

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сатпаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Шәріпов Бекзат Жұмабекұлы

Автоматты беріліс қораптарын жөндеу бөлімін жаңғырту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07108– Көліктік инженерия

Алматы, 2023 ж.

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




ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
ТМЖК кафедрасы
техн. ғылым. канд.,
қауымд. профессор

 С.А.Бортебаев
« 12 » 06 2023ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Автоматты беріліс қораптарын жөндеу бөлімін жаңғырту»

6B07108 - Көліктік инженерия

Орындаған 

Шәріпов Б.Ж.

Рецензент


техника ғылымының кандидаты,
қауымдастырылған профессор

 Ундербәев М.С.

« 08 » 06 2023ж.

Ғылыми жетекші

аға оқытушы

 Сарсанбеков Қ.К.

« 05 » 06 2023ж.

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

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

ТМЖК кафедрасы

т.ғ.к., қауымд. профессор

 С.А.Бортебаев

« 23 » 11 2023ж.

Дипломдық жұмысты орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Шәріпов Бекзат Жұмабекұлы

Тақырыбы: Автоматты беріліс қораптарын жөндеу бөлімін жаңғырту

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» мамыр 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы «НИМЭКС-
ТРАНС» ЖШС мәліметтері, ғылыми-техникалық оқулықтар және журналды
- ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Автокөлік кәсіпорнын технологиялық есепте

в) Жобалық-конструкторлық бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Бас жоспар – 1 бет; 2. Өндірістік корпус – 1 бет; 3. Құрылым анализі – 1 бет;

4. Құрылымның жалпы көрінісі – 1 бет; 5. Құрама сызбалар және бөлшектер –

2 бет; 6. КамАЗ ТЖ графигі – 1 бет

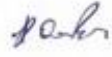

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атау


Дипломдық жұмысты дайындау


КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлімі	06.01.23ж. – 27.02.23ж.	орындалды
Технологиялық бөлімі	13.04.23ж. – 05.05.23ж.	Орындалды

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Сарсанбеков Қ.К., аға Оқытушы	05.06.2023	
Норма бақылау	А.Т.Альпеисов, техн. ғылым. кандидаты, қауымдастырылған профессор	08.06.2023	

Ғылыми жетекші  Сарсанбеков Қ.К.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Шәріпов Б.Ж

Күні « 05 » « 06 » 2023 ж

КІРІСПЕ

Автомобильді пайдалану барысында бөлшектердің тозуына, сондай-ақ бөлшектер осыдан жасалған материалдың коррозиясы мен қажуына орай, оның жұмыс қасиеттері біртіндеп нашарлайды. Автомобильде тоқтап қалулар және жарамсыздықтар пайда болады, бұларды техникалық қызмет көрсету (ТҚК) және жөндеу кезінде жояды, диплом жұмысының «Шымкент қ. автокөлік кәсіпорнында КамАЗ автомобильдерінің редукторын алуға арналған стенді жобалау» тақырыбының өзектілігі осы жағдаймен баса көрсетіледі.

Автомобиль өнеркәсібі өндіріс технологиясын жақсартумен және қозғалмалы құрамның конструкциясын жетілдірумен, оның тоқтаусыздығын, төзімділігін және жөндеуге жарамдылығын қамтамасыз етумен жүйелі түрде жұмыс істеп отыр.

Сондықтан автомобиль көлігі көліктің үлкен маневрлікке, жақсы өтімділікке және әртүрлі климаттық пен географиялық жағдайларда жұмыс істеуге бейімделгендікке ие болып отырған, ең кең таралған және ыңғайлы түрі болып табылады. Ол жүктерді және жолаушыларды салыстырмалы шағын қашықтықтарға тасымалдауға арналған тиімді құрал болып келеді.

Жарамды деп нормативтік-техникалық құжаттаманың барлық талаптарына сай келетін автомобильді санайды. Жарамды автомобильден өзгешелігі, жұмысқа қабілетті автомобиль тек осыларды орындау оны қозғалыс қауіпсіздігіне қауіп төндірусіз, мақсатты қолданылуы бойынша пайдалануға мүмкіндік беретін талаптарды ғана қанағаттандыруға тиіс. Зақымдану деп автомобильдің жарамсыз, бірақ жұмысқа қабілетті күйге көшуін атайды, оның жұмысқа қабілетсіз күйге көшуін тоқтап қалу деп атайды.

Жөндеу бұйымдардың жарамдылығын немесе жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру және бұйымдардың ресурстарын және олардың құрамдас бөліктерін қалпына келтіру жөніндегі операциялардың кешені болып келеді.

Автомобильдерді жөндеудің қажеттігі мен ақылға қонымдылығына, ең алдымен, олардың құрамдас бөліктерінің (құрастыру бірліктерінің және бөлшектердің) беріктігінің тең еместігі себеп болып отыр. Мұның барлық бөлшектері бірқалыпты тозатын және бірдей қызмет ету мерзіміне ие болатын, беріктігі тең автомобиль жасаудың мүмкін емес екендігі белгілі. Сондықтан, пайдалану барысында автомобильдер мерзімді ТҚК-ден және қажет болған кезде, бұл жекелеген бөлшектерді және агрегаттарды алмастыру арқылы жүргізілетін ағымдағы жөндеуден (АЖ) өтеді. Бұл автомобильдерді техникалық жарамды күйде ұстап отыруға мүмкіндік береді.

Жарамды күйдегі қозғалмалы құрамның саны айтарлықтай шамада жүргізушілердің өздеріне, олардың біліктілігіне, олардың автомобильдердің материалдық бөлігін және техникалық пайдалану ережелерін білуіне, кәсіби шеберлігіне және, ақыр соңында, өздеріне сеніп тапсырылған техникаға аялай қарауына байланысты.

Диплом жұмысының зерттеу мақсаты Шымкент қаласының автокөлік кәсіпорнында КамАЗ автомобильдерінің редукторын ағытқыш стендісін

жобалау бойынша болып табылады.

Диплом жұмысының міндеттері: автокөлік кәсіпорнында ТҚК мен АЖ-ді жүргізуді ұйымдастыру мәселелерін қарастыру, КамАЗ автомобильдеріне техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша бастапқы нормативтерді таңдау және түзету, техникалық дайындық коэффициентін және шығару коэффициентін, барлық автомобильдердің жылдық жүрілген жолын анықтау, бүкіл паркке жыл ішінде ТҚК және КЖ санын есептеу, ТҚК және АЖ бойынша тәуліктік бағдарламаны, ТҚК, АЖ еңбек сыйымдылығын және негізгі мен қосалқы жұмыстардың мөлшерін, ТҚК мен АЖ бекеттерінің және желілерінің санын, жұмыстардың ТҚК аймағының бекеттері бойынша бөлінуін анықтау, технологиялық жабдықты іріктеу және аудандарын есептеу, жобалау объектінің өндірістік ауданын есептеу, КамАЗ автомобильдеріне техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру, жұмысшылардың жылдық еңбекке ақы төлеу қорын есептеу, сондай-ақ жобаны экономикалық бағалау болып табылады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Автокөлік кәсіпорнының сипаттамасы

Жобаланып отырған «НИМЭКС-ТРАНС» ЖШС автокөлік кәсіпорны ОҚО, Шымкент қ., әл-Фараби ауданы, Сәуле ықшам ауданы, Ынтымақ көшесі, 45 мекен-жайында орналасқан.

Автокөлік кәсіпорны бір кіреберіс қақпасы және БАҚ бар, дуалмен қоршалған 4500 м² аумақты алып отыр. Оның аумағында ауданы 380 м² әкімшілік- тұрмыстық корпус, техникалық қызмет көрсетулерді жүргізуге және ұсақ жөндеулерді орындауға арналған, мотор, дәнекерлеу, үстеляр, электртехникалық, вулканизациялық, түзету, агрегаттық, аккумуляторлық, мыстау цехтарының және жанармай аппаратурасын жөндеу цехының үй-жайлары бар, ауданы 900 м² өндірістік корпус, сондай-ақ жүк автомобильдеріне арналған тұрақ, автокөлікке арналған жуатын орын, жөндеу бокстары, қосалқы бөлшектер мен жөндеу қоры қоймасы орналасқан.

«НИМЭКС-ТРАНС» ЖШС-де 187 адам жұмыс істейді, олардың ішінен:

- ✓ Күн сайынғы қызмет көрсету аймағы – 13 адам;
- ✓ Техникалық қызмет көрсету аймағы – 15 адам;
- ✓ Жөндеу аймағы – 31 адам;
- ✓ ИТҚ және қызметшілер – 8 адам;
- ✓ Жүргізушілер – 120 адам.

Автокөлік кәсіпорнының негізгі міндеттері: тасымалдарды жоспарға сәйкес ұйымдастыру және орындау; қозғалмалы құрамды сақтау, техникалық қызмет көрсету және жөндеу, кадрларды орналастыру және олардың біліктілігін арттыру, еңбекті ұйымдастыру; өндірістік-қаржы қызметін жоспарлау және есепке алу; материалдық-техникалық жабдықтау; ғимараттарды, құрылыстарды және жабдықты ұстау және жөндеу болып табылады.

Осы міндеттерді орындау үшін автокөлік кәсіпорнында эксплуатация қызметі, техникалық қызмет және басқарма қарастырылған.

Кәсіпорынның қозғалмалы құрамы жүк автомобильдерімен, оның ішінде КамАЗ самосвалдарымен де көрсетілген. Бұл кәсіпорынның балансында КамАЗ маркалы автомобильдерінің 100 бірлігі есепте тұр, осылардың ішінен 22 %-ы пайдалану басталғаннан бері 40 мың км жүрілген жолға, 47 %-ы пайдалану басталғаннан бері 90 мың км және 31 %-ы пайдалану басталғаннан бері 130 мың км жүрілген жолға ие.

Кәсіпорынның қозғалмалы құрамы қоңырсалқын табиғи-климаттық аймақта пайдаланылады.

АКК-дағы автомобильдердің орташа тізімдік құрамы: $A_{cc} = 50$ К КамАЗ автомобильдері;

автомобильдердің орташа тәуліктік жүрілген жолы: $L_{cc} = 180$ км;

Пайдалану жағдайларының категориясы: 2-ші категория.

Жылына жұмыс күндерінің саны кәсіпорынның автомобиль көлігі үшін

255 күн құрайды.

Ауысымдар саны – 2 ауысым.

Жобаланып отырған аймақ – ТҚК-1.

ТҚК-2 және ТҚК-1 аймақтарының жұмыс тәртібі:

✓ ТҚК-2 аймағы бірінші ауысымда жұмыс істейді, аймақтардың жұмысының ұзақтығы – 9 сағат, жұмыс бекеттерінің саны – 1;

✓ ТҚК-1 аймағы екінші ауысымды жұмыс істейді, аймақтардың жұмысының ұзақтығы – 8 сағат, ағынды желілер дәл сол ТҚК-2 секілді желілерде орналасады.

1.2 КамАЗ-54901 автомобилінің техникалық сипаттамасы

КамАЗ-54901 автомобилі- самосвалының көбірек жақсартылған және модернизацияланған нұсқасы ретінде жасалған болатын. Бұл самосвал өте әмбебап болғандықтан, ең танымал жүк машинасы болып табылады. КамАЗ-54901 сусымалы - құрылыс жүктерінен бастап, өнеркәсіп жүктерімен аяқтай отырып, кез келген жүктерді тасымалдай алады. Ауыл шаруашылығында құрама жем және басқа да пайдалы өнімдер тасымалдаған кезде кеңінен пайдаланылады.

1.1 – кесте - КамАЗ-54901 техникалық сипаттамалары

Параметрлері	Мәндері
Жүк машинасының типі	Самосвал
Дөңгелек формуласы	6x4
Автомобильдің толық салмағы, кг	22400
Жарақталған автомобильдің салмағы, кг	9250
Жүк көтергіштігі	13000
Қозғалтқыштың моделі	740,31-240(евро-2)
Қозғалтқыштың типі	дизель, YAC бар турбо
Қозғалтқыштың қуаты, кВт (а.к.)	165(225)
Берілістер қорабының типі	автоматты
БҚ-ның берілістерінің саны	10
Жанармай бағының сыйымдылығы, л.	350
Дөңгелектердің типі	дискілі
Дөңгелектердің өлшемі	7,5-20(190-508)
Шиналар	10,00R20(280R508)
Артқы дөңгелектердің шиналануы	Қос еңісті
Шиналардың типі	Пневматикалық, камералы
Максималды жылдамдығы, км/сағ	90
Сыртқы габаритті бұрылу радиусы, м	9
Жүк машинасының биіктігі, мм	2765
Автомобильдің ұзындығы, мм	6700
Автомашинаның ені, мм	2500
Платформасының ішкі өлшемдері (көлемі),мм(м ³)	6.6

1.3 (БАҚ-Беріліс қорабы) түрлерінің жіктелуі

Беріліс қорабы қозғалыс кедергісіне байланысты автомобиль дөңгелектеріндегі тарту күшін өзгертуге қызмет етеді және көлікке кері қозғалуға мүмкіндік береді. Беріліс қорабы, сонымен қатар, берілістерді өшірген кезде автомобильдің жетек дөңгелектерін қозғалтқыштан ажыратуға мүмкіндік береді, осылайша қозғалтқышты іске қосу және оның жұмыс істемеуі мүмкін.

Беріліс қорабы-бұл әртүрлі комбинацияларда беріліске енгізуге болатын берілістер жиынтығынан тұратын механизм.

Қораптың беріліс қорабының әрбір тіркесімі қадамды немесе беріліс деп аталады. Беріліс қорабындағы қадамдардың саны автомобильдің құрылымына байланысты және әдетте үштен беске дейін болады (кері берілісті есептемегенде). Осыған сәйкес беріліс қорабы үш сатылы, төрт сатылы және бес сатылы деп аталады [4].

Ең көп таралған жіктеу беріліс қорабын әрекет ету принципі бойынша бөледі:

- механикалық беріліс қорабы. Ең аз салмақпен жоғары тиімділікпен танымал болды. Механикалық қорап салыстырмалы түрде үнемді отын шығынымен көлік құралының ең жақсы динамикалық үдеткішін қамтамасыз етеді деп саналады;

- автоматты. Олар пайдаланудың қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Дегенмен, көптеген жағдайларда автомобильдің жанармай шығыны артады және берілістерді баяу ауыстырады;

- роботты беріліс қорабы. Механика мен автоматтың симбиозы. Егер қарапайым тілде болса, онда роботты қорап механикалық беріліс қорабына өте ұқсас, бірақ ілінісу жұмысының электронды басқаруымен. Пікірлер бұл автоматты қораптан әлдеқайда төмен екенін айтады;

- вариаторлар немесе қадамсыз беріліс қорабы. Беріліс қорабының салыстырмалы түрде жаңа түрі берілістердің тікелей болмауымен сипатталады. Вариатордағы беріліс коэффициенті динамикалық қадамдарсыз біркелкі өзгереді. Бүгінгі күні вариаторлар тек кең таралуда, өйткені қадамсыз беріліс қорабының құрылым ерекшеліктері жетілмеген. Көптеген жағдайларда беріліс белдігі заманауи автомобильдердің қозғалтқыштарының қуатына төтеп бере алмайды, бұл жүйені тез бұзады [5].

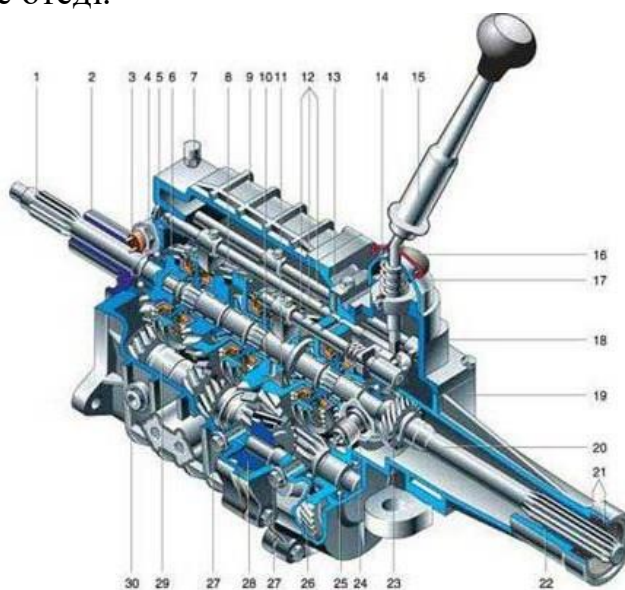
МБАҚ құрылғысы тұтқаны жылжыту арқылы берілістерді ауыстыруды қолмен басқаруды қамтамасыз етеді. Айналу моментінің сатылы берілісі орын алады. Механикалық қорап беріліс коэффициентінің болуын білдіреді. Жұптың көрсеткіші беріліс қорабының белсенді элементтерінің тістері санының пропорциясымен анықталады.

