгізу және машиналардың көрсеткіштерін арттыру қажеттілігіне байланысты болды. Bobcat S530-бұл Ресей Федерациясының аумағында үлкен сұранысқа ие жақсартылған S175. Модификация негізгі түйіндерге, тірек конструкциясына және оператордың кабинасына әсер етті.

Жүк тиегіш кішігірім өлшемдерге және борттық бұрылыс мүмкіндігіне байланысты шектеулі кеңістікте жұмыс істей алады. Машинаға орнатылған жебе тігінен көтеріледі және тиеу жұмыстарының кез келген түрлерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, Бобкат s530 қолданылуы мүмкін:

өнеркәсіпте әртүрлі аспалы жабдықтардың болуы шартымен;

тұрғын үй шаруашылығында, қар тазалау үшін. Аспалы жабдық ретінде үйінділер мен щеткалар пайдаланылады;

ауыл шаруашылығында немесе мал шаруашылығында, жануарларға жем беру үшін. Аспалы жабдық-аэратор, Риппер, тырма;

құрылыс жұмыстарын жүргізу кезінде;

аумақтарды абаттандыру және көгалдандыру үшін;

карьерлерде.



Сурет 2.1 –Bobcat s530 шағын тиегішінің кескіні

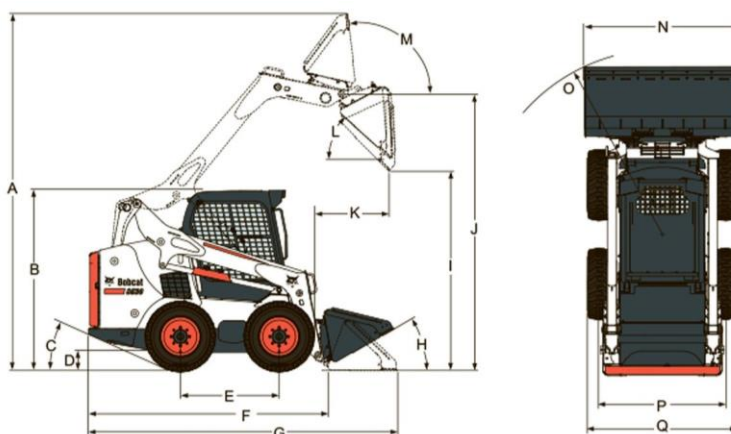
2.1.1 Ерекшеліктері мен артықшылықтары

Бобкат 530 моделі технологияның орташа класына жатады. Сонымен қатар, оның негізгі артықшылықтары-өнімділік, беріктік, шағын көлем, тиімділік. Оның кез-келген бетіндегі тұрақтылығы доңғалақ базасымен қамтамасыз етіледі, ол алдыңғы модельге қарағанда біршама ұзындыққа қосылды. Сондай-ақ, бұл жаңалық жүктермен жұмыс жасау кезінде жабдықтың маневрлік деңгейіне оң әсер етеді. Жебені көтеру үшін тік бағытта жұмыс істейтін үш нүктелі механизм қолданылады. Осылайша, bobcat S530 шағын тиегішін ғимараттарды салу кезінде төбелердегі жүк көтеру жұмыстары үшін де пайдалануға болады.

Техника жұмыс жағдайлары мен жұмыс деңгейіне қарамастан өзінің қасиеттерін сақтайды. Бұл жағдайда машина жөндеуді қажет етпейді. Қозғалыс жұмыс кезінде де, орнынан қозғалу кезінде де тегіс жүзеге асырылады.

Жұмыстың қиын жағдайлары үшін арнайы қондырғылар – бум модификациясы (жүк көтергіштігі жоғары), кабиналар, гидрожүйелер және т. б.

2.1.2 Техникалық сипаттамалары және габариті



(A)	3901.0 mm	(J)	3023.0 mm
(B)	1972.0 mm	(K)	828.0 mm
(C)	24°	(L)	42°
(D)	185.0 mm	(M)	97°
(E)	1082.0 mm	(N)	1727.0 mm
(F)	2657.0 mm	(O)	2024.0 mm
(G)	3378.0 mm	(P)	1374.0 mm
(H)	30°	(Q)	1643.0 mm
(I)	2319.0 mm		

Сурет 2.2 - Bobcat s530 шағын тиегішінің техникалық параметрлері

Кесте 2.1 - Bobcat s530 параметрлері

Ұзындығы	3.37 м
Ені	1.7 м
Биіктігі	1.97 м
Салмағы	2873 кг
Шөмішті көтеру биіктігі	3.9 м
Осьтер арасы	1030 мм
Шекті жылдамдығы	11.8 км/сағ (бір жылдамдықты) 17,3 км/сағ (екі жылдамдықты)
Жанармай бағының көлемі	93.7 л
Аударылу күші	1700 кг
Жүк көтерімділігі	869 кг

Өзіне дейінгі шыққан модельдермен салыстырғанда bobcat S530дың отын шығыны әлдеқайда азайды және тұтынуы сағатына 4,75-10,6 литрді құрайды.

2.1.3 Қозғалтқышы

Ол дизельді отынмен жұмыс істейді, салқындату жүйесі бар және қуаты 36.5 кВт (48.9 ат күші). Моделі Kubota V2403-MDI-E3B шағын салмағымен, ұзақ пайдалану мерзімі және өнімділігімен, 150 Нм айналым моментімен ерекшеленеді. Сонымен қатар, күштік қондырғысының келесі артықшылықтары бар:

құрылыстың қарапайымдылығы;

жұмысқа жылдам қосылуды қамтамасыз ететін электрондық стартердің болуы;

қалдық газдарды шығарудың халықаралық нормаларға сәйкестігі;

отын жұмыс камерасында іс жүзінде қалдықсыз күйіп кетеді;

жабық желдету жүйесінің болуы;

қыздыру шамдарын автоматты түрде қосу.

Қондырғының айналу жылдамдығы 2760 айн/мин, ал жұмыс цилиндрлерінің диаметрі 8,7 см.

Дизайндың қарапайымдылығы, нақты орналасуымен бірге, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жылдамдығына оң әсер етеді. Қозғалтқыш көлденең бағытта, ал тікелей оның астында жанармай бағы орналасқан. Бұл ауырлық центрінен екі бағытта да бірдей, бұл машинаның қисаюын тудырмайды. Бұл конфигурациямен артқы білік жүктеменің 70% – ын, қалғаны жүктеме болмаған кезде алдыңғы бөлігін алады. Ол болған кезде пайыздық қатынас керісінше өзгереді. Осындай жаңалықтарды енгізе отырып, bobcat S530 тиегіші орнында ашылуы мүмкін (сонымен қатар,

доңғалақтардың арнайы шиналары протектордың абразиясы туралы алаңдамауға мүмкіндік береді.



Сурет 2.3 - Kubota V2403-MDI-E3B қозғалтқышы

Кесте 2.2 - Kubota V2403-MDI-E3B қозғалтқышының параметрлері

Қозғалтқыш моделі	Kubota / V2203-M-DI-E2B-BC-3
Қуаттылығы	34.3 кВт (2800 айн/мин болған кезде)
Отын түрі	Дизельді
Айналу жиілігі	1700 айн/мин
Қозғалтқыш көлемі	2.43 л
Цилиндрлер саны	4
Айналу моменті	145 Нм (1700 айн/мин болған кезде)

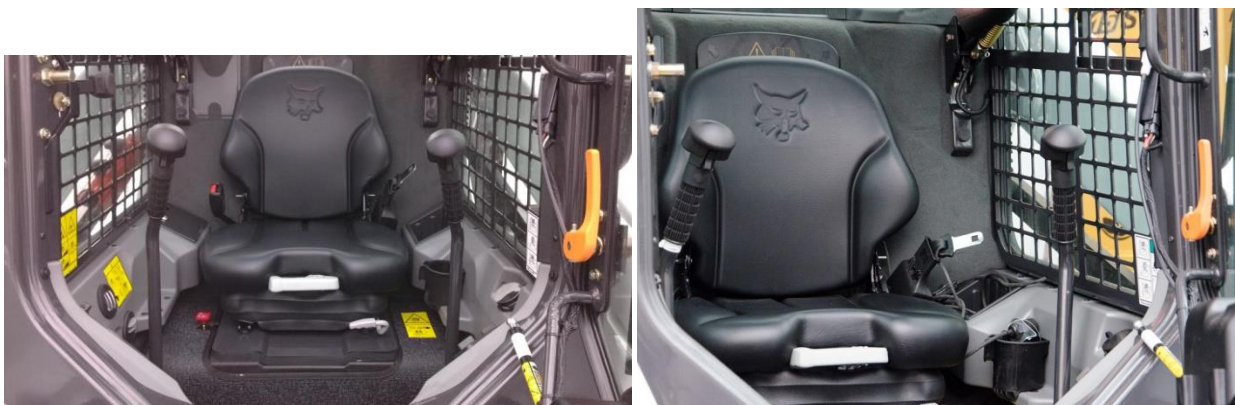
Bobcat S530 тиегішінің қуат қондырғысы діріл деңгейін төмендетуге мүмкіндік беретін үш жерге бекітілген. Белдік жетегі жүк көтергіштігінің рұқсат етілген мәнінен асқан жағдайда қозғалтқышты зақымданудан қорғап қана қоймайды, сонымен қатар моментті қозғалтқыштан 1,4 күшейтілген гидравликалық сорғыға жібереді.

