

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Metallургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Батбаева Д.

Тежегіш механизмдерін жөндеуге арналған алаңмен жеңіл автомобильдердің
ТҚС жобалау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

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

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Metallургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
_____ С.А. Машеков

«___» _____ 2020 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Тежегіш механизмдерін жөндеуге арналған алаңмен жеңіл автомобильдердің ТҚС жобалау»

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

Орындаған

Батбаева Д.

Пікір беруші
«MegaDrive» ЖШС директоры
_____ Т.С. Бекетов
«___» _____ 2020 ж

Ғылыми жетекші
PhD докторы
_____ Г.А. Буршукова
«___» _____ 2020 ж

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Metallургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
С.А. Машеков

«___» _____ 2019 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Батбаева Дамира

Тақырыбы Тежегіш механизмдерін жөндеуге арналған алаңмен жеңіл
автомобильдердің ТҚС жобалау

Университет басшысының «27» 01 2020ж №762-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» мамыр 2020жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы Шардара
қаласындағы жеңіл автомобильдерге арналған ТҚС-сы

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Негізгі бөлім

б) ТҚС технологиялық есептемесі

в) Жобалық-конструкторлық бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Стендтің жалпы көрінісі –1 бет; 2. –Стендтің жетекші механизмі–1 бет;
3. ТҚК аумағы–1 бет; 4. Құрама сызба–1 бет; 5. Гидравликалы сұлба – 1 бет;
6. Бөлшектер – 1 бет; 7. Патенттік шолу.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 17 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

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

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Г.А. Буршукова <i>PhD</i> докторы		
Арнайы бөлімі	Г.А. Буршукова <i>PhD</i> докторы		
Норма бақылау	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент		

Ғылыми жетекші _____ Г.А. Буршукова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Д. Батбаева

Күні «__» _____ 2019 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың мақсаты - тежегіш механизмдерін жөндеуге арналған алаңмен жеңіл автомобильдерге техникалық қызмет көрсететін орындарды жобалау. Осы мақсатта Шардара қаласындағы Төле би көшесі, 51/1 аумағындағы ТҚС орындарды негізге алынды.

Инженерлік кешенді қамту қызығушылық танытып отырған ұйымдардың техникалық жағдайы бойынша инженерлік торларды жобалау бойынша қарастырылған.

Сондай-ақ, жобаның барлық бөліктері бойынша есептеулер, қажетті схемалар орындалды. Конструкциялық бөлім мен қабылдаған технологиялық шешімдердің негіздемесін, тежегіштерді тексерудің бақылау стендінің технологиялық сипаттамаларын және оның мақсатын, құрылымын және қызмет көрсетуді қамтиды. Сонымен қатар мен тежегіш стендінің, тізбекті берілістің негізгі параметрлерінің есебін, сондай-ақ көтергіш механизмнің кинематикалық және күштік есебін жүргіздім.

Есептеу және зерттеу бөлімін қорытындылай келе, осы қызмет түрі сұранысқа ие және одан әрі даму үрдісі бар деген қорытынды жасауға болады.

Түсіндірме жазбасы 50 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 7 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Цель дипломной работы - проектирование мест технического обслуживания легковых автомобилей с площадкой для ремонта тормозных механизмов. В этих целях за основу взят СТО на территории города Шардара по ул. Толе би, 51/1.

Охват инженерного комплекса предусмотрен по проектированию инженерных сетей по техническому состоянию заинтересованных организаций.

Также выполнены расчеты по всем частям проекта, необходимые схемы. Конструктивное отделение и обоснование принятых технологических решений, технологические характеристики контрольного стенда проверки тормозов и его назначение, устройство и обслуживание. Кроме того, я вел расчет основных параметров тормозного стенда, цепной передачи, а также кинематический и силовой расчет подъемного механизма.

Подводя итоги расчетной и исследовательской части, можно сделать вывод, что данный вид деятельности востребован и имеет тенденцию к дальнейшему развитию.

Пояснительная записка изложена на 50 страницах, графическая часть содержит 7 листов формата А1.

ABSTRACT

The purpose of the thesis is to design maintenance sites for passenger cars with a platform for repairing brake mechanisms. For this purpose, a service STATION on the territory of the city of Shardara at 51/1 Tole bi street is used as a basis.

Coverage of the engineering complex is provided for the design of engineering networks based on the technical condition of interested organizations.