Механикалық қораптар қадамдар санына қарай бөлінеді. Ең үлкен таралу-бес сатылы МБАҚ.

Механика ішкі біліктердің санына қарай бөлек бөлінеді: екі білікті және үш білікті МБАҚ. Біріншісі жеңіл алдыңғы доңғалақты көліктерге арналған, ал

соңғысы үлкен ауыр көліктер үшін жиі қолданылады және кез келген жетек түрі бар көліктерге қолданылуы мүмкін.

Үш білікті МБАҚ жағдайында ілінісу дискісі моменттің бастапқы білікке берілуіне ықпал етеді. Осыдан кейін айналу жетек білігінің элементтерін іске қосатын аралық білікке өтеді.



1.1 – сурет –Mercedes sk 245 автомобилінің үш білікті МБАҚ

1 – жетекші білік; 2 – мойынтірек қақпағы; 3 – артқа жүруде жарықты қосқышы; 4 – жетек білігінің манжеті; 5 – жетек білігінің артқы мойынтірегі; 6 – кіші тісті дөңгелек жегі; 7 – сапун; 8 – үшінші берілістегі кіші тісті дөңгелек; 9 – алдыңғы картер; 10 – бірінші беріліс кіші тісті доңғалақ; 11 – артқы берілістің кіші тісті доңғалақ; 12 – берілістерді ауыстыру штоктары; 13 – шарик-фиксатор; 14 – серіппе; 15 – ауыстыру рычагы; 16 – қорғаныс тығыздағышы; 17 – рычаг қалпағы; 18 – ауыстыру рычагының корпусы; 19 – артқы картер; 20 – жетемелі білік; 21 – артқы картердің ұзартқыш манжеттері; 22 – төлке; 23 – спидометр жетегінің кіші тісті доңғалағы; 24 – спидометра жетегі; 25 – аралық біліктің артқы мойынтірегі; 26 – V берілістің кіші тісті доңғалағы; 27 – аралық артқы беріліс осін бекіту болттары; 28 – промежуточная шестерня заднего хода; 29 – аралық білік; 30 – май төгетін тығын

Белгілі бір беріліс қосылғаннан кейін қажетті шанышқы таңдалады және рычагтың бойлық қозғалысы басталады. Аша білікке қатысты қозғалады және синхронизаторды іске қосады. Тісті тәж синхронизатор бұрыштық жылдамдықты салыстырғаннан кейін жұмыс істейді. Тәж жетек білігі мен қажетті берілісті байланыстырады, ал айналу моменті БАҚ білігіне және кардан арқылы артқы оське бағытталады.

Әдетте үш білік БАҚылау пунктінде тікелей беріліс қолданылады-синхронизаторлардың арқасында екі білік тікелей байланысады. Бұл жағдайда берілу коэффициенті 1-ге тең.

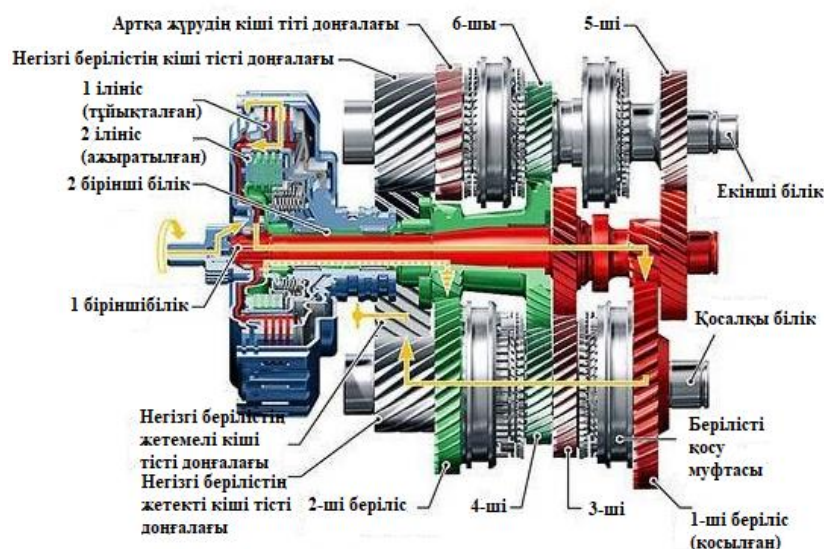
Егер тісті берілістерде әр түрлі тістер қолданылса, онда беріліс коэффициентін өзгертуге болады. Дегенмен, қозғалтқыш айналымдары білік айналымдарымен тең болған кезде беріліс жүйесі мағынасын жоғалтады. МБАҚ-да тісті берілістер қолданылады.

Осы құрылымның арқасында қажетті берілістің біркелкі қосылуына қол жеткізуге болады.

МБАҚ-да тісті берілістер қолданылады. Осы құрылымының арқасында қажетті берілістің біркелкі қосылуына қол жеткізуге болады.

Роботтандырылған беріліс қорабы жұмыс принципі бойынша механикалық беріліске ұқсас, бірақ берілістерді ауыстыру үшін актуаторлар түрінде аз жетілдірілген. Автоматты беріліс қорабына ұқсастық тек ілініс қораптың корпусында орналасқандығында көрінеді (МБАҚ маховикте орналасқан).

Роботты беріліс қорабында бір жетек білігінің ішкі қуысы болады, соның арқасында екінші білік бекітіледі. Екі білікте де бөлек ілінісу және қажет болған жағдайда өзара әрекеттесудің белгілі бір жиынтығы бар. Ілінісу мен синхронизаторларды басқару серво жұмысының арқасында жүзеге асырылады. Сервожетек немесе актуаторлар бірнеше түрге бөлінеді: электрлік немесе гидравликалық [2].



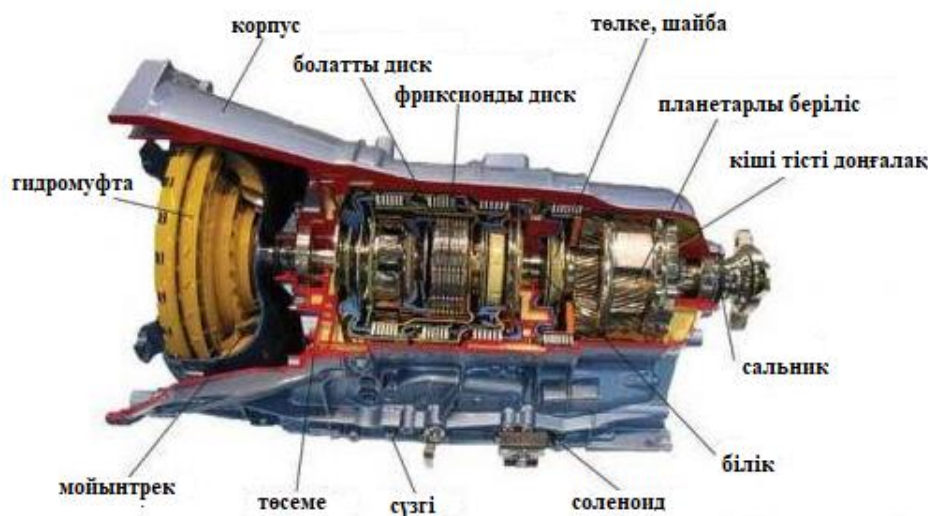
1.2 - сурет – Роботталған БАҚ

Барлық жұмыс механизмін және автомобильдің басқа жүйелерімен өзара әрекеттесуді басқару микропроцессорлық басқару блогын (МБУ) алады. Оған қозғалтқыш сенсорлары қосылады, ал МБУ өзі борттық компьютерге қосылған.

РБАҚ-дағы екінші ілінісу берілістерді ауыстыру арасындағы уақытты азайту үшін қажет.

Автоматты беріліс қорабы жүргізу кезінде жүргізушінің жүктемесін азайтуға мүмкіндік береді және тұтқаны үнемі пайдалану қажеттілігін болдырмайды. Автоматты беріліс қорабы екі кіші түрге бөлінеді:

гидротрансформатор түрлендіргіштің жұмысына және электроникаға негізделген. Құрылымдық жағынан олар іс жүзінде ажыратылмайды. Алдыңғы және артқы жетек үшін автоматты беріліс қорабы бөлінеді. Бірінші жағдайда беріліс қорабы кішігерім және дифференциалды болады.



1.3 - сурет – Автоматты БАҚ

Автоматты беріліс қорабы келес бөлімдерден тұрады:

1. Гидротрансформатор. Механикалық қорапқа ұқсас ілінісу рөлін атқарады, бірақ тікелей басқаруды қажет етпейді. Аралық қаптамаға орнатылған, жоғары жүктемелерге ұшырайды, сондықтан трансмиссиялық сұйықтықпен мол майланған. Стандартты рөлден басқа, гидротрансформатор қуат түйінінің дірілін тегістейді және басқару жүйесіндегі қысымды басқарады.

2. Тежегіш таспа және үйкеліс. Берілістерді тікелей ауыстыруға қызмет етеді.

3. Бақылау құрылғысы. Табадан, кіші тісті доңғалақты насостан және клапан қорабынан тұрады.

4. Планетарлық қатар. Егер МБАҚ-да бір-біріне параллель орналасқан біліктер жиі қолданылса, онда автоматты беріліс қорабында планетарлық беріліс принципі қолданылады. Бірнеше механизмдер үйкеліс элементтері мен басқа механизмдердің көмегімен моменттің берілуін қамтамасыз етеді. Планетарлық жүйенің элементтерін бекіту үшін тежегіш таспа қолданылады.

Қорытындылай келе, автоматты беріліс қорабының көптеген нұсқалары бар, сондықтан егер біз құрылым ерекшеліктерін ескеретін болсақ, онда бәрі әлдеқайда күрделі, сондықтан өндірісте жетілдірілген агрегаттық учаске болуы керек.

2 Автокөлік кәсіпорнын технологиялық есептеу

2.1 АКК-ның техникалық қызметінің ұйымдық құрылымы

Қозғалмалы құрамды жұмысқа қабілетті күйде ұстап отыру автокөлік кәсіпорнының (АКК) инженерлік-техникалық қызметінің негізгі міндеттерінің бірі болып табылады.

Жөндеуші және қосалқы жұмысшылардың еңбек өнімділігін және қызмет көрсету мен жөндеу жүйелерінің жұмысының тиімділігін арттыру қозғалмалы құрамның жұмысының тиімділігін арттырудың жалпы мәселесін шешудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Алайда, қызмет көрсету мен жөндеу жүйелерінің жұмысының тиімділігі қазіргі таңда төмен деңгейде тұр. Қозғалмалы құрамның бағыттағы тоқтап қалуға дейін жұмыс істеу бойынша жұмысының сенімділігі бірқатар жағдайларда 5000...7000 км аспайды.

Техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйелерінің жұмысының қанағаттанғысыз тиімділігінің себептерін талдау олардың шартты түрде екі топқа: объективті және ұйымдық себептерге бөліне алатындығын көрсетіп отыр [10].

Тоқтап тұрулардың жалпы көлемі, осылайша, екі ірі құрамдас бөлікке бөлінеді (2.1 кесте).

2.1 – кесте - АКК-да автокөліктің тоқтап тұру себептерінің меншікті салмағы

Себептер	Меншікті салмақ, %
Объективті себептер	
Қосалқы бөлшектердің болмауы	4
Пайдалану жағдайлары	10
Машиналар паркінің жасы	18
Әлсіз өндірістік база	15
Өзшелері	18
Объективті себептер бойынша барлығы	65
Ұйымдық себептер	
Төмен еңбек тәртібі	11
Әлсіз ұйымдастыру жұмысы	18
Ұйымдық себептер бойынша барлығы	35

Егер объективті себептер тобына жатқызылған кемшіліктерді жою АКК күштері қолданып жатқан күш салуларға әрқашан байланысты бола бермесе, онда себептердің екінші тобына негізінен алғанда АКК-ғы техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйелерінің төмен ұйымдық және басқарушылық деңгейі себеп болып отыр. Осы кемшіліктерді жою АКК-ның қозғалмалы құрамының тасымал жұмысының тиімділігін айтарлықтай жақсартуы мүмкін.

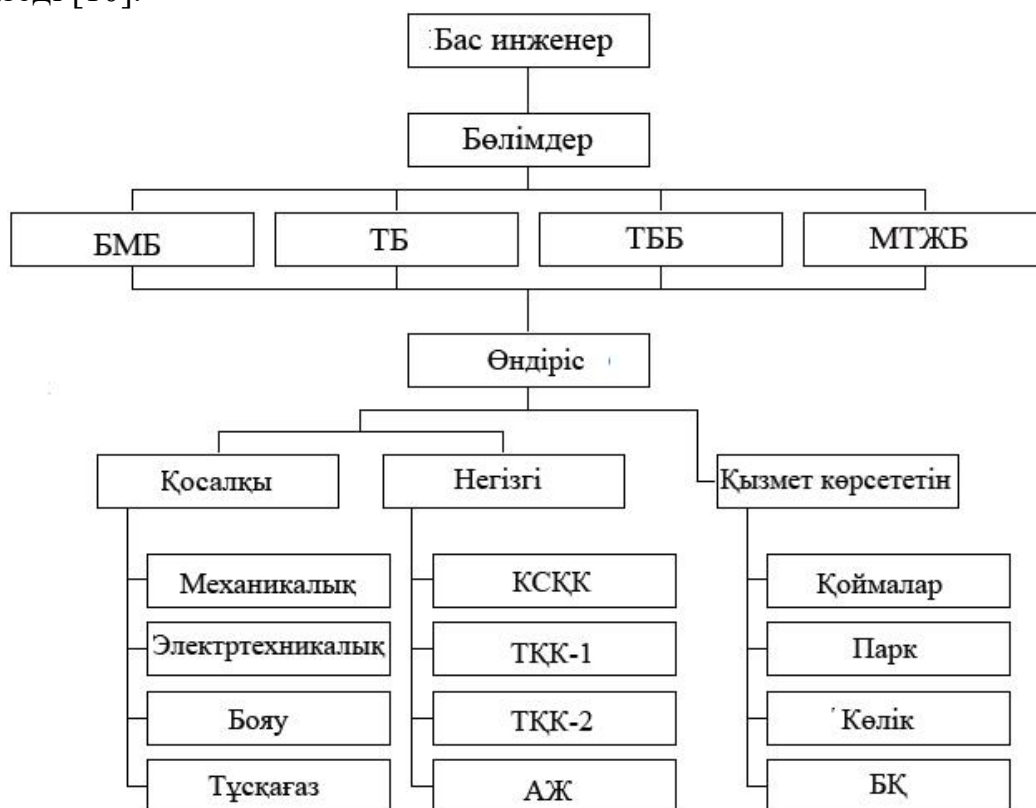
Кәсіпорындағы қозғалмалы құрамға техникалық қызмет көрсету және

жөндеу жүйелерінің құрылымы бірнеше өзара байланысты шағын жүйелерден тұрады (2.1 сурет).

Құрылымның негізін өндірістің үш шағын жүйесі: негізгі, қосалқы және қызмет көрсету жүйелері құрайды. Негізгі өндіріс ауысым сайын қызмет көрсету (АСҚК), № 1 және 2 техқызмет көрсету (ТҚК-1, ТҚК-2) және ағымдағы жөндеу (АЖ) бойынша жұмыстарды қосады. Қосалқы учаскелер – өндірістік цехтар - механикалық, жылулық, бояу, тұсқағаз, электртехникалық және басқа жұмыстарды орындайды. Қызмет көрсету өндірісі өзіне қоймаларды, өзіне қызмет көрсетуге арналған көлік тобын және бас. қосады.

Техникалық қызметтің ұйымдық құрылымына жоғарырақта қарастырылған шағын жүйелерден өзге, келесі бөлімшелер: техникалық бөлім (ТҚК), бас механик бөлімі (БМБ), материалдық-техникалық жабдықтау бөлімі (МТЖБ), техникалық бақылау бөлімі (ТББ) кіреді.

Техникалық қызметтің ұйымдық құрылымына сондай-ақ техникалық бөлім де кіреді, ол еңбекті ғылыми ұйымдастыру (ЕҒҰ), жаңа техника мен ілгерілемелі технологияларды және өндірістік процестерді енгізу жөніндегі шаралардың жоспарларын жасайды, еңбек қорғау бойынша шараларда жасап, жүргізеді, өндірістік травматизмнің себептерін зерделейді, ЖЖМ шығынының есебін, резеңкетехникалық бұйымдардың – шиналардың жүрілген жолын есепке алу мен бақылауды жүргізеді, ТҚК-дің жүргізілуінің уақтылығын есепке алу мен бақылауды жүргізеді, техникалық қызмет бойынша есептілік жүргізеді [10].