2.1.4 Құрылғысы

Бобкат 530 өнімділік көрсеткіштерін түбегейлі жаңа жүк көтергіш құрылымды орнатуға байланысты арттырды. Бұл машинаның көрінуін және функционалдығын арттыруға мүмкіндік берді.

2.1.5 Жүргізушінің кабинасы

Шолу 30% - ға артты және өндірушінің пікірінше, алдыңғы модельмен салыстырғанда ең маңызды артықшылық және жетістік. Кабинаның ені ені 4 см-ге өсті, ал ол биіктікке қосылды. Бірақ машинаның өзі биіктікте өзгеріссіз қалды. Шыныларда қызғылт сары түсті авариялық тұтқалар орналасқан, олар техника зақымданған кезде қауіпсіздікке кепілдік береді. Қосалқы Шығыс әдеттегі терезе ретінде ашылады – қаламмен



Сурет 2.4 - Жүргізушінің жұмыс кабинасы

Есіктің өлшемдері екі есе үлкен болды,оның бүкіл аумағы жылтыратылған. Кабинаға ыңғайлы кіру үшін қадам басқа жағдайға ауыстырылды. Қазір ол жебенің көлденең арқалығынан жоғары.

Желдету жүйесі шу деңгейін төмендетіп, ауа ағынының температурасының реттелуін арттырды. Ауа жүйелері мен кабинаға шаңның түсуін болдырмау үшін мұнда артық қысым айдалады. Есікті ашқан кезде ауа ішке кірмейді, бірақ сыртқа қарай ұмтылады.

Оператордың орындығы Air-ride амортизаторларымен реттеледі. Алдыңғы нұсқамен салыстырғанда орындықты алға-артқа жылжыту қол жетімді болды. Кабинаның дыбыстық оқшаулауы 60% - ға артты, ауданы да біршама үлкен болды.

Салонда ыңғайлы жұмыс істеу үшін қуатты пеш, шыныаяқ ұстағыш, радио дайындау және радионы орнатуға арналған кеңістік бар. Сондай-ақ, бірнеше бардақ бар.



Сурет 2.5 – Басқару құрылғысы

Доңғалақтарды бақылау бүйір әйнектер арқылы, шелектің артында – алдыңғы арқылы жүреді. Бақылау тақтасының орналасуы жұмыс үрдісінен алшақтамауға мүмкіндік береді. Қозғалысты басқару үшін джойстик немесе рычагтар қолданылады. Олар өз функцияларын үлкен дәлдікпен орындайды.

Педальдар жұмыс органын басқаруға арналған. Қараңғы уақытта жұмыс істеу үшін галогендік шамдар қолданылады.

Машинаға орнатылған басқару жүйелері: SJK, АНС, AVS. Олардың әрқайсысы әртүрлі жабдықтарға арналған. Олардың арқасында оператор кабинада болуы міндетті емес. Бұл төтенше жағдайларда жұмыс істеу кезінде өмір мен денсаулыққа қауіпті шектеуге мүмкіндік береді.

2.1.6 Гидравликалық жүйесі

Гидравликалық жүйе кез-келген типтегі қондырғылармен жұмыс жасау кезінде өте ыңғайлы болуы керек. Сондықтан ол машинаның жүк көтергіштігі мен гидравликалық цилиндрдің мөлшерін ескере отырып оңтайландырылған. Бұл жабдықтар циклін қысқартуға мүмкіндік береді, ал Bob-Tach жүйесі бөлшектерді жылдам ауыстыруға кепілдік береді.

2.1.7 Жүріс бөлігі

Қозғалтқыш пен жанармай бағының салмағынан жүктің шашырауына байланысты арнайы Шиналарды орнату шиналардың қызмет ету мерзімі едәуір артады. Трансмиссияда да осындай әсерге қол жеткізілді. Bobcat S530-

да орнатылған поршеньді сорғылар берілістердің тегіс ауысуына кепілдік береді.



Сурет 2.6 – Гидравликалық жүйесі



Сурет 2.7 – Жүріс бөлігі

2.1.8 Эксплуатация және қызмет көрсету

Батарея мен сүзгілерді ауыстыру немесе тексеру қозғалтқыш бөлігін ашу арқылы ғана мүмкін болады. Енді қақпақтың өзі солға ашылады. Бұл резервуарға жанармай қақпағы ашық болған кезде қолайсыздықтарсыз құюға мүмкіндік береді.

Гидравликалық қозғалтқышпен осьтердің өзара байланысы үшін тізбектер май ваннасында орналасқан. Олар машинаның ортасында орналасқан, бұл түбіне байланысты. Осьтер ауыстырылмайды және тізбектерді бүкіл жұмыс кезеңінде созудың қажеті жоқ.

FOPS және ROPS қорғаныс жүйелері трансмиссия мен гидрожүйеге жету үшін кабинаны көтеруге мүмкіндік береді.

Техникалық байқаудан өтеді техникасы арқылы 50 сағат жұмыс бірінші рет және 250 әрбір келесі.

Аспалы қондырғысы

Олардың арасында елуге жуық түрі бар:

Бұрғы, культиватор, басып алу, шөміштер, қарапайым және ландшафт рейкасы, қар үйінділері, жол щеткалары, аэратор, қылшық кескіш.



Сурет 2.8 – Аспалы жабдықтары

3. Bobcat s530 шағын тиегішінің негізгі параметрлерінің есептеулері

3.1 Шөміштің сыйымдылығы және жүккөтергіштігі

Бастапқы мәліметтер

Жетек түрі – гидравликалық

Жүріс бөлігінің түрі – пневмодоңғалақты

Салмағы – 2873 кг

Жүккөтерімділігі – 869 кг

Негізгі машинаның салмағын пайдаланудың ұтымдылығы және шассидің жетілуі нақты жүктеме коэффициентімен анықталады:

$$q_H = \frac{Q_H}{G_o + G_m} \geq [q] \quad (3.1)$$

мұндағы Q_H – жұмыс жабдығының жүк көтергіштігі, $Q_H = 8690$ Н;

$$q_H = \frac{8690}{9567 + 28730} = 0.22$$

Негізгі шөміштің номиналды сыйымдылығы көлемдік салмағы $c=1.6$ т/м³ сусымалы және ұсақ кесінді материалдардағы жұмыс есебінен тиеу жабдығының жүк көтергіштігі бойынша анықталады:

мұндағы $p=1.25$ шөмішті толтыру коэффициенті.

$$V_H = \frac{Q_H}{\gamma_{сКН}}, \text{ м}^3 \quad (3.2)$$

$$V_H = \frac{8690}{1600 * 1.25} = 0.4 \text{ м}^3$$

Тиегіштің пайдалану салмағы негізгі тартқыш пен тиеу жабдығының пайдалану таразыларының сомасына тең:

$$G = GT + G_{об} \quad (3.3)$$
$$28730 + 8485 = 37215 \text{ Н}$$

Тиегіштің арынды күші, яғни негізгі тартқыштың тарту күші жұмыс берілісіндегі тиеу жабдығының салмағын ескере отырып, көлденең алаңдағы тиегіштің жұмыс жағдайынан тарту сипаттамасы бойынша анықталады.

Қозғалтқыштағы қысым күші шамамен формула бойынша анықталады:

$$T_y = \frac{N_{e \max}}{V_p(1-\delta_p)} \eta_t - G_0 f \quad (3.4)$$

мұндағы $N_{e \max} = 50500$ – қозғалтқыштың ең жоғары тиімді қуаты;

V_p -енгізудің жұмыс жылдамдығы 0.8 км / сағ;

T - Гидромеханикалық трансмиссия ПӘКі ($0.600.75$);

f - жылжымалы кедергі коэффициенті, доңғалақты жүріс бөлігінде қабылданады ($0.030.04$);

r -дөңгелекті жүріс бөлігінде (0.20) есептелген іркіліс.

Ілінісу салмағы бойынша арынды күш:

мұндағы-қозғағыштың ілінісу коэффициенті ($0.60.8$ -дөңгелекті тартқыштар).

Тиегіштердің жұмыс жылдамдығы сағатына $3,4$ км/сағ құрайды, жылдамдықтың көрсетілген мәндерінен асып кету құлдыраудың жоғарылауына, шелекті толтыру процесінің баяулауына, жүргізушінің шаршауына және тиегіштің тиімділігінің төмендеуіне әкеледі. Біз жұмыс жылдамдығын 3 км/сағ тағайындаймыз.

$$T_y = \frac{50500}{0.8(1 - 0.2)} 0.67 - 41200 * 0.035 = 51425.2H$$

Кері жұмыс жылдамдығы жұмыс жылдамдығынан 2540% жоғары таңдалады. Біз $4,2$ км/сағ кері жылдамдықты тағайындаймыз.