Calculations were also made for all parts of the project, as well as the necessary diagrams. Structural separation and justification of technological decisions, technological characteristics of the brake test bench and its purpose, design and maintenance. In addition, I calculated the main parameters of the brake stand, chain transmission, as well as kinematic and power calculation of the lifting mechanism.

Summing up the results of the calculation and research part, we can conclude that this type of activity is in demand and has a tendency to further development.

The explanatory note is presented on 50 pages, the graphic part contains 7 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	бет
Кіріспе.....	8
1 Негізгі бөлім.....	10
1.1 Жұмысты тұжырымдау.....	10
1.2 Құрылыс аумағын сипаттау.....	10
1.3 Техникалық қызмет көрсету бекетін жобалау сипаты.....	11
2 ТҚС технологиялық есептемесі	13
2.1 ТҚС технологиялық есептеу үшін бастапқы мәліметтер.....	13
2.2 ТҚ және ТЖ өндірістік бағдарламалардың жылдық есептемесі.....	14
2.3 Жылдық уақыт қорын есептеу.....	15
2.4 Автокөлік орындары мен бекет санын есептеу.....	16
2.5 Өндірістік, әкімшілік, инженерлік-техникалық қызметкерлердің санын есептеу.....	18
2.6 ТҚС өндірістік аумағын есептеу.....	19
3 Жобалық-конструкторлық бөлімі.....	22
3.1 Техникалық шешімдердің негіздемесі.....	22
3.2 Тежегіш стендінің мақсаты.....	25
3.3 Техникалық сипаттамалары.....	25
3.4 Жұмыс принципі және құрылымы.....	25
3.5 Жұмыс тәртібі.....	28
3.6 Техникалық қызмет көрсету.....	30
3.7 Тежегіш стендінің негізгі параметрлерін анықтау.....	31
3.8 Шынжырлы берілісті есептеу.....	35
3.9 Көтергіш механизмнің кинематикалық және күштік есебі.....	42
3.10 Электрорлы принципіалды сұлбасының сипаттамасы	43
Қорытынды.....	49
Қолданылған әдебиеттер тізімі.....	50

КІРІСПЕ

Біздің ел экономикасының нарықтық қатынастарға көшкенде автомобиль көлігі авто сервисінің қызметін дамыту мәселелері және жұмыстың экономикалық тиімділігін арттыру және оған техникалық қызмет көрсету (ТҚК) мен жөндеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығын төмендету міндеттері жаңаша қойылып отыр.

Автокөлік құралдарын пайдалану тиімділігі тасымалдау процесін ұйымдастырудың жетілдірілуіне және автомобильдердің белгілі бір шектерде олардың талап етілетін функцияларды орындау қабілетін сипаттайтын параметрлердің мәндерін сақтауға қасиетіне байланысты. Автомобильді пайдалану барысында оның функционалдық қасиеттері тозу, коррозия, бөлшектердің зақымдануы, олар жасалған материалдың шаршауы және т. б. салдарынан үнемі нашарлайды. Ақаулардың пайда болуының алдын алу және оларды уақтылы жою үшін автомобиль жөндеу жұмыстарын жүргізед

Автомобиль көлігіндегі Еңбек өнімділігі автомобильдердің техникалық жай-күйіне тікелей тәуелді, олардың көлік процесін сенімді, сапалы, үнемді және қауіпсіз жүзеге асыруға әзірлігі бар. Автомобильдердің жай-күйі, өз кезегінде, оларды диагностикалау, жөндеу кезінде жұмыстардың ұйымдастырылуы, технологиясы мен сапасына байланысты.

ТҚК-операциялар кешені немесе мақсаты бойынша пайдалану кезінде, тұру, сақтау немесе тасымалдау кезінде автомобильдің жұмыс қабілеттілігін қолдау немесе түзету бойынша операция. ТҚК алдын алу іс-шарасы болып табылады және оның түрі мен пайдалану жағдайларына байланысты автомобильді пайдаланудың белгілі бір кезеңдерінен кейін жоспарлы тәртіппен мәжбүрлі түрде жүргізіледі.

Жөндеу - бұл автокөліктің немесе оның құрамдас бөліктерінің жарамдылығын немесе жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру және ресурсын қалпына келтіру бойынша операциялар кешені. Жөндеу ТҚК процесінде жүргізіледі. Жөндеудің екі түрі бар: ағымдағы (АЖ) және күрделі (КЖ).