2.1 - сурет – АКК қозғалмалы құрамға қызмет көрсету және жөндеу жүйесінің ұйымдық құрылымы

Бас механик бөлімі технологиялық жабдықтың техникалық жарамды күйде ұсталуы үшін, оны пайдаланудың дұрыстығына жауап береді. Бас механик өндіріс бастығы болып табылмайды, ол жөндейтін жұмысшылардың орналастырылуына және автомобильдердің жөнделуіне жауап береді, табельдің толтырылуын жүргізеді.

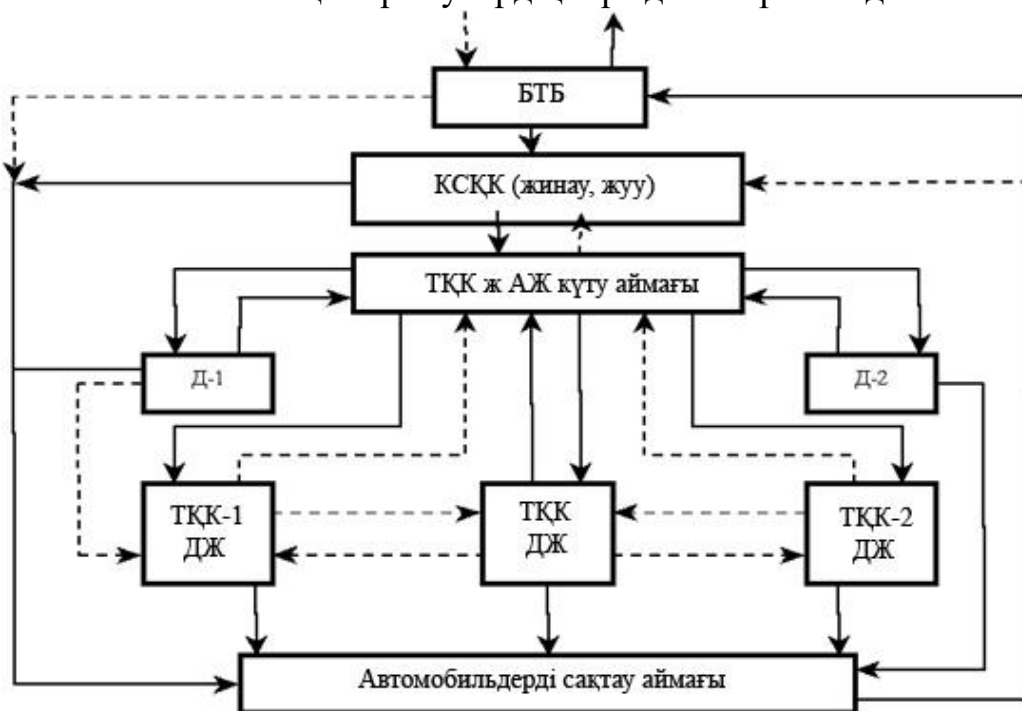
Материалдық-техникалық жабдықтау бөлімі кәсіпорынды қажетті материалдармен (қосалқы бөлшектер, агрегаттар, ЖЖМ, құрылыс материалдары және т.с.с.) қамтамасыз етеді, сырттан сатып алуға өтінімдер толтырады.

Техникалық бақылау бөлімі жарамсыздықтарды таба отырып, бағытқа шығарған және қайтып оралған кезде техникалық күйді тексереді, қажетті әсер ету түрін анықтайды және жөндеу аймағына қандай да болсын ТҚК-ге немесе жөндеуге өтінім береді.

Шағын жүйелер мен бөлімдердің арасында барлық деңгейлерде көпжақты өзара байланыс бар.

2.2 Өндірістің технологиялық процесі

Өндірістің технологиялық процесі деп автокөлік кәсіпорнында автомобильге техникалық әсер етулердің бірізділігі түсініледі.



2.2 сурет - ТҚК мен АЖ-дің технологиялық процесінің сұлбасы

----- негізгі қозғалу ----- ықтимал қозғалу

БТБ – бақылау-техникалық бекеті; КСКК – ауысым сайын қызмет көрсету; ТҚК – техникалық қызмет көрсету; АЖ – ағымдағы жөндеу; Д-1 – жалпы диагностика; Д-2 – элементтер бойынша диагностика; ДР –

автомобильдерге ТҚК және жөндеу кезінде орындалатын диагностика

2.2 сурет - ТҚК мен АЖ-дің технологиялық процесінің сұлбасы

БТБ-де (2.2 сурет) автомобильді бағыттан инвентарлық және техникалық қабылдау жүргізіледі, АКК-де қабылданған өтінім түріндегі құжаттамамен тексеріледі және рәсімделеді [10].

Одан соң автомобильдер жуу-жинау түріндегі қызмет көрсетуден өтеді, осыдан кейін жарамды автомобильдер сақтау аймағына жіберіледі, ал ТҚК немесе жөндеуді қажет ететіндері – тиісті өндірістік аймақтарға бағытталады.

ТҚК немесе жөндеу орындалған соң автомобильдер сақтау аймағына жіберіледі. Егер уақыт бірлігінде бағыттан қайтып оралған автомобильдердің саны өткізу қабілеттілігінен көбірек болса, онда автомобильдердің бір бөлігі ТҚК және жөндеуді күту аймағына жіберіледі және ТҚК мен жөндеу бекеттеріне орындардың босауына қарай келіп түседі. Кәсіпорын жалпы пайдаланылатын АЖҚС пайдаланады және жанармай мен май автомобильдерге қайтып оралардың алдында немесе таңертең жол парағын алғаннан кейін толтырылады.

Өндірісте диагностика бекеті ұйымдастырылған, бұл бекет АСҚК кейін, қызмет көрсетум мен жөндеудің алдында автомобильдердің бір бөлігін диагностикалауға ұшыратады. Одан соң автомобильдер қызмет көрсету және жөндеу бекеттеріне келіп түседі. Автомобильдерді бағытқа шығару әдетте БТБ арқылы сақтау аймағынан жүргізіледі.

2.3 Автомобильдерді диагностикалау

Автомобильдерді диагностикалау еңбек және материалдық ресурстарды ең ұтымды пайдалануға жадай жасайтын, өндірісті басқару бөлімінің, өндірістік кешеннің және өндірісті дайындау кешенінің қызметі үшін қажетті ақпараттың алынуын қамтамасыз етуді. Ақауларды уақтылы табу мен жою қозғалмалы құрамның эксплуатациялық сенімділігін арттырады, парктің шығару коэффициентін арттыруға жағдай жасайды [18].

Диагностикалау құралдары болып арнайы аспаптар және стендтер қызмет етуді. Олар сыртқы және автомобильдің құрамдас бөлігі болып табылатын орнатылған болып бөлінеді. Диагностикалау кезінде тек өлшейтін техникалық құралдар ғана емес, осылардың кезінде адамның мүмкіндіктері: оның сезім органдары, тәжірибесі, дағдылары пайдаланылатын субъективті әдістер де қолданылады. Ең қарапайым жағдайларда субъективті диагностикалау, тиісінше, күрделі жағдайларда - объективті (аспаптық) диагностикалау қолданылады.

Диагностикалаудың түрлері.

Қазіргі таңда техникалық диагностикалаудың келесі түрлері қарастырылады:

– Д-1 – автомобиль қозғалысының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйелердің техникалық күйін кешенді параметрлермен анықтауға арналған. Д-1 нәтижесінде автомобильдің реттеу жұмыстарынсыз және жөндеумен әсер етулерсіз одан әрі жұмыс істеу мүмкіндігі немесе анықталған

жарамсыздықтарды жоюдың қажеттігі туралы қорытынды беріледі;

– Д-2 – автомобильдің тораптарының және агрегаттарының техникалық күйін анықтау, оларды жою мақсатымен, жасырын нақты жарамсыздықтарды анықтау. Д-2 нәтижесінде элементтер бойынша диагноз құрастырылып, ол бойынша жарамды жұмыс ресурсы болжанады немесе кезекті Д-2 дейін автомобильдің жарамды күйін ұстап отыру үшін қажетті реттеу және жөндеу әсер етулерінің көлемдері анықталады;

– ІД – жүргізушілердің өтінімдері бойынша диагностикалау, кәсіпорынның ТББ-нің жоспарлары бойынша ішінара бақылау, орындалған жөндеу жұмыстарының сапасын ішінара тексерулер;

– ДЖ - ТҚК және жөндеу бекеттерінде, сондай-ақ диагностикалау аймағында жұмыстарды «бақылау – реттеу – бақылау» принципі бойынша реттеген кезде орындалатын, тасымалды және жылжымалы жабдықты қолдана отырып бақылау-диагностикалық жұмыстар.

Диагностикалау аймағының сипаттамасы.

Диагностикалау аймағында мынандай жабдық орнатылады (2.2 кестені қараңыз).

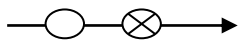

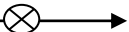
2.2 - кесте - Диагностикалау аймағының жабдығы

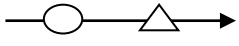
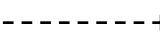
Атауы	Моделі
Жүк автомобильдерінің тежелу қасиеттерін тексеруге арналған стенд	КИ-4998 МЕМҒЗИТИ
Жүк автомобильдерінің алдыңғы дөңгелектерінің орнатылуын тексеруге арналған стенд	КИ-4877 МЕМҒЗИТИ
Жүк автомобильдерінің тарту қасиеттерін тексеруге арналған стенд	КИ-4956 МЕМҒЗИТИ
Осциллограф	Э – 206
Автомобильдің электржабдығын тексеруге арналған аспап	Э – 214
Үзгіш-таратқыштарды тексеруге арналған аспап	Э – 213
Жылжымалы электронды стенд	Э – 205
Стробоскопиялық тасымалды аспап	Э – 102
Автомобильдің бақылау-өлшеу аспаптарын тексеруге арналған аспап	Э – 204
Автомобиль қозғалтқыштарының цилиндр-поршень тобының техникалық күйін тексеруге арналған аспап	К – 69
Автомобильдің рөлмен басқарылуын тексеруге арналған әмбебап аспап	К – 403 АКҒЗИ
Гидрокүшейткішті және гидросорапты тексеруге арналған тасымалды аспап	К – 405 АКҒЗИ
Автомобиль шамдарының орнатылуының дұрыстығын тексеруге және реттеуге арналған аспап	ОКБ – 10 – 303

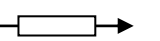
Автомобильдерді диагностикалауды ұйымдастыру.

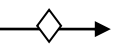
БТБ-не келгеннен соң автомобиль техникалық қарап тексеруден өтеді.

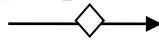
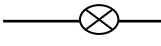
Бұл кезде автомобильдің жалпы күйі, жинақтылығы тексеріледі және жүргізушілердің тасымалдау жұмыстарын орындаған уақытта анықталған жарамсыздықтар туралы ақпараты тіркеледі [3].

Жинау-жуу жұмыстарын (АҚК) орындаған соң, автомобильдер тұраққа (қозғалыстың бағыты ) немесе техникалық әсер етуді күту аймағына немесе тікелей Д-1-ге және  жіберіледі, Д-1 кейін жарамды автомобильдер (кесте бойынша ТҚК-1-ге белгіленген) тұраққа (бағытқа ) бағытталады.

Д-1 кезінде жарамды деп танылған, бірақ кесте бойынша ТҚК-1-ге тағайындалған автомобильдер регламенттік жұмыстарды орындау үшін ТҚК-1 аймағына (бағыты ) немесе ТҚК-1 аймағындағы орындар бос болмаған кезде - күту аймағына (бағыты ) жіберіледі.

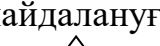
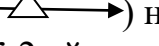
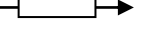
Д-1 кезінде жарамсыз деп танылған автомобильдер механиктің нұсқауы бойынша АЖ аймағына және, қажет болған кезде, ТҚК-1 желісіне (бағыты ) жіберіледі.

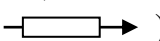
Егер Д-1 барысында жарамсыздықтың сипатын анықтау мүмкін болмаса, онда Д-2 элементтер бойынша іздестіріп диагностикалау (бағыты Д-1  Д-2) жүргізіледі.

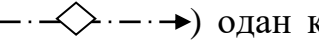
Қайтып оралған кезде Д-2 және Д-2-Д-ВД -ға бағытталған автомобильдер, қажет болған кезде, жинау-жуу жұмыстарына ұшыратылады, осыдан кейін күту аймағы арқылы Д-2 (бағыты ) желісіне келіп түседі, Д-2, Д-2-ІД кейін автомобильдер тұраққа (бағыты ) келіп түседі және келесі күні бағытқа шығады.

Автомобильді ТҚК-2 немесе АЖ қоярға 1...2 күн қалғанда, автомобильдер Д-2 диагностикалауға ұшыратылады, диагностикалаудың нәтижелері Д-2 бақылау-диагностикалық картасында жазылып, белгіленеді.

Осылардың себептерін және сипатын БТБ-гі механикке анықтау мүмкін болмаған жарамсыздықтар табылған кезде де автомобиль Д-2 диагностикалау аймағына бағытталады.

Д-2 және Д-2-ІД диагностикалау нәтижелері бойынша одан әрі пайдалануға жіберілмеген автомобильдерді механик тікелей (бағыты , ) немесе күту аймағы арқылы (бағыты ) АЖ немесе ТҚК-2 аймағына жібереді.

Қандай да бір тораптарды немесе агрегаттарды алмастыру қажеттігі айдан анық болған жағдайларда, автомобиль АЖ аймағына жіберіледі (бағыты ) .

Д-1 диагностикалау кезінде реттеу жұмыстары жүргізілмейді, оларды жұмыстарды орындайтын жерде немесе диагностикалау аймағында (бағыты ) одан кейін ДЖ-де диагностикалай отырып, ТҚК-1 бекеттерінде орындайды.

Д-2 диагностикалау кезінде әрбір бекетте қажетті реттеу жұмыстары орындалады. Жұмысқа қабілетсіз деп танылған автомобильдер, жөнделген тораптарды және агрегаттарды ДЖ-де қорытынды диагностикалай отырып, ауысымаралық уақытта жөнделуге тиіс.

Техникалық әсер етулерден кейін жұмысқа қабілетті деп танылған автомобильдер тұраққа келіп түседі.

Диагностикалаудың алдында, диагностикалау барысында және ол орындалғаннан кейін, әрбір автомобильдің техникалық күйі туралы ақпарат өндіріс бастығына келіп түседі.

2.4 Есептеуге арналған бастапқы деректер

2.4.1 Техникалық қызмет көрсетудің түрлері және оларды сипаттамасы

Жасалатын техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру автомобиль көлігінің қозғалмалы құрамына 4 ТҚК түрін шамалайды: күн сайынғы техникалық қызмет көрсету (КСҚК), №1 техникалық қызмет көрсету (ТҚК-1), №2 техникалық қызмет көрсету (ТҚК-2), маусымдық техникалық қызмет көрсету (МҚК) [10].

Күн сайынғы техникалық қызмет көрсету қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған бақылауды жүргізуге, лайықты сыртқы түрін ұстап отыруға, автомобильге жанармай, майлайтын май, салқындататын сұйықтық құюға арналған. Қозғалмалы құрам бағыттан оралғаннан кейін ауысымаралық уақытта орындалады.

Бірінші (ТҚК-1) және екінші (ТҚК-2) техникалық қызмет көрсетулер бөлшектердің тозу қарқындылығын төмендетуге, бақылау-диагностикалық, майлау, бекіту, реттеу, электртехникалық, шина жұмыстарын және бас. жұмыстарды уақтылы орындау арқылы тоқтап қалулар мен жарамсыздықтарды анықтауға және олардан сақтандыруға арналған.

Маусымдық қызмет көрсету (МҚК) қозғалмалы құрамды тиісінше жылдың суық немесе жылы кезінде пайдалануға дайындауға арналған. Жылына екі рет орындалады, әдетте кезекті ТҚК-1 немесе ТҚК-2 орындаумен қатар жүргізіледі.

2.1 – кесте - Қозғалмалы құрамның сипаттамасы

Автомобильдің маркасы, моделі	Пайдалану басталғаннан бері $L_{кр}$ -ден үлестермен жүрілген жолға ие автомобильдердің саны					Осы маркалы автомобильдердің жалпы саны (бір.)
	0,25 дейін	0,25 бастап 0,5 дейін	0,5 бастап 0,75 дейін	0,75 бастап 1,0 дейін	1,0 бастап 1,25 дейін	
КамАЗ-54901	20	20	20	20	20	100

Тарауда кәсіпорынды талдаудың және даму келешегін есепке алудың негізінде есептеуге қажетті барлық деректер келтірілген. Бастапқы деректер 2.1 кесте түрінде көрсетілген.