Шелектің айналу жылдамдығы-шелектің кесу жиегінде шелектің орташа сызықтық жылдамдығы (V_{pr}) және аударылуы (мүмкін) анықталады.

Шелек айналу жылдамдығы:

$$z .k. = v * r , \text{ м/с.}$$

мұндағы v -біріктіру коэффициенті, $v = 1,0 \dots 1,2$;

r -тиегіштің жұмыс жылдамдығы, м / с.

$$z .k. = 1,1 * 0,8 = 0,88 \text{ м/с .}$$

Шелектің бұрыштық жылдамдығы:

$$\text{ШЗ.к} = z .k. / R;$$

мұндағы R -шелектің айналу радиусы (шелектің айналу осі мен кесу жиегінің ұшы арасындағы қашықтық). $R=0,75$ м.

$$\text{ШЗ.к} = 0,88/0,75 = 1,17 \text{ с-1.}$$

Гидроцилиндрдің өзекшелік қуысы жұмыс істеген кезде аударылу жылдамдығы аударылу жылдамдығынан аз болады:

$$o.k. = (0,74...0,77) \text{ пз.к.} = 0,75 * 0,88 = 0,66 \text{ м/с.}$$

П. с. бум көтеру жылдамдығы Жүкті көтеру тиегіштің түсіруге кету операциясы аяқталған сәтте аяқталатындай есеппен таңдалады.

$$V_{n.c.} = \frac{S_n}{S_\sigma} V_p \text{ м}^2 \quad (3.5)$$

мұндағы S_n -жебені көтеру кезінде шөмішті бекіту топсасының жолының ұзындығы;

S_σ - тиегіштің жұмыс жүрісі жолының орташа ұзындығы.

Әдетте арақатынас қабылданады:

$$\frac{S_n}{S_\sigma} = (0.5 \dots 0.56) \quad (3.6)$$

Содан кейін жебенің орташа сызықтық жылдамдығы

$$п.с. = (0,5...0,56) p = 0,5 * 0,8 = 0,4 \text{ м/с.}$$

Жебенің түсіру жылдамдығын жебенің гидроцилиндрлерінің түсіру қуысында вакуум пайда болмайтындай есеппен көтеру жылдамдығы бойынша анықтайды:

$$o.c. = (1,2...1,3) \text{ п. с.} = 1,2 * 0,4 = 0,48 \text{ м/с.}$$

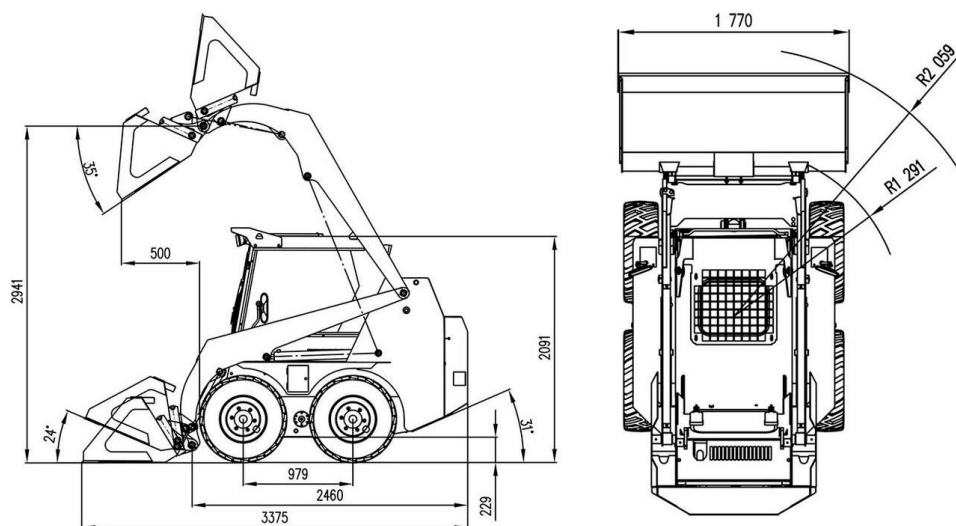
Доңғалақты тиегіштің көпірлері бойынша жүктемелердің таралуы статикалық жағдайда есептеледі. Бос машина үшін көпірлерге статикалық жүктемелер анықталады формулалар бойынша:

алдыңғы көпірге:

$$R_n = G_n \left(1 - \frac{X}{L_l}\right) = 43.5 \left(1 - \frac{1.23}{2.45}\right) = 21.66 \text{ кН} \quad (3.7)$$

артқы көпірге:

$$R_n = G_n \left(\frac{X}{L_l}\right) = 43.5 \left(\frac{1.23}{2.45}\right) = 21.84 \text{ кН} \quad (3.8)$$



Сурет 3.1 – Есептеулер жүргізілген прототип Bobcat s530

Тиелген машина үшін көпірлерге келетін жүктемелер формулалар бойынша анықталады:

алдыңғы көпірге:

$$R_n = G_n \left(1 - \frac{X}{L_l}\right) + Q_H \left(1 + \frac{a_r}{L_1}\right) = 43.5 \left(1 - \frac{1.23}{2.45}\right) + 7.36 \left(1 + \frac{1.6}{2.45}\right) = 26,47 \text{ кН} \quad (3.9)$$

артқы көпірге:

$$R_n = G_n \left(\frac{X}{L_l}\right) + Q_H \left(\frac{a_r}{L_1}\right) = 43.5 \left(\frac{1.23}{2.45}\right) + 7.36 \left(\frac{1.89}{2.45}\right) = 16,16 \text{ кН} \quad (3.10)$$

Тірек бетіндегі статикалық нақты қысым машинаның өткізгіштігін және оның әртүрлі негіздерде жұмыс істеу мүмкіндігін сипаттайды.

Доңғалақты тиегіштер үшін орташа қысым шартты түрде шинадағы ішкі ауа қысымына тең болуы мүмкін.

НР шөмішті түсіру биіктігі-тірек бетінен негізгі шөміштің кесу жиегіне дейін барынша көп түсіру көмірі және шынжыр табанды машиналар үшін толық батырылған грунтозацепы немесе дөңгелекті машиналар үшін шиналардағы номиналды қысым кезінде ең үлкен қашықтық.

Түсіру биіктігі тиегішпен жұмыс істеуге арналған көлік құралдары мен мөлшеріне байланысты таңдалады. Түсіру биіктігін формула бойынша анықтайды:

$$H_p = h_p + L \quad h_p = 2400 + 300 = 2700 \text{ мм.} \quad (3.11)$$

мұндағы h_p -жүк тиегіш жұмыс істей алатын көлік құралдары борттарының ең үлкен биіктігі;

Шөміштің ұшуы L -Жүк тиегіштің алдыңғы дөңгелектерінен жүк түсірудің ең үлкен бұрышы кезінде ең жоғары биіктікте орналасқан шөміштің кесу жиегіне дейінгі ара қашықтық мынадай формула бойынша анықталады:

$$L = \frac{B_r}{2} + \Delta b = \frac{2500}{2} + 150 = 1400 \text{ мм} \quad (3.12)$$

мұндағы B_t -тиегіш жұмыс істеуге арналған ең ауыр көлік құралының шанағының ені;

b -жұмыс қауіпсіздігі шарттары бойынша қажетті және 150200 мм-ге тең жүк тиегіш пен көлік құралының арасындағы қашықтық.

Төменгі позициядағы шелектің бұрышы және жоғарғы позициядағы түсіру бұрышы ГОСТ 12568-67 сәйкес таңдалады. Жебенің төменгі жағдайы кезінде аударылу бұрышының ұсынылатын шамасы 4246. Көтеру кезінде шөмішті одан әрі 15-ке дейін лақтыруға рұқсат етіледі. Разгрузать шөміш болады, және кез келген биіктікте жебенің қоса алғанда, төменгі ереже. Биіктіктердің аралық мәндері кезінде негізгі шөмішті түсіру бұрышы 45-тен кем болмауы тиіс.

Жебенің гидравликалық цилиндрлерімен дамыған шелектің кесу жиегіндегі көтеру күші номиналды жүк көтергіштігі бойынша шамамен анықталады

мұндағы Q_n -номиналды жүктеме сыйымдылығы.

Тереңдететін күш. Күш штоках гидроцилиндрлер шөміштің бұрылу тәуелді конструкциялары жебенің. Егер жебе тірек шаңғыларымен жабдықталған болса, тереңдететін күш тәуелділік бойынша анықталады:

Жебеде тірек шаңғысы болмаған кезде тереңдеткіш күш тірек доңғалақтарының осінің астынан өтетін бойлық төңкерілу шарты бойынша анықталады:

$$N_B = \frac{G_\sigma X_r - G_0 b_0}{l_1} = \frac{43.5 * 1.23 - 8.76 * 0.5}{1.89} = 25.99 \text{ кН} \quad (3.13)$$

мұндағы X_r , b_0 , l_1 - тиісті күштердің иықтары.