ТҚК және жөндеу бойынша жұмыстарды орындау алдында оның техникалық жай-күйін бағалау: диагностикалау.

Диагностикалау өндірісті басқару үшін кіші жүйе болып табылады, сонымен қатар, атап өткендей, ТҚК және техникалық жөндеу (ТЖ) жүйесінің өз элементі (негізінен ТҚК-ға бөлінеді) және жұмыстарды орындау сапасын және автомобильдердің техникалық жағдайын бақылаудың кіші жүйесі тек автомобиль көлік мекемесінің (АКМ) ғана емес, сонымен қатар олардың шегінен тыс болып табылады. Ақауды бөлшектемей анықтау мүмкіндігіне байланысты олар үнемі диагностикалауда істен шыққанға дейін анықталады, бұл оларды жоюды жоспарлауға мүмкіндік береді, бөлшектердің үдемелі тозуын болдырмайды және ТҚК мен ТР жалпы шығынын төмендетеді. Диагностикалау отын мен басқа да пайдалану материалдарының шығынын, қоршаған ортаның ластануын азайтуға, сондай – ақ қозғалыс қауіпсіздігін, автомобиль

паркінің техникалық дайындығын және оны пайдаланудың басқа да техникалық-экономикалық көрсеткіштерін арттыруға ықпал етеді.

Шет елдерде және Ресейде автомобильдерге қызмет көрсету және жөндеу саласын дамыту тәжірибесін талдай отырып, кәсіпорындарды диагностикалық және жөндеу жабдықтарымен жабдықтау бөлігінде мынадай қорытындылар жасауға болады:

1) Автомобильдерге ТҚК және жөндеу жөніндегі кәсіпорындар неғұрлым жетілдірілген өндірістік жабдықтармен жарақтандырылады, жаңа технологиялық процестер енгізілуде, өндірістің еңбек сыйымдылығын төмендету және жұмыс сапасын арттыру қамтамасыз етіледі.

2) Автомобильдерге ТҚК барысында электрондық аппаратураны пайдалана отырып диагностика әдістері кеңірек енгізілуде.

3) Автомобильдерге ТҚК және жөндеу жұмыстарын орындау үшін қазіргі заманғы жабдықтарды қолдану көптеген технологиялық процестерді қамтамасыз етеді және тездетеді, бірақ қызмет көрсетуші персоналдан белгілі бір білім мен дағдыларды меңгеруді талап етеді: автомобильдің құрылысын, техникалық қызмет көрсету және жөндеудің негізгі технологиялық процестерін білу, қазіргі заманғы бақылау – өлшеу аспаптарын, аспаптар мен құрылғыларды қолдана білу.

4) Жоғары білікті жұмыстарды орындау кезінде автомобильдердің нақты ұйымдастырылған ТҚК және уақтылы диагностикасы автомобильдердің ұзақ мерзімділігін арттыруға, жеңілден төмендетуге, жөндеуаралық жүріс мерзімін ұлғайтуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде өндірістік емес шығындарды едәуір қысқартады және автокөлік құралдарын пайдаланудың тиімділігін арттырады.

1 Негізгі бөлім

1.1 Жұмысты тұжырымдау

Дипломдық жұмыстың мақсаты - тежегіш механизмдерін жөндеуге арналған алаңмен жеңіл автомобильдерге техникалық қызмет көрсететін орындарды жобалау. Осы мақсатта Шардара қаласындағы Төле би көшесі, 51/1 аумағындағы ТҚС орындарды негізге алынды.

Инженерлік кешенді қамту қызығушылық танытып отырған ұйымдардың техникалық жағдайы бойынша инженерлік торларды жобалау бойынша қарастырылған.

Эксиздік сызбаларда қабылданған техникалық шешімдер экологиялық, санитарлық-тазалық, өртке қары және басқа да нормаларға сай келеді, демек Қазақстан аумағында жұмыс атқарып, адам денсаулығына қауіпсіз әсер етіп, нысанды игеру кезінде шаралық сызбалармен қарастырылып, талаптармен орындалады [1].