ТҚК мен АЖ мерзімділігінің және еңбек сыйымдылығының нормативтерін «Автомобиль көлігінің қозғалмалы құрамына ТҚК және жөндеу туралы қағида» бойынша қабылдаймыз. Қабылданған нормативтерді 2.2 және 2.3 кестелерге енгіземіз.

2.2 – кесте - АЖ-дің еңбек сыйымдылығының меншікті нормативтері

Маркасы, базалық моделі	КамАЗ-54901
1000 км-ге еңбек сыйымдылығы, ад/сағ	9,6

2.3 - кесте - ТҚК-дің еңбек сыйымдылығының және мерзімділігінің бастапқы нормативтері

Көрсеткіштердің атауы	Көрсеткіштердің мәндері
КамАЗ-54901	
Мерзімділігі, км	
ТҚК-1	2200
ТҚК-2	11000
КР	300000
Еңбек сыйымдылығы, адам-сағ.	
АСҚК	0,9
ТҚК-1	6,3
ТҚК-2	27,6

2.4.2 Техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша бастапқы нормативтерді таңдау және түзету

Қабылданған нормативтер нақты жағдайларға байланысты түзетілуге тиіс.

Бастапқы нормативтерді коэффициенттердің көмегімен түзетеміз:

- ✓ K_1 – жағдайларды пайдалану категориясы, пайдаланудың
- ✓ 2 категориясы үшін $K_1 = 0,9$ ($K_1 = 1,1$ меншікті еңбек сыйымдылығы үшін);
- ✓ K_2 – қозғалмалы құрамның модификациясы $K_2 = 0,95$;
- ✓ K_3 – табиғи-климаттық жағдайлар, қоңыржай климат үшін $K_3 = 0,9$ ($K_3 = 1,21$ меншікті еңбек сыйымдылығы үшін);
- ✓ K_4 – пайдалану басталғаннан жүрілген жолға байланысты;
- ✓ K_5 – парктің құрамына байланысты.

ТҚК (ТҚК-1, ТҚК-2), КЖ есептік мерзімділігі формулалар бойынша анықталады:

$$L_{ТҚК-1} = L_{ТҚК-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км};$$

$$L_{ТҚК-2} = L_{ТҚК-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км};$$

$$L_{\text{КР}} = L_{\text{КР}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км.}$$

Мұнда

$L_{\text{ТҚК}}$ – есептік мерзімділігі (ТҚК-1, ТҚК-2);

$L_{\text{КР}}$ – күрделі жөндеуге дейін есептік мерзімділігі;

$L_{\text{ТО,КР}}^{\text{н}}$ – ТҚК және КЖ нормативтік мерзімділігі;

K_1 – пайдалану жағдайларына байланысты мерзімділікті түзету коэффициенті;

K_2 – қозғалмалы құрамның модификациясына байланысты мерзімділікті түзету коэффициенті;

K_3 – табиғи-климаттық жағдайларға байланысты мерзімділікті түзету коэффициенті.

ТҚК және КЖ мерзімділігін есептеуді коэффициенттерд ескере отырып, 2.3 кесте бойынша жүргіземіз:

$$L_{\text{ТҚК-1}} = 2200 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 1782, \text{ км};$$

$$L_{\text{ТҚК-2}} = 11000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 8910, \text{ км};$$

$$L_{\text{КР КаМАЗ-5511}} = 300000 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 231000 \text{ км.}$$

2.4 – кесте - ТҚК-1, ТҚК-2 және КЖ дейін жүрілген жолдарды түзету

Автомобильдің моделі	Жүрілген жолдың түрі	Белгілену і	Жүрілген жол, км		
			нормативтік	түзетілген	есептеуге қабылданған
КаМАЗ-54901	Орташа тәуліктік	$l_{\text{ср}}$			180
	ТҚ К-1 дейін	L_1	2200	1782	$180 \cdot 10 = 1800$
	ТҚ К-2 дейін	L_2	11000	8910	$1800 \cdot 5 = 9000$
	КЖ дейін	$L_{\text{КР}}$	300000	231000	228096

ТҚК-1 мерзімділігімен еселік:

$$L_2/L_1 = n,$$

$$n_2 = 8910/1782 = 5.$$

Жүрілген жолдардың еселігі $n = l_i/l_{\text{ср}}$ (ТҚК-1 жүргізу осыдан кейін жоспарланып отырған жұмыс күндерінің саны).

$$n = 1782/180 = 9,9 = 10 \text{ күн}$$

$$n_{\text{КаМАЗ-5511}} = 231000/9000 = 25,6.$$

$$L_{\text{кр ср}} = L_2 \cdot n$$

$$L_{\text{кр ср КаМАЗ-5511}} = 8910 \cdot 25,6 = 228096 \text{ км.}$$

1 ТҚК-ге (АСҚК, ТҚК-1, ТҚК-2) есептік еңбек сыйымдылығы нормасы былайша анықталады:

$$t_{\text{ТҚК-1}} = t_{\text{ТҚК-1}}^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ адам-сағ};$$

$$t_{\text{ТҚК-2}} = t_{\text{ТҚК-2}}^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ адам-сағ};$$

$$t_{\text{АСҚК}} = t_{\text{АСҚК}}^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ адам-сағ};$$

мұнда $t_{\text{ТҚК}}$ – есептік еңбек сыйымдылығы, адам-сағ.

2.5-кесте - КамаЗ-54901 үшін ТҚК түрлерінің еңбек сыйымдылығын есептеу

ТҚК түрі	Нормативтік еңбек сыйымдылығы, адам-сағ;	Түзету коэффициенттер i		Есептік еңбек сыйымдылығы, адам-сағ;
		K_2	K_5	
АСҚК	0,9	1,1	1,05	1,0
ТҚК-1	6,3	1,1	1,05	7,28
ТҚК-2	27,6	1,1	1,05	31,9

КамаЗ-54901 үшін:

$$t_{\text{АСҚК}} = 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 1,0, \text{ адам-сағ};$$

$$t_{\text{ТҚК-1}} = 6,3 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 7,28, \text{ адам-сағ};$$

$$t_{\text{ТҚК-2}} = 27,6 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 31,9, \text{ адам-сағ};$$

АЖ-дің 1000 км-ге есептік еңбек сыйымдылығы былайша анықталады:

$$T_{\text{ТР}} = t_{\text{АЖ}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \text{ ад/сағ}$$

мұнда $t_{\text{ТР}}^{\text{н}}$ - 1000 км-ге нормативтік еңбек сыйымдылығы, ад/сағ.

K_4 коэффициентін орташа өлшенген шама бойынша анықтаймыз:

$$K_4 = \frac{A_1 * K_4 + \dots + A_n * K_4}{A_{\text{ср}}}$$

КамаЗ-54901 үшін:

$$K_4 = \frac{(20 \cdot 0,4 + 20 \cdot 0,7 + 20 \cdot 1,0 + 20 \cdot 1,2 + 20 \cdot 1,3)}{100} = 0,92$$

2.7 – кесте - АЖ-дің еңбек сыйымдылығын есептеу

Автомобильдің моделі	Нормативтік еңбек сыйымдылығы	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	$T_{\text{ТР}}$
----------------------	-------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-----------------

КамАЗ-54901	9,6	1,1	1	2	0,92	1,05	333,47
-------------	-----	-----	---	---	------	------	--------

КамАЗ-54901 үшін 1000 км-ге АЖ-дің есептік еңбек сыйымдылығын анықтаймыз:

$$T_{TP} = 9,6 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 0,92 \cdot 1,05 = 13,47 \text{ адам} \cdot \text{сағ.}$$

2.4.3 Техникалық дайындық коэффициентін және шығару коэффициентін анықтау

Автомобильдің есептік техникалық дайындық коэффициенті формула бойынша анықталады:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (l_{CC} \cdot D_{OP} \cdot K_4' / 1000 + D_{KP} / L_{KP})},$$

мұнда l_{CC} – автомобильдің орташа тәуліктік жүрілген жолы;

D_{OP} – автомобильдің ТҚК мен АЖ-де тоқтап тұруының ұзақтығы, КамАЗ-54901 үшін нормативтік тұрып қалу 0,55 күн. құрайды;

D_{KP} – автомобильдің КЖ-де тоқтап тұруының ұзақтығы, КамАЗ-54901 үшін нормативтік тұрып қалу 22 күн. құрайды;

K_4' – автомобильдердің күрделі жөндеуде тоқтап тұру тәуелділігін түзету коэффициенті, формула бойынша анықталады:

КамАЗ-54901 үшін:

$$K_4' = \frac{(20 \cdot 0,7 + 20 \cdot 0,7 + 20 \cdot 1,0 + 20 \cdot 1,2 + 20 \cdot 1,3)}{100} = 0,98,$$

техникалық дайындық коэффициенті:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (180 \cdot 0,55 \cdot 0,98 / 1000 + 22 / 228096)} = 0,91.$$

Автомобильдерді пайдалану кфтінің АКК-ның жылдағы жұмысын және қозғалмалы құрамның техникалық дайындық коэффициентін ескере отырып анықтайды:

$$\alpha_u = \alpha_T \frac{D_{pg}}{D_{kt}},$$

мұнда D_{pg} – АКК-ның жылына жұмыс күндерінің саны, 255 күн (аптасына 5 күн) қабылдаймыз; D_{kt} – жылдағы күнтізбеклік күндердің саны (365 күн).

КамАЗ-54901 үшін:

$$\alpha_u = 0,91 \times \frac{255}{365} = 0,64.$$

2.4.4 Барлық автомобильдердің жылдық жүрілген жолы

Барлық автомобильдердің жылдық жүрілген жолы формула бойынша анықталады:

$$L_{\text{ПГ}} = A_{\text{сс}} \cdot L_{\text{сс}} \cdot D_{\text{кг}} \cdot \varphi_u, \text{ км},$$

мұнда $A_{\text{сс}}$ – парктегі автомобильдердің орташа тізімдік саны (бір.);

$L_{\text{сс}}$ – автомобильдің орташа тәуліктік жүрілген жолы (км);

$D_{\text{кг}}$ – жылдағы күнтізбеклік күндердің саны;

φ_u - автомобильдерді бағытқа шығару коэффициенті.

КамаЗ-54901 үшін:

$$L_{\text{ПГ}} = 100 \cdot 180 \cdot 365 \cdot 0,64 = 4204800 \text{ км}.$$

2.4.5 Жыл ішінде бүкіл паркке ТҚК және КЖ санын есептеу

КамаЗ-54901 үшін КЖ-дің саны:

$$N_{\text{КР}} = L_{\text{ПГ}} / L_{\text{КР}},$$

$$N_{\text{КР}} = 4204800 / 228096 = 18,4.$$

18 қызмет көрсетуді қабылдаймыз.

КамаЗ-54901 үшін ТҚК-2 саны:

$$N_{\text{ТҚК-2}} = L_{\text{ПГ}} / L_{\text{ТҚК-2}},$$

$$N_{\text{ТҚК-2}} = 4204800 / 9000 = 467,2$$

4,6,7 қызмет көрсетуді қабылдаймыз.

КамаЗ-54901 үшін ТҚК-1 саны:

$$N_{\text{ТҚК-1}} = L_{\text{ПГ}} / L_{\text{ТҚК-1}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТҚК-2}}),$$

$$N_{\text{ТҚК-1}} = 4204800 / 1800 - (18 + 467) = 1851 \text{ қыз. көр.}$$

КамаЗ-54901 үшін АСҚК саны:

$$N_{\text{АСҚК}} = L_{\text{ПГ}} / L_{\text{СС}},$$

$$N_{\text{АСҚК}} = 4204800 / 180 = 23360 \text{ қызм. көр.}$$

КамаЗ-54901 үшін маусымдық қызмет көрсетулердің саны:

$$N_{CO} = 2 \cdot A_{CC} = 2 \cdot 100 = 200 \text{ қыз. көр.}$$

2.4.6 ТҚК бойынша тәуліктік бағдарламаларды анықтау

ТҚК бойынша тәуліктік бағдарламалар формула бойынша анықталады:

$$N_{сут} = \frac{N_{ГОД}}{D_{PЗ}}, \text{ бірлік,}$$

мұнда $N_{ГОД}$ – тиісті ТҚК (ТҚК-1, ТҚК-2, АСҚК) түрі бойынша жылдық бағдарлама;

$D_{PЗ}$ – АСҚК, ТҚК-1, ТҚК-2 аймақтарының жұмыс күндерінің саны. АСҚК үшін – 365 күн; ТҚК-1 және ТҚК-2 – 255 күн қабылдаймыз.

КамаЗ-54901 үшін:

$$N_{сут.АСҚК} = N_{АСҚК} / D_{PЗАСҚК} = 23360 / 365 = 64 \text{ қыз. көр.}$$

$$N_{сут.ТҚК-1} = N_{ТҚК-1} / D_{PЗТҚК-1} = 1851 / 255 = 7,26 \approx 7 \text{ қыз. көр.}$$

$$N_{сут.ТҚК-2} = (N_{ТҚК-2} + N_{CO}) / D_{PЗТҚК-2} = (467 + 200) / 255 = 2,6 \approx 3 \text{ қыз. көр.}$$

2.4.7 ТҚК, АЖ еңбек сыйымдылығын және негізгі мен қосалқы жұмыстардың мөлшерін анықтау

Кәсіпорынның ТҚК мен АЖ орындау бойынша жұмыстарының жылдық көлемін есептеу формулаларға сәйкес жүргізіледі:

$$T_{АСҚК} = t_{АСҚК} \cdot N_{АСҚК}, \text{ ад/сағ;}$$

$$T_{ТҚК-1} = t_{ТҚК-1} \cdot N_{ТҚК-1}, \text{ ад/сағ;}$$

$$T_{ТҚК-2} = t_{ТҚК-2} \cdot N_{ТҚК-2}, \text{ ад/сағ;}$$

$$T_{TP} = L_{TP} \cdot t_{TP} / 1000, \text{ ад/сағ;}$$

$$T_{CO} = 0,2 \cdot T_{ТҚК-2}, \text{ ад/сағ.}$$

КамаЗ-54901:

$$T_{АСҚК} = 1,0 \cdot 23360 = 23360 \text{ адам-сағ;}$$

$$T_{ТҚК-1} = 7,28 \cdot 1851 = 13475,28 \text{ адам-сағ;}$$

$$T_{ТҚК-2} = 31,9 \cdot 467 = 14897,3 \text{ адам-сағ;}$$

$$T_{TP} = 4204800 \cdot 13,47 / 1000 = 56638,6 \text{ адам-сағ;}$$

$$T_{CO} = 0,2 \cdot 14897,3 = 2979,46 \text{ адам-сағ.}$$

ТҚК мен АЖ жұмыстарының еңбек сыйымдылығы технологиялық және ұйымдық белгілер бойынша оларды орындау орны бойынша бөлінеді. ТҚК

және АЖ бойынша жұмыстар бекеттерде және өндірістік учаскелерде орындалады.

Технологиялық қажетті жұмысшылардың саны формула бойынша анықталады:

$$P_{осн.т.н.} = \frac{T}{\Phi} \text{ адам,}$$

мұнда T – учаскенің жұмыстарының еңбек сыйымдылығы;

Φ – жұмыс уақытының тиімді қоры, $\Phi = 2070$ сағ.

Штаттық жұмысшылардың саны формула бойынша анықталады:

$$P_{осн.ш.} = \frac{T}{\Phi} \text{ адам,}$$

мұнда T – учаскенің жұмыстарының еңбек сыйымдылығы;

Φ – жұмыс уақытының тиімді қоры, $\Phi = 1840$ сағ.

АСҚК аймағы үшін технологиялық қажетті жұмысшылардың саны:

$$P_{.т.н.ЕО} = \frac{23360}{2070} = 11,3.$$

Қабылдаймыз: 11 жұмысшы.

АСҚК аймағы үшін штаттық жұмысшылардың саны:

$$P_{.ш.ЕО} = \frac{23360}{1840} = 12,6.$$

Қабылдаймыз: 13 жұмысшы.

ТҚК -1 аймағы үшін технологиялық қажетті жұмысшылардың саны:

$$P_{.т.н.ТО-1} = \frac{13475,28}{2070} = 6,5.$$

Қабылдаймыз: 7 жұмысшы.

ТҚК -1 аймағы үшін штаттық жұмысшылардың саны:

$$P_{.ш.ТО-1} = \frac{13475,28}{1840} = 7,3.$$

Қабылдаймыз: 7 жұмысшы.