Жұмыс жабдығының гидроцилиндрлеріндегі күштерді анықтау үшін мына формула арқылы анықталады:

Есептеу схемасына сәйкес көтеру гидравликалық цилиндріндегі күш:

$$F_{\text{гц.п.}} = \frac{2(Q+Q_k)}{\eta_{\text{пол}}} + Q_n + F_{\text{тр}} = \frac{2(869+170)}{0,9} + 200 + 45 = 2553 \text{ Н} \quad (3.14)$$

Жүк көтергіштің биіктігін анықтау:

$$l_b \approx 0.5 * H + c_{\text{min}} = 0.5 * 3 + 2 = 3.5 \text{ м} \quad (3.15)$$

Жүк көтергіштің өнімділігін анықтау:

$$W_{\text{ауыс}} = \frac{60 * V_k * K_t * T_{\text{ауыс}} * K_k}{t_{\text{ц}} * K_p} \quad (3.16)$$

мұндағы $W_{\text{ауыс}}$ - ауыспалы өнімділік, м³ / см;

V_k - шөміштің көлемі, м³;

$T_{\text{ауыс}}$ - ауысым уақыты, сағ;

K_k - шөмішті толтыратын коэффициент, $K_k=0,6...$ Жүк тиегіш үшін 1,2, $K_k = 1,02...1,35$ -экскаватор үшін;

K_t - уақыттың өзгеруі, $K_t = 0,75...0,90$;

K_p - грунттың түзету коэффициенті, $K_p=1,08...1,3$;

$T_{\text{ц}}$ - тиеу циклінің ұзақтығы, мин, $t_{\text{ц}} = 0,5 ... 1,5$ мин.

$V_k = 0,5$ м³; $T_{\text{ауыс}} = 8$ сағ; $K_k = 1,35$; $K_t = 0,90$; $K_p = 1,2$; $T_{\text{ц}}=1,5$ мин;

$$W_{\text{ауыс}} = \frac{60 * 0.5 * 1.35 * 8 * 0.90}{1.2 * 1.5} = 162 \text{ м}^3/\text{см}$$

Шағын тиегіштің жұмыс өнімділігі:

$$W_{\text{ауыс}} = 162 \text{ м}^3 / \text{см}$$

4. Қашықтықты есептеу арқылы айналаны 3D модельдейтін құрылғыларды шағын тиегіштерде қолдану

4.1 LIDAR технологиясы

Лидар (транслитерация LIDAR ағылш. Light Detection and Ranging "жарықтың көмегімен қашықтықты анықтау және диапазонды анықтау") — жарық шығару (лазер) арқылы қашықтықты өлшеу және осы шағылысқан жарықтың қабылдағышқа оралу уақытын өлшеу технологиясы.

Leica компаниясы шығарған Лидар, 3D модельдерін жасау үшін ғимараттарды, тау жыныстарын және т. б. сканерлеу үшін қолданылады.

Лидар құрылғы ретінде оптикалық диапазондағы белсенді қашықтық өлшегіш бола алады.

Машиналық көру жүйелеріндегі сканерлеу лидарлары қоршаған кеңістіктің екі өлшемді немесе үш өлшемді бейнесін құрайды.

"Атмосфералық" лидарлар мөлдір емес шағылысатын мақсаттарға дейінгі қашықтықты анықтап қана қоймай, сонымен қатар жарық шашырататын және сіңіретін мөлдір ортаның қасиеттерін талдай алады.

Атмосфералық лидерлердің әртүрлілігі-бұл атмосфераның әртүрлі қабаттарындағы ауа ағындарының бағыты мен жылдамдығын анықтайтын Доплер лидарлары.

LIDAR — дің "лазерлік радар" деп белгіленген аудармасы толығымен дұрыс емес, өйткені жақын қашықтықтағы жүйелерде (мысалы, үй-жайларда жұмыс істеуге арналған) лазердің негізгі қасиеттері: үйлесімділік, жоғары тығыздық және лезде сәулелену қуаты талап етілмейді; мұндай жүйелердегі Жарық шығарғыштар Қарапайым жарық диодтары бола алады. Алайда, жүздеген метрден жүздеген шақырымға дейінгі радиустары бар технологияны (метеорология, геодезия және картография) қолданудың негізгі салаларында тек лазерлер қолданылады.

Жұмыс істеу принципі

Тек жеткілікті үлкен металл нысандарынан тиімді көрінетін радио толқындарынан айырмашылығы, жарық толқындары кез-келген ортада, соның ішінде ауада шашырауға бейім, сондықтан мөлдір емес (жарық шағылыстыратын) дискретті нысандарға дейінгі қашықтықты анықтап қана қоймай, мөлдір ортада жарықтың таралу қарқындылығын да белгілеуге болады. Қайтарылған шағылысқан сигнал көзден алынған сәуле сияқты шашыраңқы орта арқылы өтеді, екінші реттік шашырауға ұшырайды, сондықтан таратылған оптикалық ортаның нақты параметрлерін қалпына келтіру аналитикалық және эвристикалық әдістермен шешілетін өте күрделі міндет болып табылады.



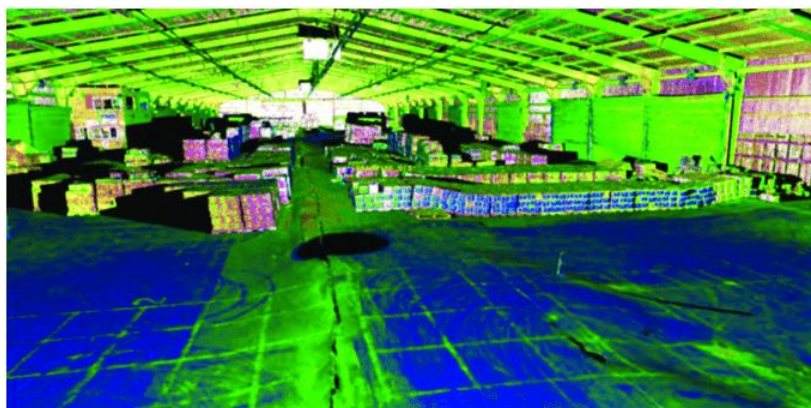
Сурет 4.1 – LIDAR құрылғысы құрылыс алаңында

Ол радар мен сонар секілді принциптармен жұмыс істейді. Бірақ радио және дыбыс толқындарының орнына лазердің жарық толқындарын қолданады. Жүйе жарықтың денеге барып кері шағылу уақытын есептеу арқылы жұмыс істейді. Жарықтың жылдамдығы 299 792 458 м/сек. Жүйе секундына 1 000 000 импульс генерациялай алады. Әрбір импульс кейін өлшенәп компьютерге жеткеннен соң үш өлшемді көрініске аударыла алады. Жүйе көбіне геодезиялық тапсырмалар үшін қолданылады. 3Д өлшемдерін жинау қабілетінің арқасында лазерлік сканерлеу жүйелері салынған қоршаған ортаны (мысалы: ғимараттар, жол желілері, темір жолдар) түсіру үшін, сондай ақ сандық биіктік модельдерін (DTM) және рельефтік ландшафттарды (DEM) жасау үшін қолданылады. Лазерлік сканерлеу – су тасқыны қаупін анықтаудың, орман шаруашылығында көміртегінің сақталуын және жағалау эрозиясын бақылаудың танымал әдісі. Сондай ақ осы технологияны қолдану арқылы автоматтандыру қосымшаларын қабылдау жылдамдығы артты. Көптеген автомобиль өндірушілері автономды көліктердің жүруіне көмектесу үшін қысқа диапазондағы сканерлерді пайдаланады. Дәл осы технологияны қолдану арқылы Tesla автомобильдерінде және тағы басқа жүйелері жұмыс істейді.

LIDAR құрылыста, қоймалық және тиеп түсіру жұмыстарындағы қолданысы

Бұл технология негізінен географиялық және атмосфералық бақылауларда көптеп қолданады. Ал құрылыста, қоймалық жұмыстарды,

тиеу түсіру жұмыстарында сирек қолданылады. Себебі бұл технологияның өзіндік құны өте жоғары. Ауқымды құрылыстарда ғана қолданылуы мүмкін. Дегенмен қазір уақыт өте келе, арзан әрі портативті лидарлар көптеп жарыққа шығып жатыр. Қазіргі нарықта смартфондарға, автомобильдерге, фотоаппараттарға осы технологияны жеткізумен Leica компаниясы үлкен көлемде айналысады.