1.2 Құрылыс аумағын сипаттау

ТҚС құрылысының аумағы қалалы жерлерде орналасып, шектелген:

- солтүстікте –Котельникова көшесі;
- оңтүстігінде – кәсіпорынның корпусымен;
- шығысында –кешенмен;
- батысында – капиталды гараждармен.

Құрылыс кешеніне арналған аумақ тұрғын үй шекарасында 1100 м² құрайды.

Құрылыс үшін арналған аумақта барланған пайдалы қазбалар, отырғызу, аумақты жұмыс істеуге болмайды.

Аумақ ағын сулармен суланып, батпақтанбауы тиіс. Аумақтағы ағаштар мен бұталар болмайды. Жобада тұрғын үй кешендері аумаққа жанасып жатыр. Жобада жеңіл автокөліктерді қоятын тұрақтар қарастырылған.

Тротуарлар мен аландар бетон түстес тротуарлық плитадан (брусчаткалардан), асфальтты бетон аралықтардан құралған.

Жанасып жатқан аумақтарды көгалдандыру жоспарланған, негізінен тұрақты газон жабындары болады, бір топты немесе сирек ағаш көшеттері мен бұталар орналасқан.

Көгалдандыру жасалған соң қалыңдығы 20 см болатын құнарлы топырақ қабатына газон салынады, ағаштар мен көшеттер отырғызылады, 100% топырақ қабаты алмастырылып, өсімдік жамылғысы қайта өсіріледі. Тұрғын үй аумағында кіші сәулет үлгілері болады: орындықтар, урналар, қалдық қоқыс жәшіктері.

1.3 Техникалық қызмет көрсету бекетін жобалау сипаты

ТҚС автосервистік кіші кәсіпорын болып табылады, демек кешенді түрле жеңіл автокөліктерге техникалық қызмет көрсетіледі.

ТҚС екі кешенді құрайды, мұнда біріншісінде жеңіл көліктерге техникалық қызмет көрсету орны орналасса, екіншісінде автосалон қызметкерлерінің бөлмесі қарастырылған. Екінші кешенде автокөліктерді жуатын кешен қарастырылған.

Жеңіл автокөліктерге техникалық қызмет көрсететін бірінші кешенде келесі өндірістік аумақтар орындалады:

- 2 бекета жүріс бөліктерін жөндейтін аумақ (2 жұмыс орны);
- 1 бекета қозғалтқыштарды диагностикалау және жөндеу аумағы (1 жұмыс орны);
- 1 бекета электрлік жабдықтарды жөндеу және белгі бергіштерді орнату аумағы (1 жұмыс орны).

Екінші кешен құрамына автокөліктерді жуып-тазарту жұмыстары орындалады (2 жұмыс орны).

1 бекета автокөліктерді жөндеу мен диагностикалау аумағының өткізу қаблеті аса жоғары, тәулігіне 20 автокөлікке қызмет көрсетіледі, жүріс бөлікті жөндеу аумағындағы 2 бекетыда тәулігіне 40 көлікке қызмет көрсетіледі.

Жүк көтергіштігі 3,5 тонна болатын аяқты көтергіш пен 4 тіректі платформалық бекет жабдықтарын көтеру мен агрегаттарды жөндеу жұмыстары орындалады.

Жинап-жуу аумағының өткізу қаблеті арқылы күніне 2 бекетыда 20 көлік шығарылады, автокөліктерге қызмет ету есептемесі 1 категориялы.

Аумақта белгі бергіш және электрожабдықтарды жөндеу арқылы өткізу қаблеті күніне 1 бекетыда 20 автокөлікті құрайды.

ТҚС әкімшілігінің жұмыс режимі екі демалысы күні бар бір кезекпен қарастырылған.

Автокөліктерге қызмет көрсету мен құрылым жұмысының режимі жартылай кезекті.

Бір жылдағы тәулік саны 365, соның ішінде:

- жұмыс – 305 тәулік
- демалыстар мен мереке күндері – 60 тәулік

Қызметкердің жұмыс күні аптасына 7 күн, апталық жұмыс күндерінің нормасы 49 сағат

Жұмыс уақытын есепке алу ай сайын әрбір жұмысшының нормаланған уақытын сақтау үшін орындалады.

Түскі ас уақыты жұмысшылар үшін бөлмелік демалыспен қосқанда 30 минут.

Барлық тиеп-түсіру жұмыстары, ішкі қоймалық жұмыстар жүк көтергіштігі шамамен 50 кг болатын жүк арбаларымен орындалады.