ТҚК -2 аймағы үшін технологиялық қажетті жұмысшылардың саны:

$$P_{.н.ТО-2} = \frac{14897,3}{2070} = 7,2.$$

Қабылдаймыз: 7 жұмысшы.

ТҚК -2 аймағы үшін штаттық жұмысшылардың саны:

$$P_{.ш.ТО-2} = \frac{14897,3}{1840} = 8,1.$$

Қабылдаймыз: 8 жұмысшы.

АЖ аймағы үшін технологиялық қажетті жұмысшылардың саны:

$$P_{.н.ТР} = \frac{56638,6}{2070} = 27,4.$$

Қабылдаймыз: 27 жұмысшы.

АЖ аймағы үшін штаттық жұмысшылардың саны:

$$P_{.ш.ТР} = \frac{56638,6}{1840} = 30,8.$$

Қабылдаймыз: 31 жұмысшы.

Есептеу деректерін 2.8, 2.9 және 2.10 кестелерге енгіземіз.

2.8 – кесте - Еңбек сыйымдылығының АКК аймақтары бойынша шамамен алғанда бөлінуі

Жұмыстардың түрлері	Еңбек сыйымдылығын пайызы	Еңбек сыйымдылығы, ад/сағ	Жұмысшылардың саны, ад.			
			технологиялық қажетті		штаттық	
			сеп-тік	қабылданған	сеп-тік	қабылданған
АСҚК	1,0	23360	11,3	11	2,6	13
ТҚК-1	7,28	13475,28	6,5	7	7,3	7
ТҚК-2	31,9	14897,3	7,2	7	8,1	8
АЖ	13,47	56638,6	27,4	27	0,8	31
Жиыны:	53,65	108371,18	52,4	52	8,8	59

Штаттық жұмысшылардың саны 59 адам құрады.

Технологиялық қажетті жұмысшылардың саны 52 адам құрады.

2.9 – кесте - КамАЗ-54901 үшін ТҚК-1 жұмыс түрлері бойынша еңбек сыйымдылығының шамамен алғанда бөлінуі

Жұмыстардың түрлері	Еңбек сыйымдылығын	Еңбек сыйымдылығы, ад/сағ	Жұмысшылардың саны, ад.	
			технологиялық қажетті	штаттық

	Ың пайыз		есеп-тік	қабылд анған	сеп-тік	қабылд анған
1	2	3	4	5	6	7
Диагностикалық	8	1078,02	0,52	1	058	1
Бекіту	34	4581,59	2,21	2	,48	1

2.9 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
Реттеу	10	1347,53	0,65		0,73	1
Майлау, жанармай құю-тазалау	26	3503,57	1,69	2	1,9	2
Электртехникалық	10	1347,53	0,65	1	0,73	1
Қоректендіру жүйесі бойынша	3	404,26	0,195		0,22	
Шина	9	1212,77	0,585	1	0,66	1
Жиыны:	100	13475,28	6,5	7	7,3	7

2.10 – кест - КамАЗ-54901 үшін АЖ жұмыс түрлері бойынша еңбек сыйымдылығының шамамен алғанда бөлінуі

Жұмыстардың түрлері	Еңбек сыйымдылығының пайызы	Еңбек сыйымдылығы, адам/сағ	Жұмысшылардың саны, ад.			
			технологиялық қажетті		штаттық	
			есеп-тік	абылған	есеп-тік	қабылд анған
1	2	3	4	5	6	7
Аймақтың бекеттерінде орындалатын жұмыстар:						
Диагностикалық	2	1132,8	0,55	1	0,62	1
Реттеу	1,5	849,6	0,41		0,46	
Бөлшектеу-құрастыру	37	20956,3	10,14	10	11,4	11
Цехтарда орындалатын жұмыстар:						
Агрегаттық:						
Оның ішінде: қозғалтқыштардың жөндеу бойынша	7	3964,7	1,92	5	2,16	6

- іліністі, кардан берілісін, аялдамалық тежеу жүйесін, редукторды жөндеу бойынша	5	2831,9	1,37		1,54	
- рөлдік басқаруды жөндеу бойынша	6	3398,3	1,64		1,85	
Слесарлық-механикалық	13	7363,0	3,56	4	4,0	4
Электртехникалық	4,5	2548,7	1,23		1,39	2
Аккумуляторлық	1,5	849,6	,41		0,46	
Жөндеу аспаптар-дың қоректендіру жүйесінің	3	1699,15	0,82	2	0,92	1

2.10 кестенің жалғасы

1	2	3		5		7
Шина монтаждау	5	2831,9	1,37	1	1,54	2
Вулканизация	0,5	283,2	0,13		0,15	
Ұсталық-рессоралық	3,5	1982,35	0,96	1	1,08	1
Мыстау	1,5	849,6	0,41	1	0,46	1
Дәнекерлеу	1,0	566,4	0,27		0,3	
Қаңылтыр	0,5	283,2	0,14		0,15	
Арматура	0,5	283,2	0,14		0,15	
Тұсқағаз	1	566,4	0,27		0,3	
Бояу	6	3398,3	1,64	2	1,85	2
Жиыны:	100	56638,6	27,4	27	0,8	31

Қосалқы жұмысшылардың саны формула бойынша анықталады:

$$P_{\text{всп}} = 0,2 \cdot P_{\text{осн.т.н.}},$$

ТҚК -1 аймағы үшін қосалқы жұмысшылардың саны:

$$P_{\text{вспТҚК-1}} = 0,2 \cdot 7 = 1,4.$$

1 жұмысшы қабылдаймыз.

ТҚК -2 аймағы үшін қосалқы жұмысшылардың саны:

$$P_{\text{вспТҚК-2}} = 0,2 \cdot 7 = 1,4.$$

1 жұмысшы қабылдаймыз.

АЖ аймағы үшін қосалқы жұмысшылардың саны:

$$P_{\text{вспТР}} = 0,2 \cdot 27 = 5,4.$$

Қабылдаймыз: 5 жұмысшы.

АСҚК, ТҚК мен АЖ (КамаЗ-54901) аймақтары бойынша жұмыстар үшін қосалқы жұмысшылардың санын 7-ге тең деп қабылдаймыз.

2.4.8 ТҚК мен АЖ желілерінің санын анықтау

Әмбебап бекеттердің саны өндірістің ырғағын және бекеттің тактін негізге ала отырып анықталады. КамаЗ автомобильдері үшін барлық ТҚК түрлері ағынды желілерде орындалады, өйткені ТҚК түрлерінің тәуліктік бағдарламалары келесі талаптарға сәйкес келеді: ТҚК-2 үшін минималды қызмет көрсетулердің саны – 5-6, ал ТҚК-1 үшін – 12-15, өйткені технологиялық үйлесімді автомобильдерге қызмет көрсетуді жүргізетін боламыз.

КамаЗ-54901 маркалы автомобильдер үшін тәуліктік бағдарлама бойынша ТҚК-1 және ТҚК-2 үшін қызмет көрсетудің ағынды әдісін таңдап аламыз.

Қызмет көрсетудің ағынды әдісі кезінде желілердің санын есептеу өндірістің ырғағын және желінің тактін негізге ала отырып жүргізіледі.

КамаЗ-54901 үшін өндірістің ырғағын және тактін анықтау.

Өндірістің ырғағы формула бойынша есептеледі:

$$R_{TO} = \frac{T_{TO} \cdot 60}{N_{\text{сут}TO}}, \text{ мин}$$

мұнда $T_{\text{смТҚК}}$ – ТҚК аймағының тәулігіне жұмыс уақыты, ТҚК-1 – 8 сағат, ТҚК-2 – 9 сағат;

$N_{\text{сутТҚК}}$ – ТҚК бойынша тәуліктік бағдарлама.

КамаЗ-54901 үшін ТҚК -1 бойынша тәуліктік бағдарлама: $N_{\text{сутТҚК-1}}=7$:

$$R_{TO-1} = \frac{8 \cdot 60}{7} = 68,6 \text{ мин}.$$

КамаЗ-54901 үшін ТҚК -2 бойынша тәуліктік бағдарлама: $N_{\text{сутТҚК-2}}=3$:

$$R_{TO-2} = \frac{9 \cdot 60}{3} = 180 \text{ мин.}$$

Желінің такті формула бойынша анықталады:

$$\tau_{\pi i} = \frac{t_i \cdot 60}{P_{\pi}} + \tau_n, \text{ мин}$$

мұнда $\tau_{\pi i}$ – бекетте істейтін технологиялық қажетті жұмысшылардың ең көп саны, $P_{\tau\text{ТҚК-1}} = 7$, $P_{\tau\text{ТҚК-2}} = 7$;

t_i – осы түрдің ТҚК бірлігінің нақтыланған есептік еңбек сыйымдылығы ($t_{\text{ТҚК-1}}=7,28$ адам•сағ, $t_{\text{ТҚК-2}}=31,9$ адам•сағ.);

τ_n – автомобильді бекетке қою және бекеттен алу уақыты, қабылдаймыз – 2 минут.

$$\tau_{\pi\text{ТҚК-1}} = (7,28 \cdot 60) / 7 + 2 = 64,4 \text{ мин.};$$

$$\tau_{\pi\text{ТҚК-2}} = (31,9 \cdot 60) / 7 + 2 = 275,4 \text{ мин.}$$

ТҚК-1 және ТҚК-2 желілерінің саны формула бойынша анықталады:

$$m_{TO,Л} = \frac{\tau_{Л}}{R_{TO}},$$

$$m_{TO-1,Л} = \frac{64,4}{68,6} = 0,9 \approx 1.$$

$$m_{TO-2,Л} = \frac{275,4}{180} = 1,53 \approx 2.$$

2.4.9 ТҚК-1 және ТҚК-2 аймағындағы бекеттер санын анықтау

АЖ бекеттерінің саны формула бойынша анықталады:

$$X = \frac{T_{TO\text{пост}} \cdot K_n}{D_p \cdot t_{cm} \cdot P_{cp} \cdot C \cdot \eta},$$

мұнда $T_{TO\text{пост}}$ – бекеттік жұмыстардың жылдық көлемі, жүк автомобильдері үшін;

K_n – ең жүктелген ауысымда көлемнің орындалуын ескеретін коэффициент, қабылдаймыз $K_n = 1,12$;

D_p – аймақтың жылына жұмыс күндерінің саны, қабылдаймыз – 255 күн;

t_{cm} – ауысымның ұзақтығы, $t_c = 8$ сағ;

P_{cp} – бекеттегі жұмысшылардың саны, ад; КамАЗ-54901 үшін:

$P_{\text{ТҚК-1}}=7$ ад., $P_{\text{ТҚК-2}}=7$ адам;

C – ауысымдар саны, 1 ауысым қабылдаймыз;

ϕ – бекеттің жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті, $\phi = 0,93$.

КамаЗ-54901 үшін ТҚК-1 бекеттерінің саны:

$$X_{TO-1} = \frac{13475,28 \cdot 1,12}{255 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,93} = 1,14 .$$

Қабылдаймыз: 1 ТҚК-1 бекеті.

КамаЗ-54901 үшін ТҚК-2 бекеттерінің саны:

$$X_{TO-2} = \frac{14897,3 \cdot 1,12}{255 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,93} = 1,26 .$$

Қабылдаймыз: 1 ТҚК-2 бекеті.

ТҚК-2 және ТҚК-1 аймақтарының келесі жұмыс тәртібін қабылдаймыз:

- ТҚК-2 аймағы бірінші ауысымда жұмыс істейді, аймақтардың жұмысының ұзақтығы – 9 сағат, жұмыс бекеттерінің саны – 1;
- ТҚК-1 аймағы екінші ауысымда жұмыс істейді, аймақтардың жұмысының ұзақтығы – 8 сағат, ағынды желілер дәл ТҚК-2 секілді желілерде орналасады.

2.14 – кесте - Жұмыстардың ТҚК -2 аймағының бекеттері бойынша бөлінуі

Бекет-тің №	Бекеттегі атқарушылардың саны	Мамандығы	Біліктілігі(дәрежесі)	Қызмет көрсетілетін агрегаттар және жүйелер
1	3	Автомобильдерді жөндейтін слесарьлер	II III	Ілініс, берілістер қорабы, карданды берілістер
	2	Автомобильдерді жөндейтін слесарьлер	III IV	Алдыңғы көпір және рөлмен басқару
	2	Автомобильдерді жөндейтін слесарьлер	II III	Қоректендіру жүйесі, қозғалтқыш
2	2	Автомобильдерді жөндейтін слесарьлер	III	Кузов, кабина
	1	Автомобильдерді жөндейтін слесарьлер	II	Шиналар
	2	Автомобильдерді жөндейтін слесарьлер	III	Тежеуіштер
	2	Электраккумуляторшылар	IV	Электр жабдығы және аккумуляторлар

ТҚК -1 және ТҚК-2 аймағының технологиялық жабдығын іріктеуді автомобильдерге ТҚК мен АЖ арналған технологиялық жабдықтың каталогтары бойынша жүргіземіз.

Жабдық бірлігінің өндірістік қорын анықтаймыз:

$$\Phi_{об} = D_p \cdot T_{см} \cdot C \cdot \Pi_{соб} \cdot P, \text{ сағ},$$

мұнда $D_{рг}$ – жылына жұмыс күндерінің саны;

$T_{см}$ – ауысымның уақыты;

C – ауысымдар саны;

$\Pi_{соб}$ – жабдықты уақыт бойынша пайдалану коэффициенті;

P – осы жабдықта бір мезгілде жұмыс істейтін жұмысшылардың саны

$$\Phi_{об} = 255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 1 = 1428 \text{ сағ}.$$

Аттас жабдықтың санын анықтаймыз:

$$Q = T / \Phi_{об},$$

$$Q = 13475,28 / 1428 = 9,4.$$

Жабдықтың жүктелгендігін анықтаймыз:

$$З = (T \cdot 100) / (Q \cdot \Phi_{об}), \%$$

$$З = (13475,28 \cdot 100) / (9,4 \cdot 1428) = 100,4 = 100 \%.$$

2.15 – кесте - Технологиялық жабдық және ұйымдық керек-жарақ

Атауы	Типі	аны	Өлш емі	Ауд аны, м ²
Гидравликалық баспақ, 40 т	2135-1М		1520*840	1,26
Кардан біліктерін және рөлдік басқаруды жөндеуге арналған стенд	3067		936*600	0,6
Берілістер қорабын жөндеуге арналған стенд	2365		500*780	0,4
Артқы көпірлердің редукторларын жөндеуге арналған стенд	P-284		740*482	0,35
Электр ұштағыш	И-138А		860*550	0,47
Іліністі бөлшектеуге және реттеуге арналған стенд	ОКБ-Р-207		526*863	0,45
Радиалды-бұрғылайтын үстелде тұратын станок	НРС-15		360*360	0,13
Алдыңғы және артқы көпірлерді жөндеуге арналған стенд	2450		1020*780	0,8
Тік бұрғылау станогы	2А-125		1080*800	0,86
Тежегіш барабандарды және тежегіш қаптамаларды қайрауға арналған станок	ОКБР-114		1080*830	0,9
Автомобильдердің тежегіш қаптамаларын тойтаруға арналған стенд	P-304		600*430	0,26

Аспалы арқалық-кран	ПТ-054		4000*150 0	6
Автомобильдердің беріліс қораптарын сынауға арналған әмбебап стенд	АКТБ-25А		2780*800	2,22
Үстелде тұратын-верстакты баспақ 3т	ОКС-918		920*220	0,2
Бөлшектерге арналған стеллаж	ОРГ-1468-		1400*500	0,7
Сүртетін материалдарға арналған жәшік	ОРГ-1468-07-090А		800*400	0,32
Құрал-сайманға арналған стеллаж	ОРГ-1468-05-280		1400*500	0,7
Аспаптарға және құрал-сайманға арналған қабырғадағы шкаф	ОРГ-1468-07-010А		500*400	0,4
Слесарлық верстак	СД-3701-04		1250*800	2
Қалдыққа арналған жәшік	ОРГ-1468-07-090А		800*400	0,32
Жылжымалы жуғыш ванна	ОМ-13116		1250*620	0,78
Барлығы				20,12

2.16 – кесте - Технологиялық керек-жарақ

Атауы	Типі немесе моделі	Саны
Тербеліс подшипниктеріндегі радиалды саңылауды өлшеуге арналған аспап	КН-1223	1
Автомобильдердің тораптарын бөлшектеуге және құрастыруға арналған алғыштардың және тетіктердің әмбебап жинағы	УКАСП-58 ПИМ-192	1
Жұмыстарды орындауға арналған жақтаулардың жинағы	-	1
Пневматикалық гайка бұрағыш	ГПМ-14	3
Гайка кілттерінің үлкен жинағы	И-105-М (1,2,3)	3
Әртүрлі егеулер		20
Әртүрлі шаберлер		6
Слесарьдің құрал-саймандарының жинағы	2446	5

2.4.10 Жобалау объектінің өндірістік ауданын есептеу

АКК-ның өндірістік корпусы 900 м² тең ауданға ие. АКК аудандары өзінің функционалдық мақсатты қолданылуы бойынша үш негізгі топқа: өндірістік-қойма, қозғалмалы құрамды сақтау, қосалқы топтарға бөлінеді.