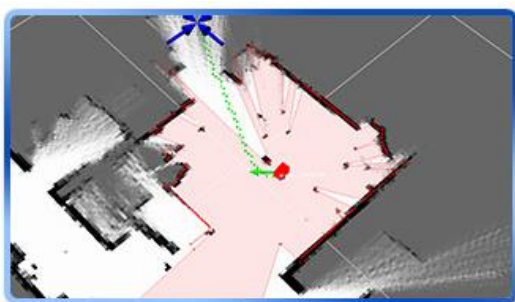
Сурет 4.2 – Қойманың 3Д моделі

Кесте 4.1 – LIDAR құрылғысының параметрлері

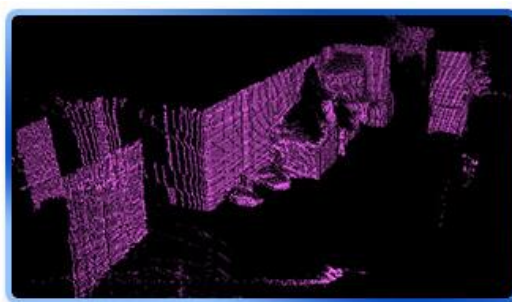
Параметрлері	Өлшемі
Лазердің толқын ұзындығы	1.064 мкм
Импульс энергиясы	2.7 немесе 3.2 мДж
Импульс ұзақтығы	5 нс
Импульс жиілігі	28 Гц
Шоғырдың таралымдығы	100 мкрад
Шоғырлардың бұрыштық араашықтығы	500 мкрад
Қабылдаушы оптикалық жүйенің кіріс көзінің диаметрі	0.14 м
Қабылдаушы оптикалық жүйенің бұрыштық аумағы	400 мкрад
Оптикалық сүзгінің өткізу сызығы	0.8 нм
Сәуле қабылдағыштың сезімталдығы	300 кВ/Вт
Сәуле қабылдағыштың сезімтал аумағының диаметрі	0.7 мм
Сәуле қабылдағыштың қосылу сызбасының өтімділік сызығы	46 МГц

Карталау интеграцияланған инерциялық өлшем бірлігі (IMU) және GNSS қабылдағышы бар лазерлік сканерлеу жүйесін пайдаланады. Бұл әрбір

өлшемге немесе нүктеге геосілтеме жасауға мүмкіндік береді. Нысанның немесе 3Д бейнесін жасау үшін әрбір нүкте басқаларымен біріктіріледі. LIDAR карталарын позициялау дәлдігін анықтау үшін пайдалануға болады. Пішіндегі немесе нүктелік бұлттағы LIDAR материалдарын миллиметрлік дәлдікпен бүкіл қалалардың карталарын жасау үшін пайдалануға болады. Жол желілері, түрлі объекттер, адамдар, ғимараттар, техникалар және тағы басқа да денелер 3Д карталанады және сызылады.



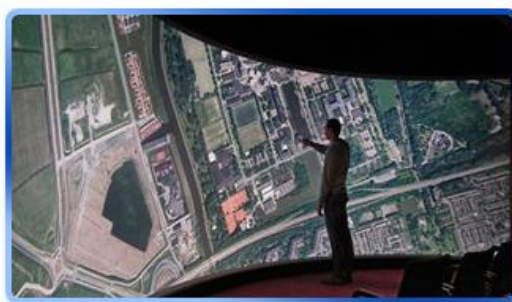
Robot Localization & Mapping
(SLAM)



3D Modeling



Obstacle Avoidance
Safety & Security



Multitouch & Human Interaction

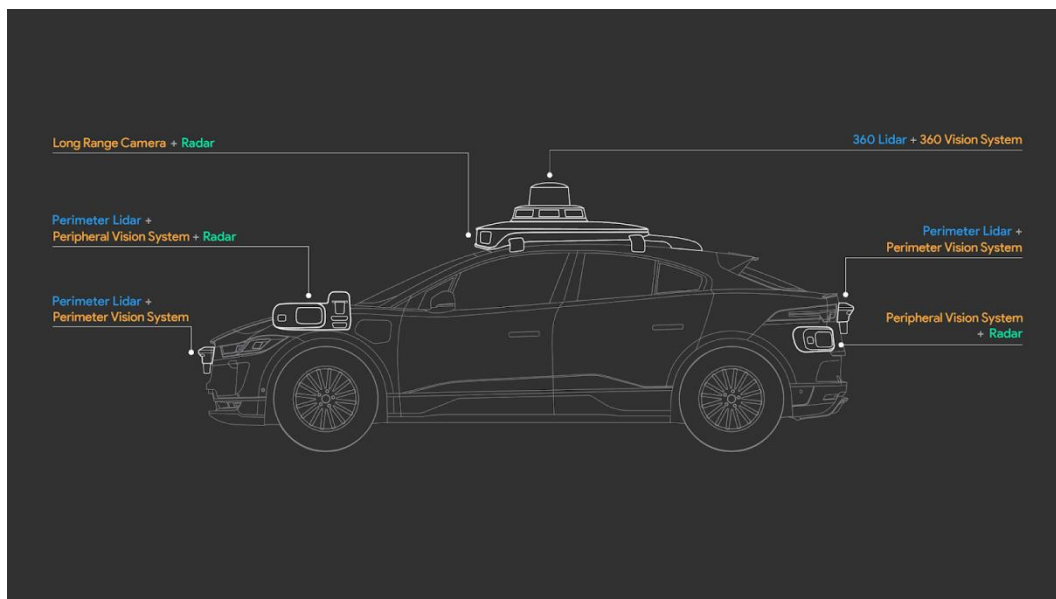
Сурет 4.3 – Қойманы LIDAR құрылғысымен сканерлеу және 3Д модельдеу

Жеңіл көліктердегі LIDAR құрылғысы

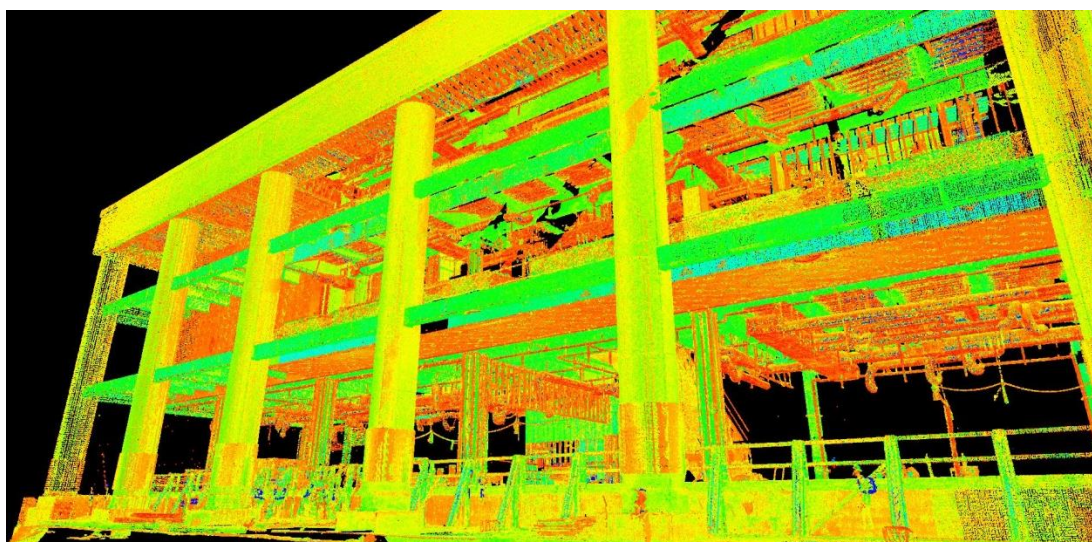
LIDARды жүргізушісіз көліктерде пайдалану арқылы адам байқамайтын, лезде пайда болып туындайтын қауіптердің алдын ала аламыз. Аты айтып тұрғандай, LIDAR радарлары кемелер мен ұшақтарда айналадағы объекттерді, адам көзі жетпейтін қауіптерді тез әрі нақты анықтау үшін ал сонарлар суасты қайықтарында дыбыс көмегімен қауіптерді анықтау үшін кеңінен қолданылады. Ал жеңіл көліктерде, соның ішінде құрылыс көліктерінде бұл технологиялардың қолданысы өте сирек кездеседі. Бұл LIDARлар зауыттық деңгейдегі роботтар мен автоматтандырылған құрылғыларда жақсы пайдасын тигізеді. Ал механизациялық жағдайда құрылыс кезінде автоматтандыру қиындық тудырады. Ол кезде болып

жатқан барлық тиеп түсіру жұмыстары адам көзімен бақыланып отыруы шарт.

Навигациялық лидардың негізгі идеясы - автономды көлік айналасындағы кеңістікке лазер сәулелерін шығару және олардың әртүрлі кедергілерден шағылысып, арнайы қабылдағыштар арқылы түсіру. Сәуленің қайтып оралу уақыты әрбір кедергінің көліктен қаншалықты алыс екенін көрсетеді. Осылайша, LIDAR көлік айналасында қоршаған ортаның үш өлшемді бейнесін жасайды.



Сурет 4.4 – LIDAR орнатылған жеңіл автомобиль



Сурет 4.5 – Құрылыс алаңының LIDAR арқылы көрінісі.