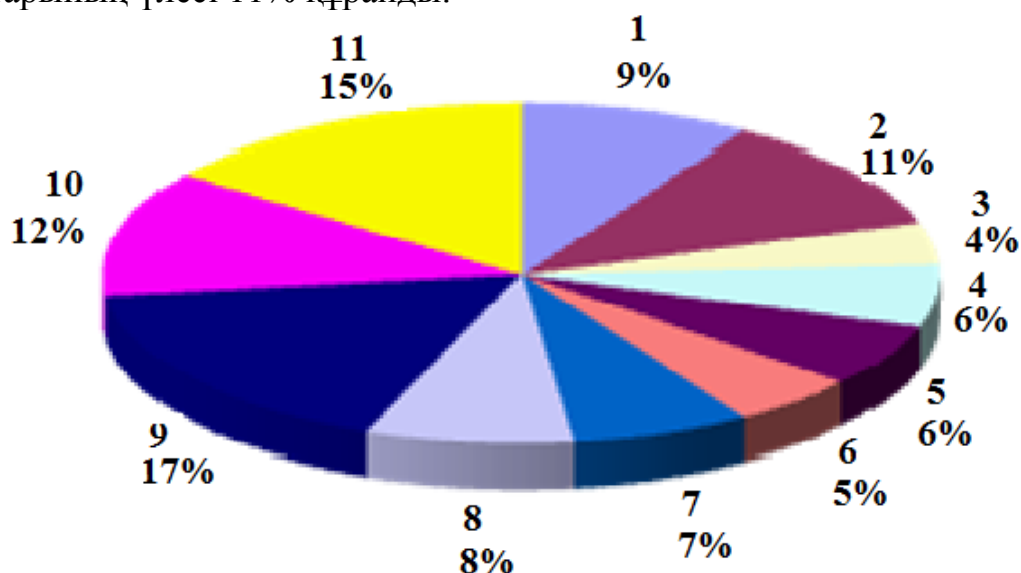
Қол еңбегі жанама жұмыстармен орындалады.

ОНТП01-91 кәсіпорнындағы механизмдердің деңгейіне сай «Автокөлік кәсіпорнын технологиялық жобалаудағы жалпы кеңестік норма» – 40% құрайды.

Қол еңбегімен шұғылданатын жұмысшылардың салыстырмалы пайызы – 60%.

Шардарра қаласындағы Әкімшілік мәліметтері бойынша 2010 жылы қалада ресми түрде 47 кәсіпорын тіркеліп, халыққа автокөлік жуатын 2 станция қызмет көрсетеді, бұл құрылымдар Тәуелсіздік даңқылы мен Абай көшесіндегі порталды типте орналасқан, демек белсенді автокөлік қозғалысы тұратын аумақта, кәсіпорын орналасқан жерлерде, қол еңбегімен шұғылданатын орындармен таралып, 1...2 бекета жоғары қысымды қыздырылған суы бар арынды құралдар қолданылады. Көрсетілетін қызметтердің пайыздық қатынасы Қскемен қалаындағы автосервистік қызметтермен берілген, 1.1 сурет.

Диаграммалардан көріп отырғанымыздай қажетті ызметтердің пайызы берілетін СТО қызметімен қатар салыстырғанда өте жоғары, мұнда жинап-жуу жұмыстарының үлесі 11% құрайды.



1 – АКПП (гидромуфталар); 2 – жуу, тазарту; 3 – техникалық тексеруді жүргізу; 4 – дөңгелек жөндеу жұмыстары; 5 – тежегіш, рульдік басқару; 6 – электроника; 7 – басқыш; 8 – отын жүйесі; 9 – кузовты және сырлау жұмыстары; 10 – қозғалтқыш; 11 – аспа.

1.1 Сурет - Шардара қаласындағы автосервистік кәсіпорын арқылы көрсетілетін қызметтің пайыздық қатынасы

2 ТҚС технологиялық есептемесі

2.1 ТҚС технологиялық есептеу үшін бастапқы мәліметтер

Бастапқыларға келесі мәліметтер жатады:

- Шет елдік әне ресейлік жеңіл автокөліктерді жөндеу мен қызмет көрсету бойынша қалалық ТҚС жобаланып отыр.
- ТҚС орналасқан жері: Өскемен қаласы, ул. Бажова, 51/1.
- Тұрғын үй шекарасындағы аумақ– 1100 м².
- Құрылыс аумағы – 630 м².
- Тротуарлар, аумақтар, аралық жолдар аумағы– 345 м².
- Көгалдандыру аумағы – 125 м².