ТҚК аймақтарының үй-жайының аудандарын есептеу.

ТҚК аймағының ауданы формула бойынша табылады:

$$F_{ТО} = (f_a \cdot n + F_{об}) \cdot K_{п}, \text{ м}^2$$

мұнда $F_{ТҚК}$ – аймақтың ауданы;

$F_{об}$ – жабдықтың ауданы. $F_{об} = 20,12 \text{ м}^2$;

$K_{п}$ – жабдықты қою тығыздығы коэффициенті;

f_a – жабдықтың ауданы; n – бекеттердің саны.

$$F_{TO-1}=(7,025 \cdot 1+20,12) \cdot 4=108,58 \text{ м}^2.$$

$$F_{TO-2}=(7,025 \cdot 1+20,12) \cdot 4=108,58 \text{ м}^2.$$

$$F_{TO}=F_{TO-1}+F_{TO-2},$$

$$F_{TO}=108,58+108,58=217,16 \text{ м}^2.$$

ТҚК аймағының ауданын 217 м² тең деп қабылдаймыз.

2.4.11 Жинау-жуу жұмыстарының өндірістік бағдарламасын есептеу

Автомобильдер азық-түлік тауарларын да, азық-түліктік емес тауарларды да тасымалдауларды жүргізеді. Осыған байланысты, азық-түлік тауарларын тасымалдайтын автомобильдер үшін жинау-жуу жұмыстарын пайдаланудың төрт күнінде бір рет немесе қажеттілік бойынша жүргізген ақылға қонымды.

ТҚК мен АЖ аймағына қоярдың алдында автомобиль міндетті түрде жинау-жуу жұмыстарынан өтеді [20].

Паркті шығару коэффициентіне сүйене отырып, жинау-жуу жұмыстарын қажет ететін автомобильдердің күн сайынғы санын есептеп шығарамыз:

$$P_{\text{э}} = \frac{a \cdot N_a}{4} \quad (2.49)$$

мұнда: $N_a = 29$ – автомобильдердің жалпы саны;

$a = 0,693$ – паркті шығару коэффициентінің орташа жылдық мәні (1 тарауды қар.);

$$P_{\text{э}} = \frac{0,693 \cdot 29}{4} = 5,02 .$$

Жинау-жуу жұмыстарының бір күніне бағдарлама мынаны құрайды:

$$P_{\text{умр}} = P_{\text{ТҚК-1}} + P_{\text{ТҚК-2}} + P_{\text{ТР}} + P_{\text{э}}, \quad (2.50)$$

мұнда: $P_{\text{ТҚК-1}}$ – ТҚК-1 әсер етулерді қажет ететін автомобильдердің күн сайынғы саны;

$P_{\text{ТҚК-2}}$ – әсер етулерді қажет ететін автомобильдердің күн сайынғы саны ТҚК-2;

$P_{\text{ТР}}$ – АЖ әсер етулерді қажет ететін автомобильдердің күн сайынғы саны;

$P_{\text{э}}$ – жинау-жуу жұмыстарын қажет ететін автомобильдердің күн сайынғы саны.

$$P_{\text{умр}} = 3 + 1 + 1 + 5 = 10 \text{ бірлік}$$

Жинау-жуу жұмыстарын жүргізу үшін жобада үй-жайдан тысқары жерде құнқағардың астына орналастырып, механикаландырылған ОКБ – 1152 жуғышын қарастырамыз. Қызмет көрсетуші персонал – бір оператор.

2.4.12 Кәсіпорын бойынша қосалқы еңбек шығындарын есептеу

Қосалқы жұмыстардың құрамына кәсіпорынның өзіне қызмет көрсетуі бойынша жұмыстар және жалпы өндірістік сипаттағы жұмыстар кіреді [10].

Қосалқы жұмыстардың еңбек сыйымдылығын қағидаға сәйкес, автомобильдердің саны 200 бірлікке дейін кәсіпорындар үшін 12...15 % мөлшерде қабылдаймыз.

Осылайша, қосалқы жұмыстардың еңбек сыйымдылығы формула бойынша анықталады:

$$T_{всп} = 0,12 \cdot T_{пр}, \text{ ад.сағ} \quad (2.51)$$

мұнда: $T_{пр} = 20152$ – өндірістік еңбек шығындары, ад.сағ.

$$T_{всп} = 0,12 \cdot 20152 = 2418 \text{ ад. сағ}$$

Қосалқы жұмыстардың құрамын және бөлімшелер мен топтар бойынша шамамен алғанда бөлінуін негізге ала отырып, қосалқы жұмысшылардың санын анықтаймыз.

Электрмеханикалық учаске үшін қосалқы жұмысшылардың орташа тізімдік саны формула бойынша анықталады:

$$P_{всп} = \frac{T_{всп} \cdot 9}{\Phi_n \cdot 100} = \frac{2418 \cdot 9}{2070 \cdot 100} = 0,1 \text{ ад.} \quad (2.52)$$

Электрмеханикалық учаскедегі штаттық қосалқы жұмысшылардың саны:

$$P_{всп ш} = \frac{T_{всп} \cdot 9}{\Phi_o \cdot 100} = \frac{2418 \cdot 9}{1840 \cdot 100} = 0,12 \text{ ад.} \quad (2.53)$$

Электрмеханикалық учаскедегі қосалқы жұмысшылардың санын 1 адам тең деп қабылдаймыз.

Осыған ұқсас қалған өндірістік учаскелер бойынша қосалқы жұмысшылардың штатын есептеуді жүргіземіз. Есептеулердің нәтижелерін 2.10 кестеге енгіземіз.

2.10 - кесте - АКК-дағы қосалқы жұмысшылар штатының саны

Қосалқы жұмысшылар штатының құрылымы	Еңбек сыйымдылығы, %	Қосалқы жұмысшылар штатының құрамы	
		есептік	қабылданған
Электромонтёрлер	9	0,11	1

Жабдық жөніндегі слесарьлер	9	0,11	1
Сварщики	7	0,1	1
Ағаш шеберлері	6	0,09	1
Қазандық операторлары	8	0,11	1
Жинаушылар	8	0,11	1
Қоймашылар	9	0,11	1
Әртүрлі жұмыс атқаратын жұмысшылар	20	0,26	1
Жиыны			8

3 Жобалық-конструкторлық бөлімі

3.1 Қазірде бар конструкцияларды талдау

Қозғалмалы құрамды жөндеген кездегі бөлшектеу-құрастыру жұмыстарын еңбекті ең көп қажет ететін және қазіргі жабдықпен ең аз жарақтандырылған жұмыстардың қатарына жатқызады. Осыған байланысты, кәсіпорында автожөндеу өндірісін дамытудың негізгі міндеттерінің бірі механикаландыру деңгейін арттыру болып табылады.

Беріліс қораптарының негізгі ақаулары картердің сынықтары мен жарықшақтары, тісті доңғалақтардың тістерінің тозуы, подшипниктердің астындағы және подшипниктердің өздерінің тесіктері болып табылады. Осы ақауларды жою үшін бөлшектеу-құрастыру, дәнекерлеу жұмыстарының және басқа жұмыстардың айтарлықтай көлемін орындау қажет, олар арнайы құрылғыларды қолдануды қажет етеді. Автомобильдерді жөндеген кездегі бөлшектеу-құрастыру жұмыстары еңбекті ең көп қажет ететін және қазіргі жабдықпен ең аз жарақтандырылған жұмыстардың қатарына жатады, сондықтан оларды деңгейін механикаландыруды арттыру мәселелері автожөндеу өндірісін дамытудың негізгі міндеттерінің бірі болып келеді. Беріліс қораптарын жөндеген кезде осы жұмыстарды орындау үшін, стендтердің осылар келесі белгілер бойынша жіктелетін әр алуан түрлерін қолданады:

- мақсатты қолданылуы бойынша;
- қызмет көрсететін жұмысшылардың саны бойынша;
- агрегаттың сипаты және бекіту тәсілі бойынша;
- орнатылатын агрегаттардың саны бойынша және т.с.

Мақсатты қолданылуы бойынша стендтерді әмбебап және мамандандырылған деп бөлу қабылданған.

Әмбебап стендтер автомобильдердің әртүрлі модельдерінің бір типті агрегаттарын немесе автомобильдердің бір моделінің әртүрлі агрегаттарын орнатуға арналған.

Мамандандырылған стендтер басым бөлігінде автомобильдердің бір немесе бірнеше ұқсас модельдерінің тек бір типті агрегаттарын орнату үшін пайдаланылады. Қызмет көрсететін жұмыс стендтерінің саны бойынша олар бір және көп орындық болып бөлінеді. Бір орындық стендтерде бір жөндеуші

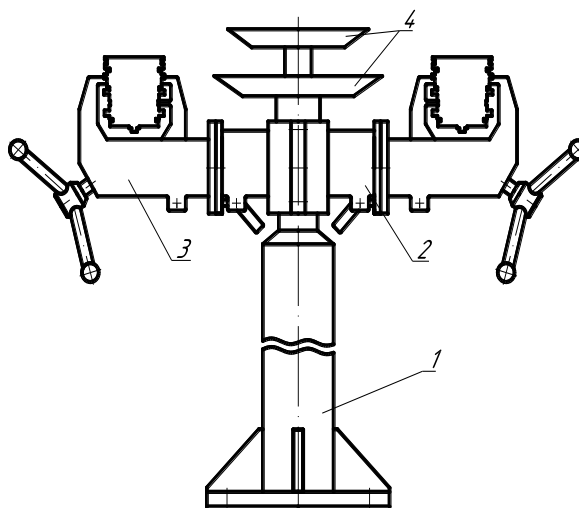
қызмет көрсететін бір жұмыс орны бар.

Көп орындыұ стендтер жұмыстарды жүргізу сипаты бойынша екі типке: бір жұмысшы және бірнеше жұмысшы қызмет көрсететін болып бөлінеді.

Жетектің тәсілі бойынша стендтер қол және жетекті болып бөлінеді. Қол стендтері рейкалық, бұрандалы немесе тісті дөңгелекті болуы мүмкін. Жетекті стендтер электрмеханикалық, пневматикалық, гидравликалық немесе пневмогидравликалық болады.

Жөнделетін агрегаттың сипаты мен стендте бекітілу тәсілі бойынша олар, тірек, фриktionдық және құрамдастырылған болып бөлінеді. Тірек стендтерде жөнделіп жатқан агрегат тірек тақтасына орнатылып, осы қалпында әртүрлі элементтердің: кермелердің, бұрандалардың немесе қамыттардың көмегімен бекітіледі. Фриktionдық стендтерде агрегат қажетті қалпында қысқыш тетік пен берілістер қорабының арасындағы үйкеліс күштерінің есебінен ұсталады. Құрамдастырылған бекіту, әдетте, ең сенімді болып табылады және бір мезгілде агрегатты тірек бетке орнатуды және оны әртүрлі құрылғылардың көмегімен қажетті қалпында бекітуді шамалайды. Орнатылатын агрегаттардың саны бойынша стендтерді сондай-ақ бір және көп орындық деп бөледі. Көп орындық стендтерді пайдалану жөнделудің жылдық бағдарламасы үлкен ірі автожөндеу кәсіпорындарына тән. Автомобильдердің беріліс қораптарын жөнделуге арналған стендтердің жөнделу өндірісінде ең көп таралған модельдерін қарастырайық.

Автомобильдердің беріліс қораптарын жөнделуге арналған 2218 модельді стендтің сұлбасы 3.1 суретте келтірілген.



3.1 - сурет – Автоматты беріліс қораптарын жөнделуге арналған 2218 модельді стенд

1 – тірек; 2 – суппорт; 3 – қармағыш; 4 – стеллаж

Бұл стендтің конструкциясы осыған суппорт 2 қатаң бекітілген құйылған шойын тіректі 1 қосады. Суппорттың жөнделетін агрегатты қатаң бекітуге

арналған, осылар өзінің кеңістіктегі қалпын өзгерте алатын қармағыштары 3 бар. Тіректің жоғарғы бөлігінде осыларға қажетті құрал-сайманды және берілістер қорабының бөлшектерін орналастыруға болатын стеллаждар бар.

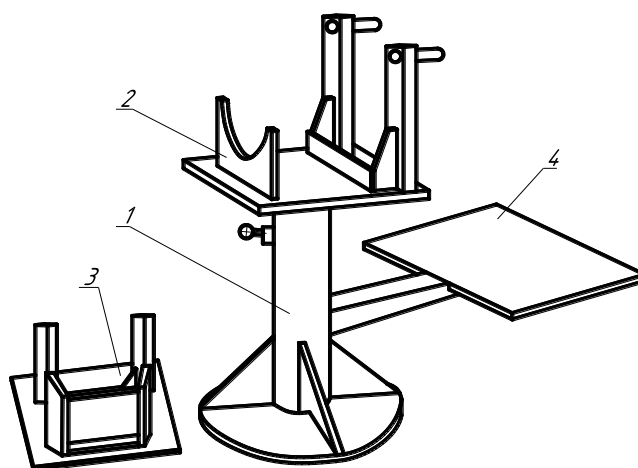
Қарама-қарсы орналасқан екі қармағыштың болуы бір мезгілде стендке екі берілістер қорабын орнатуға мүмкіндік береді.

Стендтің жұмысы былайша жүргізіледі. Оны көлбеу кеңістікте (бүйірлерінен) орнатылма бұрандалармен бекіте отырып, қармағыштың үстеліне берілістер қорабын орналастырады. Алынған немесе монтаждауға дайындалған бөлшектер үшін стеллаждарды пайдалана отырып, бөлшектеу-құрастыру операцияларын немесе басқа операцияларды орындайды.

Осыдан кейін қармағыштардың орнатылма бұрандаларын аударып, агрегатты үстелден алып тастайды.

Осы модельдегі стендтің артықшылықтары суппорттың орналасу биіктігін реттеу мүмкіндігі, бөлшектерді орналастыруға арналған стеллаждардың және екі үстелдің болуы болып табылады, бұл бір мезгілде екі беріліс қорабын жөндеуді жүргізуге мүмкіндік береді.

Автомобильдердің беріліс қораптарын жөндеуге арналған әмбебап 2365 модельді стендті қарастырайық.



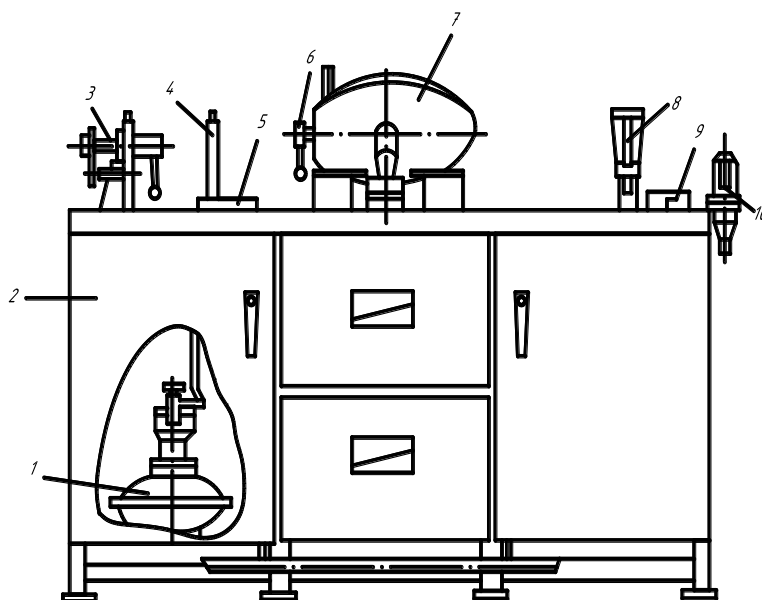
3.2 - сурет – 2365 модельді стендт
1 – тірек; 2 – бұрылмалы үстел; 3 – тақта; 4 – стеллаж

Стендтің конструкциясы онда берілістер қорабын орнату және қатаң бекітуге жағдай жасайтын элементтері бар тақтамен 3 бұрылмалы үстел 2 монтаждалған тіректі 1, сондай-ақ құрал-саймандарды және бөлшектерді орналастыруға арналған стеллажды қосады. Стендтің жұмысы былайша жүргізіледі. Автомобильден алынған берілістер қорабы бұрылма үстелдің тақтасында көлбеу қалыпта орнатылады және бұрандалы тіректердің көмегімен қатаң бекітіледі. Қажетті операцияларды орындап, бұрандалы бекіткіштер босатылып, берілістер қорабы үстелдің тақтасынан алынады. Қондырғының

артықшылықтары конструкциясының қарапайымдығы және жөнделетін объектіні қатаң бекітудің болуы болып табылады. Стендтің кемшіліктері жетектің болмауы және бұрылма үстелдің тақтасының орналасу биіктігін реттеудің мүмкін еместігі болып табылады. ОР-21840 модельді қондырғы ГАЗ-53А автомобилінің берілістер қорабын бөлшектеуге және құрастыруға арналған.