Сонымен қатар, Lidar кез келген драйверге қарағанда жылдам әрекет етеді және ақпаратты тез қабылдай алады. Алынған материалдарды орталық процессор өңдейді, оған енгізілген алгоритмдер негізінде машинаны басқарады. Сондай-ақ, орналасқан жеріне байланысты, GPS жүйесінің арқасында ол бағытты белгілеп, межелі жерге жылжиды. Сіздің көзіңізбен көргеніңіз - бұл сіздің миыңыз нақты уақытта көзбен қабылдайтын жарық сәулелерінің көмегімен жасаған қоршаған ортаңыздың 3D түсті картасы. Егер сіз басыңызға жұп сандық камерасы бар робот болсаңыз, бөлмеңізді дәл солай картаға түсіре аласыз, бірақ ол соншалықты ақпаратты немесе пайдалы болмас еді. Сіз бір нысанның екіншісінен жақын екенін білмейсіз. Адам ретінде сіз бұл нәрселерді білесіз, өйткені сіздің миыңыз визуалды ақпаратты өңдейді және оған енгізілген ақпаратты талдайды, ал роботтардың «өмірлік тәжірибесі» жоқ, сондықтан олар әлемді «көруге» келгенде табиғи кемшілікке ұшырайды. Мұнда неге автономды роботтар (мысалы, автономды жүк көтергіш) және өздігінен жүретін автомобильдер LIDAR жүйелері мен камералары арқылы әлемді басқаша көруді жиі таңдайды.

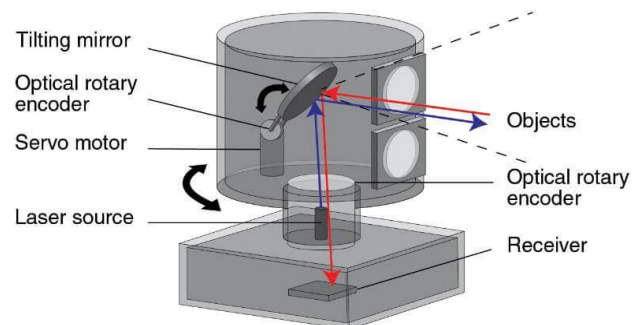
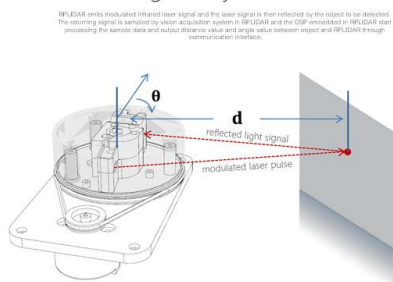
Бұл технологиямен кескін жасау үшін сізге лазер және шағылысқан жарықты түсіретін нәрсе қажет. Сіз сондай-ақ лазер сәулесін жылжытып, оны айналадағы барлық нәрсені сканерлеуге мәжбүр етуіңіз керек, сіздің орналасқан жеріңізді білу үшін бұл бүкіл жүйе GPS қабылдағышымен жабдықталған болуы керек. Әдетте, Lidar тұрады жартылай өткізгіш диодты лазер, ұқсас лазерлік граверлер немесе CD ойнатқыштар пайдаланылады, тек күштірек. Көрінетін жарық шығарудың орнына (толқын ұзындығы шамамен 400-700 нм) өздігінен жүретін көлік инфрақызылға жақын көрінбейтін спектрді (шамамен 900-1100 нм) пайдаланады. Су астындағы LIDAR сканерлері қысқа толқын ұзындығы (шамамен 530) жасыл лазер сәулесін пайдаланады. nm) көрінетін диапазонның ортасында. Лидар лазері неғұрлым тереңірек енуі керек болса, толқын ұзындығы соғұрлым ұзағырақ болуы керек, өйткені ұзын толқын ұзындығы жарықтың жиілігі төмен және энергиясы төмен. Өздігінен жұмыс істейтін лазерлік лидарлармен жабдықталған соңғы ұшқышсыз көліктер 200 метрге дейін сканерлеу үшін 1550 нм толқын ұзындығын пайдаланады. 905 нм толқын ұзындығында жұмыс істейтін алдыңғы модельдер 30-40 метр қашықтықта сканерленген.

Main specification:

Item	Parameter
Light source	Laser@780nm, Class1
Working principle	Triangulation
Detection distance	0.10-8.0m@90%
Measurement accuracy	mm level@ < 1m; 2%@1m-6m
Field of view	360° horizontal
Angle resolution	≈ 0.93°
Measuring frequency	3860points/s (default)
Rotating speed	10Hz
Power consumption	Typ. 1.0W
Operating Voltage	5V
Dimensions	L100.95 * W60.50 * H45.30mm
Weight	98 g
Communication Interface	UART serial port
Signal format	Angle, distance, etc.

Mechanism

2000 fps
High Speed Laser Triangulation Vision System
Designed by RoboPeak



Сурет 4.6 – Құрылғының техникалық сипаттамалары мен жұмыс істеу принципі

LIDARдың артықшылықтары

- Жоғары жылдамдық және ақпараттың дәлдігі
- Жоғары өнімділік
- Жарықтың аз не көптігіне тәуелді емес, күн қатты түскен кезде де және түнгі уақытта да жақсы жұмыс істейді.
- Басқа әдістерге қарағанда бейненің сапасы өте жоғары шығады.
- Басқа да әдістермен жақсы байланыстырыла алады.
- Геометриялық ауытқулар жоқтың қасы.

- LIDAR адамға тәуелділігі өте аз. Сол себептен адами қателіктердің алдын алады.

LIDARдың кемшіліктері

- LIDARдың бағасы нарықта өте қымбат.
- LIDAR жүйесі қатты жауын, тұман немесе боран кезінде нашар жұмыс істейді.
- Үлкен көлемде ақпараттарды өңдейтін болғандықтан, кең көлемді есептегіш қореккөздерді, сақтау жадтарын талап етеді.

4.2 LIDAR технологиясын және қашықтықтан басқару құрылғысын шағын тиегіште қолдану

Шағын тиегіштер қысымқы жағдайда жұмыс істеген кезде көптеген техникалық, физикалық қиындықтар туындайды. Қазіргі заманғы мини тиегіштер қысымқы жағдайда жақсы қозғала алады, маневрлігі жоғары. Сонымен қатар, олардың энергияны тұтыну көлемі тиімді болып келеді. Дегенмен жұмыс кезінде адам көзі жетпейтін, көлік сезбейтін және видеобақылаудың да назарына ілікпейтін аумақтарында басқа да кедергілер пайда болуы мүмкін. Оған қоса, жүк тиегішке басқа объекттер кенет жақындап сырып кетуі мүмкін жағдайларда, кез келген өзге денелердің ұшып шығуы кезінде, бөгде адамның жүк тиегіштің жұмыс алаңына байқаусызда еніп кеткен жағдайларында үлкен ақаулар мен оқыс жағымсыз оқиғалар орын алуы мүмкін. Ал мұның барлығы тиегіш жұмысына тікелей әсер етіп, жұмысты барынша қиындатады.

LIDAR технологиясын шағын тиегішке орнату арқылы қауіпсіздікті толық бақылауға алуға болады. Ол микросекундтар ішінде көліктің айналасында болып жатқан барлық процесстерді есепке алып, кенет төнген қауіп кезінде көлікті тоқтатып немесе барлық процессті өз басқаруына алып (авто пилот) қауіптен қашуға көмектеседі.

Шағын тиегіштерде жүргізуші толық 100 пайыз кабинада отырып басқарады. Қысымқы жағдайда жүргізуші айналасындағы болып жатқан көп бөлікті байқамайды, оған қоса онлайн видеобақылау да толық көмек бере алмайды. Ал мұндай жағдайда көліктің ішінен емес, сыртынан қашықтан басқару әлде қайда тиімді, әрі қауіпсіздеу. Себебі көліктің сыртынан басқарған кезде, жүргізуші көліктің айналасын толық бақылауда ұстай алады.

Бірақ жүргізуші көлік сыртында болған кезде, жүкті көтеру немесе түсіру кезінде тиегіштің габаритін, ауырлық центрін және салмақ ауысуын сезіне алмайды. Ал ондай кезде көліктің габаритін ауырлық центрін

ауысуы мен салмақ ауысуын сезінуге Салмақ датчиктері көмекеседі. Салмақ датчиктері көбінесе көлік диагностикалық орталықтарда, көліктің әр дөңгелегіне салмақ қалай түсіп тұрғанын анықтау үшін қолданылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