Жаңа ТҚС технологиялық есептеуде станция кешені мен корпустарын жоспарлау жүргізіліп, жұмыс көлемі, бекет саны, жұмыс күші, қызметкерлердің штат саны анықталады. технологиялық есептемелер нәтижесінде орындалатын құрылыс жұмыстарының көлемі анықталып, штат саны мен құрылымдары құрылады. Автокөліктердің қажетті саны, сақтау орны, қызметкерлер көлігінің орны анықталады.

Жаңа техникалық қызмет көрсету бекетінің технологиялық сипатын есептеу бойынша бастапқы мәліметтер:

- Автокөлік құралдарымен көрсетілген қызметтің сандық және сапалық құрамы бойынша материалдар;
- Қызмет көрсетілген автокөліктің орташа жылдық жүрісі;
- Көрсетілетін қызмет тізімі;
- Жобаланған ТҚС жұмысының режимі;
- Қызметкер жұмысының жағдайы (белгілі себептерге байланысты жыл сайын алынатын еңбек демалысының ұзақтығы).

Содан жобаланған ТҚС үшін анықтаймыз:

- Жұмыс режимі: 7-сағатты апталық күндізгі жұмыс, жұмыс уақыты 7 сағат, аптасына белгіленген жұмыс нормасы 49 сағат;
- Жұмысшылардың түскі ас үзілісі 30 минут;
- Бір тәуліктегі жұмысшылардың саны: 1,5 кезекте;
- Жұмыс күндерінің ұзақтығы: 7 сағат;
- Жылына жұмыс күнінің саны: 365 тәулік;
- Қызметкерлердің демалыс күндерінің саны: 28 тәулік;
- Белгілі себептерге байланысты жұмыстан босатылған тәулік саны: 10 тәулік;
- Иесіне көлікті тапсыру үшін станцияға көлікті әкелу: 4 сағат;
- Бір көлікпен қызмет көрсету уақыты: 2 сағат;
- Климатты зона: қоңыржай-суық.

Жылына қызмет көрсетілетін автокөліктердің саны жылдың ортасында

анықталады, одан әрі көліктер саны практика арқылы түзетіледі. Дегенмен жобаланған ТҚС өндірістік мүмкіндіктері арқылы көліктерге 2 сағат бойы қызмет көрсетіледі, демек күніне 20 көлік шығарылады.

Өндірістік күш қоры мен 20 жуық көлік тәулігіне жоспарланып, жобаланған ТҚС екінші-үшінші жылда игеріледі. Осыған орай қосымша потенциялды көмек беру үшін жарнамалық компаниялар қолданылады, сондықтан жақсы фирманың имиджі мен көрсетілетін қызмет сапасы қол жетімді бағамен берілуі қажет.

2.2 ТҚ және ТЖ өндірістік бағдарламалардың жылдық есептемесі

Техникалық қызмет көрсету станциясының жылдық жұмыс көлеміне үш түрлі жұмыс түрлері кіреді:

- техникалық қызмет пен жөндеулер бойынша;
- жуып-тазарту жұмыстары бойынша;
- жанама (аумақты жинау және т.б.).

ТЖ мен ТҚ бойынша жылдық жұмыс көлемі [8].

$$T_{ТҚ және ТЖ} = N_{ТҚС} L_{Г} (k_{ОМ} \cdot t_{ОМ} + k_{М} \cdot t_{М} + k_{С} \cdot t_{С}) / 1000, \quad (2.1)$$