Қондырғының сұлбасы 3.3 суретте көрсетілген.

Дәнекерленген рамада беріліс қорабын және оған кіретін тораптарды бөлшектеуге арналған тетіктер монтаждalған. Раманың ішінде аяқпен басқарылатын пневмогидрожетек орнатылған. Берілістер қорабы бұрандалы қысқышпен 6 бұрылма тетікте бекітіледі. Берілістер қорабын тораптарға бөлшектеу пневмогайка бұрағыштың және алғыштар жинағының көмегімен жүргізіледі. Екіншілік және аралық біліктерден қорапты бөлшектеу барысында подшипникті нығарлауға арналған алғыштың гидравликалық жетегі бар. Берілістер қорабынан алынған тораптар 5, 4, 9 және 3 тетіктердің көмегімен



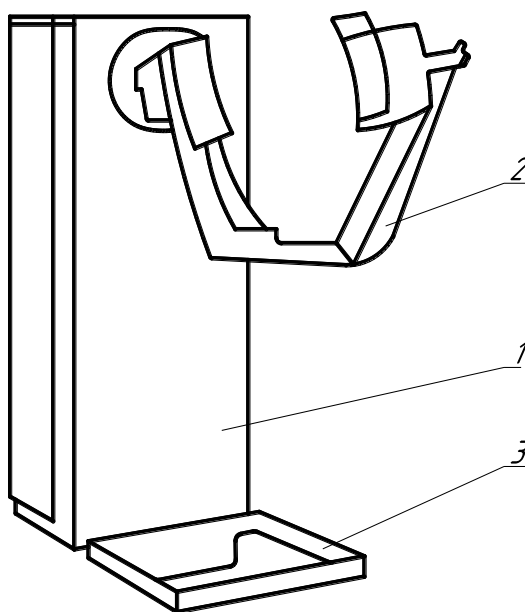
3.3 - сурет – ОР-21840 қондырғысы

1 – пневмогидрожетек; 2 – рама; 3 – екіншілік біліктің қақпағын бөлшектеуге арналған тетік; 4 – жоғарғы қақпақты бөлшектеуге арналған тетік; 5 - бастапқы білікті бөлшектеуге арналған тетік; 6 – қысқыш; 7 - берілістер қорабын бөлшектеуге арналған тетік; 8 – алғыш; 9 - екіншілік білікті бөлшектеуге арналған тетік; 10 – пневмогайка бұрағыш

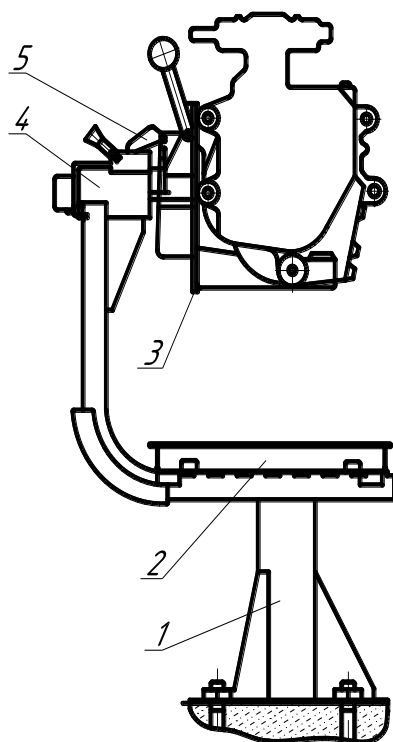
бөлшектенеді. Осындай стендтің негізгі артықшылығы онда берілістер қорабына кіретін тораптарды бөлшектеу мүмкіндігі болып табылады. Осындай типтегі стендтердің кемшіліктері стендтің үлкен құны және биіктігін реттеудің мүмкін еместігі, сондай-ақ жоғары салмағы болып табылады. Автомобильдердің гидромеханикалық берілісін жөндеуге арналған Р 636 модельді стенд. Бұл стендтің сұлбасы 3.5 суретте келтірілген. Стенд бір

мезгілде электр қозғалтқышты, редукторды және сына-белдікті берілісті жабатын қаптама болып табылатын тіректен 1 тұрады. Тіректе бұрымалы қармағышы 2 бар өс орнатылған. Тіректің төменгі бөлігінде май жинауға арналған тұғырық 3 орналасқан.

Стендтің жұмысы былайша жүргізіледі. Гидромеханикалық беріліс бұрымалы қармағышта орнатылады және онда бұрандалардың көмегімен бекітіледі. Бұрымалы қармағыш электрқозғалтқыштың және берілістің көмегімен қажетті қалыпқа орнатылады және жөнделетін объектіні бөлшектеу немесе құрастыру жүргізіледі. Жөндеу барысында бұрымалы қармағыш механизмді пайдаланып, объектінің кеңістіктегі қалпын өзгертуге болады. Бұл стендтің артықшылықтары бұрымалы қармағыштың электрмеханикалық жетегінің және май жинауға арналған арнайы тұғырықтың болуы болып табылады. Кемшіліктері – салыстырмалы жоғары салмағы, үлкен құны және бұрымалы қармағыштың орналасу биіктігін реттеудің мүмкін еместігі. Сондай-ақ мұның сұлбасы 3.6 суретте келтірілген, беріліс қораптарын жөндеуге арналған ПР 77 модельді стенд белгілі.



3.4 - сурет – Р 636 модельді стенд
1 – тіреу; 2 – бұрымалы қармағыш; 3 – тұғырық.



3.5 - сурет – ПР 77 модельді стендт
 1 – тіреу; 2 – тұғырық; 3 – бұрымалы үстел; 4 – подшипниктердің корпусы; 5 – тоқтатқыш

Стендтің конструкциясы қуыс тік тіректен 1, май жинауға арналған тұғырықтан арналған 2, бұрылма үстелден 3 және тоқтатқышпен тоқтатқыш подшипниктердің 4 корпусында орнатылған өсті қосатын, бұрылма үстелдің кеңістіктегі қалпын өзгертуді қамтамасыз ететін механизмнен тұрады. Стенд былайша жұмыс істейді. Берілістер қорабы бұрылма үстелдің платформасына орнатылады және бұрандалардың көмегімен қажетті қалыпта бекітіледі. Жұмыс барысында бұрымалы үстелді тоқтатқышпен бекітіп, басқа қалыпқа қоюға болады. Жұмысты орындаған соң бұрымалы үстелді көлбеу қалпына қайтарады, берілістер қорабын бекітетін бұрандаларды бұрап, оны алады. Бұл конструкцияның артықшылықтары қарапайымдығы, май жинауға арналған тұғырықтың болуы және жөнделетін объектінің кеңістіктегі қалпын өзгерту мүмкіндігінің болуы болып табылады. Кемшіліктері – жетектің және бұрылма үстелдің биіктігі бойынша орналасуын реттеу мүмкіндігінің болмауы.

Жоғарыда орындалған талдау қазіргі таңда автокөлік кәсіпорындарында автомобильдердің беріліс қораптарын жөндеуге арналған, осылардың өз артықшылықтары мен кемшіліктері бар стендтердің көп санының пайдаланылатындығын көрсетті. Сонымен бірге, конструкцияның өндірістің жағдайлары мен талаптарына толық шамада жауап беретін оңтайлы нұсқасын табу әзірге қолдан келмей отыр.

Осыған орай, беріліс қораптарын жөндеуге арналған стенд жасау міндеті маңызды және өзекті болып қалып отыр.

3.2 КамАЗ-дың берілістер қорабын жөндеуге арналған, жасалынып отырған стендтің конструкциясының сипаттамасы

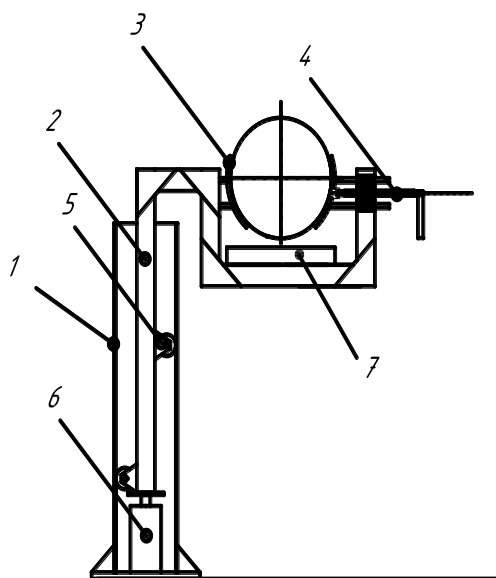
Беріліс қораптарын жөндеуге арналған стендтерге келесі негізгі талаптар қойылуы мүмкін:

- жоғары сенімділігі және өнімділігі;
- минималды энергия шығындары және материал сыйымдылығы;
- жұмыстарды орындаған кезде ыңғайлылығы.

Жоғары сенімділікті қамтамасыз ету үшін стенд осылар төмен тоқтаусыз жұмыс істеушілікке және төзімділікке ие жабдықпен және элементтермен жинақталмауға тиіс, ал слесарь еңбегінің өндірімділігі мен тартымдылығын арттыру үшін қол еңбегін барынша азайту керек.

Конструкцияның минималды энергия шығынына және материал сыйымдылығына қол жеткізу үшін құрылымдық элементтер мен жетекті таңдау мәселесіне мұқият және тыңғылықты келу қажет. Жұмыстарды орындаған кезде ыңғайлылық қызметшінің ыңғайлы қалпымен, сондай-ақ май жинауға арналған арнайы құрылғылар мен тетіктердің, құрал-сайманға, алынатын элементтерге және қосалқы бөлшектерге арналған стеллаждардың болуымен қамтамасыз етіледі. Жоғарыда тізіп көрсетілген талаптардың барлығы стендті құрастырған кезде ескерілген болуға тиіс.

Берілістер қорабын жөндеуге арналған, жасалынып отырған стендтің конструкциясының сұлбасы 3.6 суретте көрсетілген.



3.6 - сурет – Стендтің сұлбасы

1 – рама; 2 – тіреу; 3 – суппорт; 4 – бұранда; 5 – шығыршық; 6 – гидравликалық домкрат; 7 – тұғырық

Стендтің конструкциясы мұның негізінде жүк көтергіштігі 2 т

гидравликалық домкрат монтаждалған раманы қосады. Гидравликалық домкрат стендте бекітілген берілістер қорабының еден деңгейінен орналасу биіктігін өзгертуге арналған. Берілістер қорабының қартерінен май жинау үшін, еденде тұғырық орнатылған. Раманың ішінде тіреу орнатылған, оған еркін жылжуға арналған арнайы шығыршықтар бекітілген. Сондай-ақ тіректе берілістер қорабын бекітуге арналған суппорттар бар.

Қондырғыны пайдалана отырып берілістер қорабын жөндеудің технологиялық процесі былайша жүргізіледі. Автобустан демонтаждалған берілістер қорабы жүк көтергіш механизмнің көмегімен стендке орнатылады және суппорттардың көмегімен бекітіледі. Егер берілістер қорабы еденнің бетінің үстінен биік немесе аласа орналасса, слесарь гидравликалық домкраттың педалін басып, оны қажетті қалыпқа орнатады. Қажетті жұмыстарды орындап және бекіткішті алып тастап, қорапты қондырғының стендінен алады және қайтадан автомобильге монтаждайды.

Беріліс қораптарын жөндеуге арналған стендте жұмыс істеген кезде келесі ережелер сақталынуға тиіс:

- стендті пайдалануды бастардың алдында пайдалану бойынша нұсқаумен танысып шығу;

- техникалық сипаттама тарауында көрсетілген салмақтан аспау;

- стенд осында орналасатын көтеріңкі жер тегіс және қатты болуға тиіс;

- жұмыс басталардың алдында стендтің раманың деформациясы және т.с. секілді сыртқы зақымдануларының жоқ екендігіне көз жеткізу;

- берілістер қорабын орнатардың алдында, стендті еденде тұратын тоқтататын бекіткіштермен бекіту;

- бұл стендтің жұмыс тораптарының сынуына алып келуі мүмкін болғандықтан, беріліс қораптарын жөндеген кезде, жөндеудің күштік және соққылы әдістерін пайдаланбау;

- стендтің жақсы жұмысын қамтамасыз ету үшін, оның бұрандалы бөліктерін мерзімді майлап отыру қажет;

- жұмыстар аяқталған соң стендті шүберектің және жуғыш заттың көмегімен жөндеу қалдықтарынан (май, құм және т.с.) сүртіп шығу керек.

Беріліс қораптарын жөндеуге арналған стендке техникалық қызмет көрсету жарты жылда кем дегенде бір рет жүргізілуге тиіс.

Бұл стендтің негізгі артықшылықтары жоғары сенімділігі және өнімділігі, конструкциясының материал сыйымдылығы, оның әмбебаптығы, сондай-ақ жұмыстарды орындаған кезде стендтің биіктігін реттеу мүмкіндігімен қамтамасыз етілетін ыңғайлылығы болып табылады.

Бұл стендтің жұмыс тораптарының сынуына алып келуі мүмкін болғандықтан, беріліс қораптарын жөндеген кезде, жөндеудің күштік және соққылы әдістерін пайдалануға жол берілмейді.

«АКК және АТҚКС-ның технологиялық жабдығына техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы Қағидаға» сәйкес, стендке қызмет көрсетудің келесі түрлері: жоспарлы қарап тексерулер, тексеру және сынақтар қабылданған болатын.

Жабдықты жөндеу келесі: ағымдағы, орташа және күрделі түрлерді қосады. Әрі, орташа жөндеуге жол беріледі, бірақ жөндеудің міндетті түрі болып табылмайды.

Күн сайынғы қызмет көрсету жасаушы зауыттың құжаттарында көрсетілген, жабдықты пайдалану нұсқауларының және ережелерінің орындалуын бақылаудан, әсіресе басқару механизмдерін, майлау құрылғыларын және жабдықтың тазалықта ұсталуын бақылаудан, реттеуді және профилактикалық сипаттағы басқа жұмыстарды орындаудан және шағын жарамсыздықтарды уақтылы жойып отырудан тұрады. Стендке күн сайынғы қызмет көрсетуді, қажет болған жағдайда жөндеу қызметінің кезекші персоналын қатыстыра отырып, агрегаттарды жөндеу жөніндегі слесарь жұмыстан тыс уақытта жүргізуге тиіс. Күн сайынғы қызмет көрсетуге ауысымды тапсыру қосылады. Ауысымды тапсырған кезде жабдықтың қарап тексеру нәтижелерін журналда тіркейді.

Мерзімді ТҚК жөндеуаралық кезеңдерде – жабдықтың екі кезекті жоспарлы жөндеулер арасындағы жұмыс уақытында жүргізілетін, профилактикалық сипаттағы жұмыс болып табылады. ТҚК-дің сипаты, мөлшері, мерзімділік жүйесі одан кейінгі жоспарлы жөндеулердің саны мен көлемімен тығыз байланыста тұр.

ТҚК мыналарды: жабдықтың және, әсіресе, басқару механизмдерінің, тығыздамалардың күйін мұқият тексеруді, жетектің жұмысқа қабілеттілігін тексеруді, ауысымды қабылдаған және тапсырған кезде анықталып, табылған ұсақ ақаулар мен жарамсыздықтарды жоюды, кезекті жоспарлы жөндеу кезінде орындалуға тиіс жұмыстардың көлемін анықтауды қарастырады.

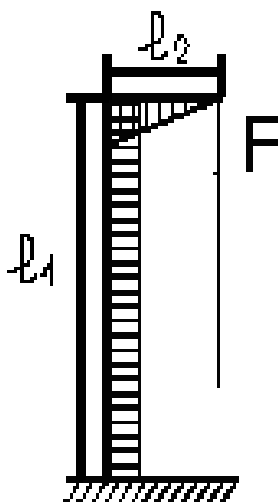
Осылайша, жобалаудың міндеті қажетті есептеулерді орындаудан және қондырғыны құрастыруды іске асырудан тұрады.