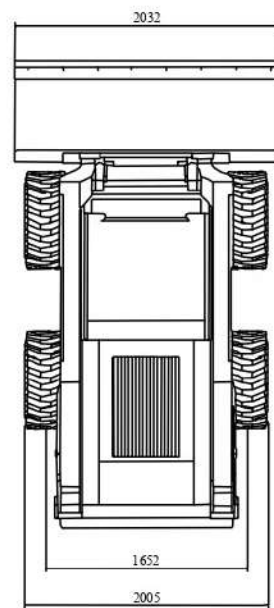
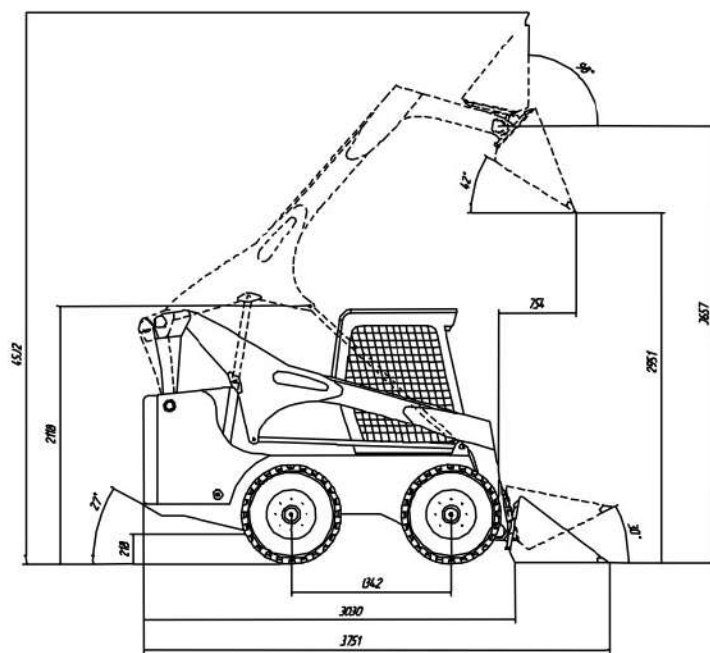
Қысымқы жағдайда жұмыс істейтін әмбебап шағын тиегіш Bobcat s530 көлігіне конструкциялық талдау жасап, оның сипаттамалары арқылы жұмыс өнімділігімен жүккөтергіштігін есептеп, тиегіштің жұмыс өнімділігін арттырып әрі жұмыс барысындағы техникалық және адами ақаулардың алдын алу үшін тиегішке заманауи LIDAR технологиясын енгізу негізінде келесідей қорытындылар жасауға болады:

1. LIDAR радарлары тиегішке орнатылған соң, адам әрекеттері мен бақылауына тәуелсіз автономды түрде жұмыс істейді. Сол арқылы жұмыс орнында орын алуы мүмкін кенет пайда болатын оқыс оқиғалардың алдын алады. 100 м дейінгі радиусты 3D модельдеп, төмен жарықтандырылған кезде де, тиегішке еш алаңсыз жұмыс істеуге мүмкіндік береді.
2. Камералар мен инфрақызыл лидарлардың көмегімен тиегішке айналасын толық бақылауда ұстауға мүмкіндік береді. Көлікті автоматты төтенше тоқтатуға және адам көзі жетпейтін жерлерді мониторинг жасауға мүмкіндік береді.
3. Қашықтықтан басқару құрылғысымен лидар орнатылған тиегішті тар қуыстарға кіріп жұмыс істеген кезде басқару кабина ішінен басқарғаннан көрі әлдеқайда тиімді және оңай.

Қазіргі заманда LIDAR технологиясы көп салаларға эксперимент ретінде қолданылады. Дегенмен бұл технология нарықтағы ең жаңа бағыттардың бірі болғандықтан шағын тиегіштерге бұл технология әлі қолданыла қоймады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

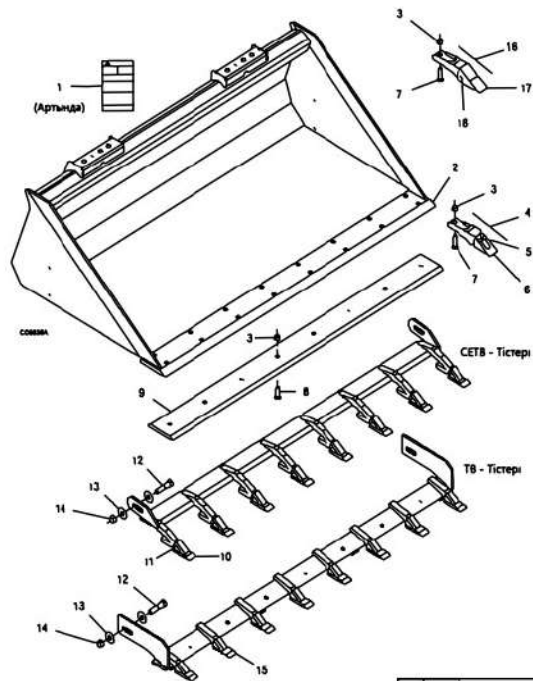
- 1 Шевченко А. З. «Универсальные погрузчики», 1976. – 305б.
- 2 Плешков Д., Андрей Скокан «Строительные погрузчики. Учебник», 1974. – 272б.
- 3 John R. Levine «Linkers and Loaders», 1999. – 272б.
- 4 Beth Bence Reinke «Front loaders Scoop», 2017. – 240б.
- 5 Helen R. Haddad «Truck and Loader (Greenwillow Read-Along Books)», 1982. – 55б.
- 6 Safety Guides «Skid Steer Record of Training: Training Record / Journal / Earthmoving Machinery», 2017. – 122б.
- 7 Kerri Ebert, Mitch Ricketts, Sarah Lind «Skid Steer Loader Safety», 2006. - 44б.
- 8 Edward Lotterman «8th- grade grads invented, Ph.D.s explained their inspirations», 2015. – 5б.
- 9 Karim Nice «How Caterpillar skid steer loaders & Multi terrain loaders work», 2019. – 8б.
- 10 Universitaet der Bundeswehr Muenchen «The Cognitive Autonomous Vehicles of UniBwM», 2004.
- 11 Jean Rueger «Electronic Distance Measurement: An Introduction, Springer», 1996.
- 12 Василий С. «Точки в пространстве: Снимки лидара», 2020.



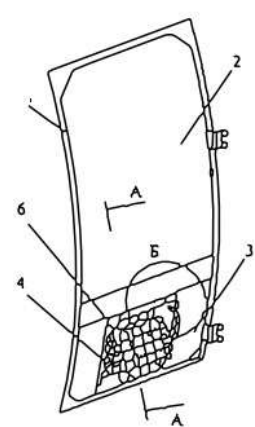
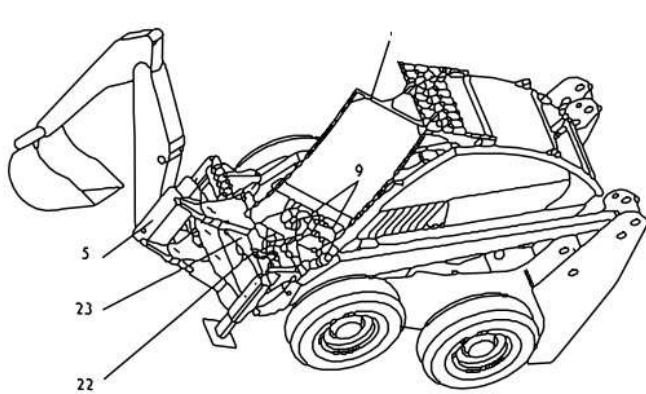
Техникалық сипаттамалары

Жетек түрі - гидравликалық
 Жүріс бөлігінің түрі - пневмодөңгелекті
 Салмағы - 2873 кг
 Жүккөтерімділігі - 869 кг
 Қозғалтқыш қуаты - 34.3 кВт
 Шөміштің сыйымдылығы - 500 л

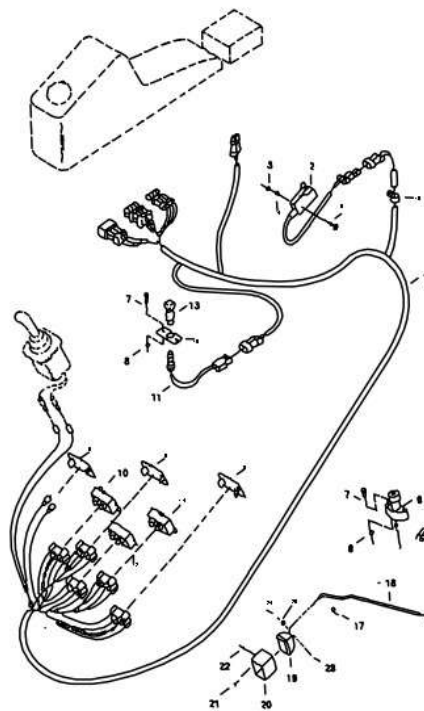
				ДЖ. КТМ. 18.1к. 63.01.000. СБ			
Өзгерт	Ф.И.О	Қолы	Күн	Тиегіштің жалпы көрінісі	Әлеб.	Салмағы	Масштаб
Орында-н	Құрым С						1:1
Жетекші	Зәурбеков С				Бет 1	Беттер 1	
Нормал бақ	Қамзанов Н				Сәтбаев Университеті ТМ.К кафедрасы		
Каф. мен	Бортебаев С						



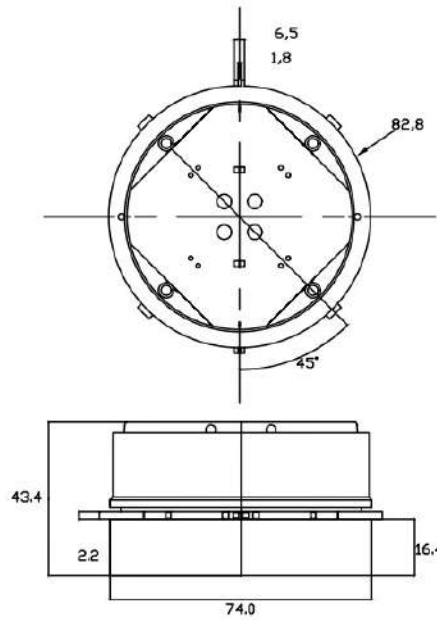
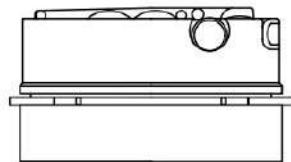
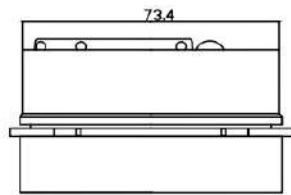
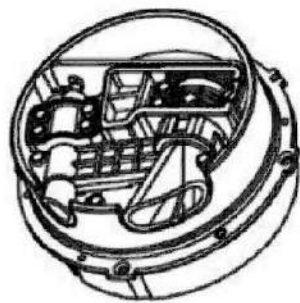
						ДЖ. КТМ 18.1х. 63.01.000. СБ		
Өзг	Ент	Ф.И.О	Қолы	Күні	Тиегіштің шеміші	Өлеб.	Салмағы	Масштаб
Орында-н	Қрым С							1:1
Жетекші	Заурбеков С					Бет 2	Беттер 2	
Норма бақ	Қамзатов Н					Сағбаев Университеті		
Қафмен	Бортебаев С					Т.М.К кафедрасы		



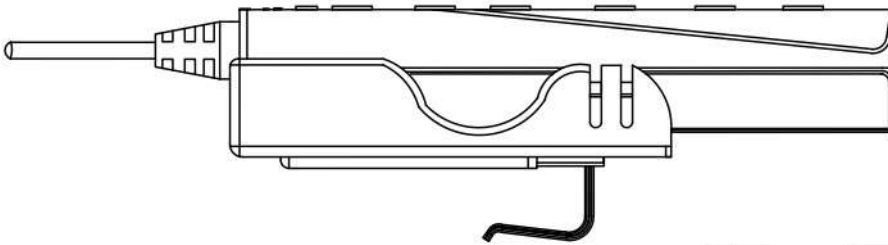
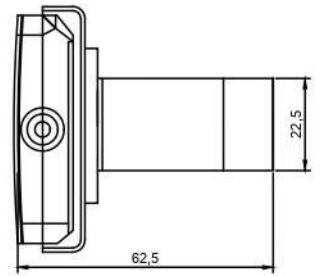
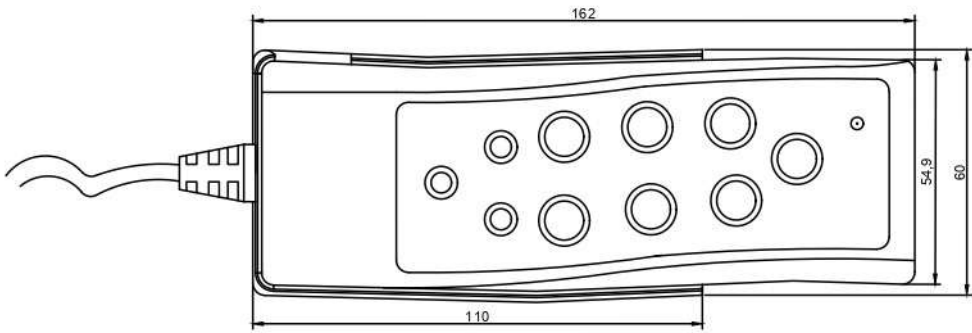
						ДЖ. КТМ. 18.1к. 63.01.000. СБ		
Өзг	Ент	Ф.И.О	Қолы	Күні	Ауыспалы қондырғының тиегішке жалғану белгісі	Өдеб.	Салмағы	Масштаб
Орында	Крым С							1:1
Жетекші	Заурбеков С							
						Бет 3		Беттер 3
Норма бақ	Камзанов Н					Сәтбаев Университеті Т.М.К кафедрасы		
Каф. мен	Бортебаев С							



						Д.Ж. КТМ. 18.1х. 63.01.000. СБ		
Өзг. Ең. т.	Ф.И.О	Қолы	Күні		Кабинадан басқару жүйесі	Әдеб.	Салмағы	Масштаб
Орында- Жетекші	Қрым С Заурбеков С							1:1
						Бет 4		Беттер 4
Норм. бақ. Қаф. мең.	Қамзатов Н Бортебаев С					Сәтбаев Университеті ТМК кафедрасы		



						ДЖ. КТМ. 18.1к. 63.01.000 СБ		
Өңі	Еңг	Ф.И.О	Қолы	Күні	LIDAR құрылғысының жалпы кертінсі	Әлеб	Салмағы	Масштаб
Орын-н	Құрал	С						1:1
Жетелші	Заурбеков	С				Бет 3	Беттер 3	
Норма бақ	Қамзалиев	Н						Селбаев Университеті
Каф.мекен	Бортебаев	С						ТМК кафедрасы



						ДЖ КТМ. 18.1к. 63.01.000. СБ		
Өзг	Енг	Ф.И.О	Қолы	Күні	Қашықтықтан басқару құрылғысының жалпы көрінісі	Әлеб.	Салмағы	Масштаб
Орын-н	Құрыл	С						1:1
Жетекші	Зурбаев	С				Бет 5	Беттер 5	
Норма бақ	Қазынов	Н				Сәтбаев Университеті		
Каф. мен	Бортебаев	С				Т.М.К кафедрасы		

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық ғылыми-зерттеу техникалық
университетінің
студенті **Қрым Сағадат Асхатұлы** орындаған
«Қысымқы жағдайда жұмысқа арналған минитиегіштің конструкциясын
жетілдіру» дипломдық жобасына
ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Мамандығы 5В071300 – Көлік, көліктік техника және технология

Дипломдық жобаның тақырыбы қысымқы жағдайларда жұмыс істеуге арналған шағын тиегіштің дизайнын жетілдірудің өзекті мәселесін шешуге арналған.

Bobcat s530 прототипі диплом жобасын орындаушы тарапынан әділетті түрде таңдалды, конструкциясы мен жұмыс принципі егжей-тегжейлі сипатталды, жүк тиегіштің гидравликалық бөлігіне есептеулер жүргізілді.

Дипломдық жобаның бөлімдері логикалық және жүйелі түрде бірін-бірі толықтырып , ішкі бірлікке ие және мәселені шешуге бағытталған . Жоба өз деңгейінде аяқталды деп есептеймін.

Студент Қрым С.А. жобалық есептеулерді тиісті әдістерді және әдеби, патенттік көздерден және интернеттен қажетті ақпаратты іздеудің заманауи құралдарын пайдалана отырып жобаны өз бетінше жүзеге асырды. Жобаның графикалық бөлігі «Compass» бағдарламасы арқылы ЕСКД және ГОСТ талаптарына сәйкес жасалды.

Менің ойымша, дипломант Қрым С.А. дипломдық жұмысты қорғауға жіберілуі мүмкін және 5В071300 - Көлік, көліктік техника және технология мамандығы бойынша «техника және технология Бакалавр» академиялық дәрежесін иемденуге лайық.

Ғылыми жетекші
профессор, т.ғ.к.
24.05.2022



Заурбеков С.А.

РЕЦЕНЗИЯ

дипломдық жұмыс

(жұмыстың атауы)

Қрым Сағадат Асхатұлы

(студенттің аты жөні)

5B071300- Көлік, көліктік техника және технология

(мамандықтың шифры және атауы)

Тақырыбы: Қысымқы жағдайда жұмысқа арналған минитиегіштің конструкциясын жетілдіру

Орындалды:

- а) 6 парақтан тұратын графикалық бөлім
- б) 43 парақтан тұратын түсіндірме бөлім

ЖҰМЫСҚА ТҮСІНІКТЕМЕ

Рецензияланған жұмыс бойынша келесідей ескертулер жасалды:

1. Түсіндірме бөлімінде ақпарат көздерінің кейбіріне сілтемелер келтірілмеген.

2. Кестелерді ұқыпты емес орындаған.

Жұмысты бағалау

Ескертулерге қарамастан, бұл дипломдық жұмыс «жақсы» (90 балл) деген бағаға, ал жұмыстың авторы Қрым Сағадат Асхатұлы, 5B071300- «Көлік, көліктік техника және технология» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін иемденуге лайықты деп есептеймін.

Рецензент

профессор, т.ғ.к

(дәрежесі, ғылыми лауазымы)

Козбагаров Р.А.

(қолы)

аты-жөні

«25» мамыр 2022 ж.



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

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

Автор: Қрым С

Тақырыбы: Қысымқы жағдайда шағын тиегіштің конструкциясын жетілдіру

Жетекшісі: Сейтжан Заурбеков

1-ұқсастық коэффициенті (30): 1.1

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.8

Дәйексөз (35): 0.6

Әріптерді ауыстыру: 30

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 4

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 жіберілісін.

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

Негіздеме:

Күні 26.05.22

Кафедра меңгерушісі