3.3 Стендтің негізгі тораптарын және элементтерін есептеу

Стендтің негізгі тораптарын және элементтерін есептеуді орындау үшін, бірқатар міндеттерді шешу:

- тіректің көлденең қимасын таңдауды жүргізу және тіректі беріктікке есептеуді орындау;
- суппорттың ең жүктелген өзегін иілуге есептеуді жүргізу және өзектердің диаметрін таңдап алу;
- бұранданың ішкі диаметрін қысылуға беріктік шартынан алдын ала анықтап алып, бұранданың негізгі параметрлерін есептеп шығару қажет.

Тіректің көлденең қимасын таңдауды жүргізу және тіректі беріктікке есептеуді орындау қажет. Тірекке әсер ететін күштер 3.8 суретте көрсетілген.



3.7 - сурет – Тірекке әсер ететін күштер мен сәттер

Кедергі сәті формула бойынша есептелінеді [18]

$$W = \frac{M}{[\sigma]}, \quad (3.1)$$

мұнда M – тірекке әсер ететін максималды бұраушы сәт, Н·м;
 $[\sigma]$ - жол берілетін иілу кернеуі, Болат 45 үшін $[\sigma]=160$ МПа.
 Максималды бұраушы сәт формула бойынша анықталады [18]

$$M = F \cdot l, \quad (3.2)$$

мұнда F – ауырлық күші, Н;
 l – консольдің ұзындығы, $l=1$ м.
 Ауырлық күші формула бойынша анықталады [18]

$$F = m \cdot g, \quad (3.3)$$

мұнда m – берілістер қорабының салмағы, $m=120$ кг.
 (3.3) формулаға тиісті мәндерді қойып, аламыз

$$F = 120 \cdot 9,81 = 1177,2 \text{ Н.}$$

Максималды бұраушы сәт (3.2) формула бойынша мынаған тең

$$M = 1177,2 \cdot 0,35 = 412,02 \text{ Н·м.}$$

(3.1) формулаға тиісті мәндерді қойып, аламыз

$$W = \frac{412,02}{160} = 2,58 \text{ см}^4.$$

Тіректің көлденең қимасын таңдау МЕСТ 8639-82 бойынша, 3.1 кесте бойынша жүргізіледі.

3.1 – кесте - Тіректің көлденең қимасының көрсеткіштері

Н	S	Қиманың ауданы, см ²	J _x = J _y см ⁴	W _x = W _y см ³	1м салмағы, кг
мм					
32	3	3,37	4,93	3,08	2,65
35	3	3,73	6,61	3,78	2,93
36	3,5	4,40	8,11	4,50	3,46
40	4	4,96	11,5	5,73	3,90
42	4	5,89	14,8	7,05	4,62
45	5	6,37	18,6	8,25	5,00
50	5	8,70	30,8	12,3	6,83
55	5	9,70	42,1	15,3	7,61

Есептеулердің барысында тірек жасау үшін МЕСТ 8639-82 бойынша болат квадрат құбыр таңдап алынды; Н=50 мм, S=5 мм.

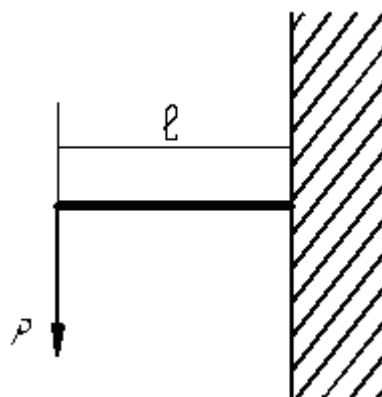
Одан әрі суппорттардың ең жүктелген өзегін иілуге есептеу жүргізіледі.

Өзекке әсер ететін күштер 3.9 суретте көрсетілген.

3.9 суреттен өзекке иетін сәттің әсер ететіндігі көрініп тұр, оның шамасын формула бойынша анықтауға болады

$$M_u = \frac{P \cdot l}{4}, \quad (3.4)$$

мұнда P - стендке келтірілетін максималды күш, $P= 638 \text{ Н}$.



3.8 - сурет – Өзекке әсер ететін күштер

(3.4) формулаға тиісті мәндерді қойып, мынаны аламыз

$$M_u = \frac{1953,3 \cdot 0,077}{4} = 37,6 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

Иілген кездегі беріктік шарты мынандай түрге ие [19]

$$\sigma_u = M_u / W_{uz} \leq [\sigma_u], \quad (3.5)$$

мұнда M_u – өзектің қауіпті қимасындағы максималды иетін сәт, $M_u=37,6$ Н·м.

Иілген кездегі беріктік шартынан (3.5), мынаны аламыз

$$W_{uz_1} = \frac{M_{u \max}}{[\sigma_u]}. \quad (3.6)$$

Есептеулерде $[\sigma_u]=90 \cdot 10^6$ Па қабылдап [18], мынаны аламыз

$$W_{uz_1} = \frac{37,6}{90 \cdot 10^6} = 0,42 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Дөңгелек қиманың кедергісінің өстік сәтін формула бойынша анықтайды [19]

$$W_{uz_1} = \frac{\pi d^3}{32}, \quad (3.7)$$

мұнда d – иілуге беріктік шартынан өзектің диаметрі, м.
(3.7) өрнектен мынаған ие боламыз

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot W_{uz_1}}{\pi}}. \quad (3.8)$$

Мәндерді қойғаннан кейін, мынаны аламыз

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 0,42 \cdot 10^{-6}}{3,14}} = 0,016 \text{ м.}$$

Бұrandаның параметрлерін таңдау былайша жүргізіледі.

Бұrandаның d_b алдын ала ішкі диаметрін [18] формула бойынша қысылуға беріктік шартынан анықтайды

$$d_{\epsilon} = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{k \cdot \pi \cdot [\sigma_{\text{сж}}]}}, \quad (3.9)$$

мұнда Q – бұрандаға әсер ететін күш, $Q=300$ Н қабылдаймыз;
 k – жол берілетін кернеуді төмендету қажеттігін ескеретін коэффициент,
 $k = 0,7$;

$[\sigma_{\text{сж}}]$ – бұранданың материалының қысылуға беріктігінің шегі, Па.

HRC 45 қаттылыққа дейін термоөңдеумен 45 болат үшін бұранданың материалының қысылуға беріктігінің шегін формула бойынша есептейді (3.10)

$$[\sigma_{\text{сж}}] = \frac{[\sigma_{\epsilon}]}{[n]},$$

мұнда $[\sigma_{\epsilon}]$ – бұранданың материалының төзімділік шегі, $[\sigma_{\epsilon}] = 180 \text{ Н/м}^2$;

$[n]$ – беріктік қорының коэффициенті, $[n] = 2,5$.

(3.10) формулаға тиісті мәндерді қойып, аламыз

$$[\sigma_{\text{сж}}] = \frac{180}{3} = 60 \text{ Н/м}^2.$$

Бұранданың диаметрі (3.9) формула бойынша тең

$$d_{\epsilon} = \sqrt{\frac{300 \cdot 4}{0,7 \cdot 3,14 \cdot 60}} = 0,008 \text{ м}.$$

Бұранданың биіктігін формула бойынша анықтаймыз [18]

$$h = S = 0,25 \cdot d_{\text{в}}, \quad (3.11)$$

мұнда S – бұранданың қадамы, мм.

Қойғаннан кейін мынаны аламыз

$$h = S = 0,25 \cdot 8 = 2 \text{ мм}.$$

Бұранданың сыртқы диаметрі формула бойынша анықталады [19]

$$d_{\text{н}} = d_{\text{в}} + h. \quad (3.12)$$

Қойғаннан кейін мынаны аламыз

$$d_{\text{н}} = 8 + 2 = 10 \text{ мм}.$$

Гайкадағы бұрандалы сызықтың жүрістерінің саны [19]

$$\frac{P}{0,25 \cdot \pi (d_H^2 - d_6^2) \cdot z} \leq g, \quad (3.13)$$

мұнда g – бұрандалы жұптың бұрандасындағы жол берілетін қысым, болат үшін шойын бойынша $g=60 \cdot 10^5 \text{Н/м}^2$ қабылдаймыз [18].

Өрнектен жүрістердің минималды қажетті саны (бұранданың орамдарының саны) z формула бойынша анықталады

$$z = \frac{P}{0,25 \cdot \pi \cdot (d_H^2 - d_6^2)}. \quad (3.14)$$

Мәндерді (3.14) формулаға қойғаннан кейін

$$z = \frac{300}{0,25 \cdot 3,14 \cdot (0,01^2 - 0,008^2) \cdot 60 \cdot 10^5} = 1,77 \text{ аламыз.}$$

Есептеулерде $z=2$ қабылдаймыз.

Бұранданың айналуын қамтамасыз ететін тұтқаның ұзындығын формула бойынша анықтайды [19]

$$L = \left[P(\operatorname{tg} \alpha + \mu_1) \cdot \frac{dc}{2} + \frac{1}{3} \cdot \mu_1 \cdot P \cdot d_2 \right] / R, \quad (3.15)$$

мұнда d_2 – квадратқа енгізілген шеңбердің диаметрі, м;

R – бұранданың тұтқасындағы жол берілетін күш, $R=150 \text{ Н}$ [41].

d_2 мәнін формула бойынша анықтайды [19]

$$d_2 = d_H \cdot \operatorname{Sin} 45^\circ. \quad (3.16)$$

Қойғаннан кейін мынаны аламыз

$$d_2 = 10 \cdot 0,707 = 7,07 \text{ мм.}$$

Онда (3.16) формула бойынша бұранданың тұтқасының ұзындығы

$$L = \frac{\left[300 \cdot (0,07 + 0,12) \cdot \frac{0,045}{2} + \frac{1}{3} \cdot 0,12 \cdot 300 \cdot 0,00707 \right]}{150} = 0,05 \text{ м құрайды.}$$

Яғни, бұранданың тұтқасының минималды қажетті ұзындығы $L=50 \text{ мм}$ болуға тиіс.

Одан соң [18] формула бойынша бұранда – гайка жұбының өздігінен тежелу шартын тексеруді жүргізеді

$$\beta < \rho; \quad \beta = \arctg\left(\frac{S}{\pi \cdot d_{cp}}\right), \quad (3.17)$$

мұнда β - бұрандалы сызықтың көтерілу бұрышы;
 ρ - үйкелу бұрышы, $\rho = 5,5^0$ (бұранда-гайка жұбындағы $f = 0,1$ үйкеліс коэффициенті кезінде).

Егер өздігінен тежелу шарты орындалмаса, онда бұранданың S қадамын азайтады немесе бұранданың d_{cp} орташа диаметрін көбейтеді.

(3.17) формулаға тиісті мәндерді қойып, мынаны аламыз

$$\beta = \arctg\left(\frac{2}{\pi \cdot 9}\right) = 4,046^0.$$

Бұрандалы сызықтың көтерілу бұрышының алынған мәні үйкеліс бұрышының $\rho = 5,5^0$ мәнінен аспайды. Осыдан, бұрандалы сызықтың көтерілу бұрышы бұранда – гайка жұбының өздігінен тежелу шарттарын қанағаттандырады деген қорытынды жасауға болады.

Стендті еденге бекіту үшін іргетас болттары пайдаланылады.

Болттар:

- құрылмалық шешімі;
- іргетасқа орнату тәсілі;
- іргетастың бетонында бекіту тәсілі;
- пайдалану жағдайлары бойынша жіктеледі.

Болттар бойынша құрылмалық шешім:

- иілген;
- анкерлік тақтамен;
- құрамдас;
- алынатын;
- тік;
- конусты ұшы бар типтерге бөлінеді.

Іргетасқа орнату тәсілі бойынша болттар іргетастарды бетондағанға дейін орнатылатын және дайын іргетастарға құдықтарға немесе ұңғымаларға орнатылатын болып бөлінеді.

Іргетастарды бетондау үшін орнатылатын болттарға:

- иілген;
- анкерлік тақтамен;
- құрамдас;
- алынатын болттар жатады.

МЕСТ 24379-80 бойынша стендті еденге бекіту үшін бұрандасының номиналды диаметр 12 мм иілген іргетас болттары таңдап алынды.

Жоғарырақта орындалған есептеулер автоматты беріліс қораптарын жөндеуге арналған стендтің негізгі тораптарын және механизмдерін құрастыруды жүргізуге жағдай жасайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Диплом жұмысының кіріспе бөлімінде «Автоматты беріліс қораптарын жөндеу бөлімін жаңғырту» тақырыбының өзектілігі негізделген, Диплом жұмысының мақсаты белгіленген, зерттеу тақырыбы анықталған, міндеттер дайындалған. Мысал үшін мен Шымкент қаласында орналасқан «НИМЭКС-ТРАНС» ЖШС автокөлік кәсіпорнын алдым.

Жалпы бөлімде автокөлік кәсіпорнының сипаттамасы, КамАЗ-54901 автомобилінің техникалық сипаттамасы берілген және БАҚ түрлерінің жіктелуі берілген.

Есептік-технологиялық бөлімде есептеуге арналған бастапқы деректер берілген, техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша бастапқы нормативтерді таңдау және түзету жасалған, техникалық дайындық коэффициенті және шығару коэффициенті анықталған, барлық автомобильдердің жылдық жүрілген жолы есептелген, бүкіл паркке жыл ішінде ТҚК және КЖ-дің саны есептелген, ТҚК бойынша тәуліктік бағдарламалар, ТҚК, АЖ еңбек сыйымдылығы және негізгі мен қосалқы жұмысшылардың саны анықталған, ТҚК мен АЖ бекеттері мен желілерінің саны, жұмысшылардың ТҚК аймағының бекеттері бойынша бөлінуі, ТҚК -1 аймағы үшін технологиялық жабдықты іріктеу және аудандарын есептеу анықталған, жобалау объектінің өндірістік ауданын есептеу жүргізілген.

Конструкторлық бөлімде автомобильдерге қызмет көрсету бойынша жұмыстарды жүргізуге шығындарды қысқартуға жағдай жасайтын, автомобильдердің беріліс қораптарын жөндеуге арналған қондырғы жасалған.

Пайдаланылған әдебиет тізіміне әдістемелік, оқу, техникалық әдебиет кірді, сондай-ақ диплом жұмысын жазған кезде мен дәрістердің конспекттерін және мен осы мамандыққа оқу барысында алған білімдерімді пайдаландым.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Афанасьев Л.Л. «Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей». / Москва, Транспорт, 2013 год.
- 2 Анисимов А. П., Юфин В.К. Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта: Учебник для учащихся автотранспортных техникумов. / Москва, Транспорт, 2016 год.
- 3 Боровских Б.Е., Попов М.Д., Пронштейн М.Я. Справочная книга автомобилиста: Справочник. 4-е изд., перераб. / Москва, 2013 год.
- 4 Верещак Ф.П., Абелевич Ш.А. «Проектирование авторемонтных предприятий». / Москва, Транспорт, 2015год.
- 5 Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник. / Москва, ИНФРА-М, 2002 год.
- 6 Колесник П.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. / Москва, Транспорт, 2015 год.
- 7 Крамаренко Г.В., Барашков И.В., Техническое обслуживание автомобилей: Учебник для автотранспортных техникумов. / Москва, Транспорт, 2012 год.
- 8 Крамаренко Г.В. и др. «Техническая эксплуатация автомобилей». / Москва, Транспорт, 2018 год.
- 9 Кузнецов Е.С., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. / Москва, Наука, 2001 год.
- 10 Провоторхов В.С. Практикум по автомобилю в средней школе. / Москва, 2010 год.
- 11 Специализированное оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей: Номенклатурный каталог (Часть I). / Москва, Росавтотранс, 2011 год.
- 12 Спичкин Т.В., Третьяков А.М., Либин Б.Л. Диагностирование технического состояния автомобилей: Учебное пособие. / Москва, Высшая школа, 2013 год.
- 13 Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Крамаренко. / Москва, Транспорт, 2013 год.
- 14 Туревский И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие./Москва, ИНФРА-М, 2006 год.
- 15 Унгер Э.В., Левин В.И., Этманов С.Я., Матанин И.М. Устройство и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ. / Москва, Транспорт, 1976 год.
- 16 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б.

Қосымша

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

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

Автор: Шәріпов Б.Ж.

Тақырыбы: Автоматты беріліс қорантарын жөндеу бөлімін жаңғырту

Жетекшісі: Курмангазы Сарсанбеков

1-ұқсастық коэффициенті (30): 8.3

2-ұқсастық коэффициенті (5): 1.9

Дәйексөз (35): 0.7

Өріптерді ауыстыру: 2

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

12.06.23

Кафедра меңгерушісі