мұндағы: $N_{СТО}$ – жылына ТҚС қызмет көрсетілген көлік саны; $L_{Г}$ – автокөліктердің орташа жылдық жүрісі, $L_{Г} = 10000$ км; $t_{ОМ}$ – кіші классты автокөліктер үшін 1000 км жүріс үшін ТЖ мен ТҚ бойынша салыстырмалы еңбек сыйымдылығы- $t_{ОМ} = 2$ адам·сағ; $t_{М}$ – кіші классты автокөлік үшін 1000 км жүріс жүрістер үшін ТЖ мен ТҚ бойынша жұмыстардың салыстырмалы еңбек сыйымдылығы, $t_{М} = 2,3$ адам·сағ; $t_{С}$ – орта классты автокөліктер үшін 1000 км жүрісте ТЖ мен ТҚ бойынша жұмыстардың салыстырмалы еңбек сыйымдылығы, $t_{С} = 2,7$ адам·сағ; $k_{ОМ}$ – автокөліктерге көрсетілетін жалпы қызметтегі кіші классты автокөліктер үлесін көрсететін коэффициент, $k_{ОМ} = 0,11$; $k_{М}$ – көліктерге көрсетілген қызметтердегі кіші классты автокөліктердің үлесін беретін коэффициент, $k_{М} = 0,29$; $k_{С}$ – көліктерге көрсетілген қызметтердегі орташа классты көліктердің үлесін беретін коэффициент, $k_{С} = 0,6$.

$$T_{ТҚ және ТЖ} = 2000 \cdot 10000 \cdot (0,11 \cdot 2 + 0,29 \cdot 2,3 + 0,6 \cdot 2,7) / 1000 = 50000 \text{ адам} \cdot \text{сағ}.$$

Қызмет көрсетілетін автокөліктердің қатынасы әдетте келесідей: аса кіші классты – 11%, кіші классты – 29%, орта классты – 60% (қала бойынша жалпы статистикадан алатын болсақ).

ТЖ мен ТҚ бойынша салыстырмалы еңбек сыйымдылығы нормаланған. Нормативті шамалар ресурсты түзетулерге ұшыраған [7].

$$t = t_H \cdot K_1 \cdot K_P, \quad (2.2)$$

мұндағы t_H – нормативті салыстырмалы еңбек сыйымдылығы ($t_{OM} = 1,2$ адам/сағ, $t_M = 1,4$ адам/сағ, $t_C = 1,6$ адам/сағ), $t_H = 1,0$; K_1 – климаттық зонаға байланысты нормативті түзету коэффициенті, $K_1 = 1,1$; K_P – жобаланған ТҚС аумағындағы жұмыс бекетарының санына байланысты нормативті түзету коэффициенті, $K_P = 1,05$,

$$t = 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 1,16.$$

ТҚС жанама жұмыстарға жөндеулер (ЖЖЖ) мен қызмет көрсету жабдықтары жатады, демек көлікті айдап әкелу, өндірістік аумақты жинау, аумақты тазарту. Осындай жұмыстар ТЖ мен ТҚ бойынша орындалған жылдық жұмыстың 20...30% құрайды. Сәйкесінше жанама жұмыстардың көлемі:

$$T_{ЖЖЖ} = 0,25 \cdot T_{ТҚжәнеТЖ}, \quad (2.3)$$

мұндағы $T_{ТҚжәнеТЖ}$ – ТЖ мен ТҚ бойынша жылдық жұмыс көлемі, $T_{ТҚжәнеТЖ} = 50000$ адам·сағ.

$$T_{ЖЖЖ} = 0,25 \cdot 50000 = 12500 \text{ адам·сағ.}$$

Жалпы жылдық жұмыс көлемін келесі теңдеу бойынша есептейміз:

$$T_{ЖАЛПЫ} = T_{ТҚжәнеТЖ} + T_{ЖЖЖ},$$

мұндағы $T_{ЖЖЖ}$ – жанама жұмыстардың жылдық көлемі, $T_{ЖЖЖ} = 12500$ адам·сағ.

$$T_{ЖАЛПЫ} = 50000 + 12500 = 62500 \text{ адам·сағ.}$$

Негізгі және жанама жұмыстардың көлеміне байланысты штан құрылымының саны мен лауазымдық құрылымы анықталады.

2.3 Жылдық уақыт қорын есептеу

Жылдық уақыт қоры (номиналды) өндіріске қажетті жұмысшылардың уақытын анықтайды.

Жылдық уақыт қоры (номиналды) [6]

$$\Phi = D_{PI} \cdot T_{аусым} / 2, \quad (2.4)$$

мұндағы D_{PI} – жылдық станциялық қызметтердегі жұмыс күндерінің саны, $D_{PI} = 365$; $T_{аусым}$ – ТҚС үшін алынған жұмыс кезегінің мерзімі, $T_{аусым} = 11$ сағ.

$$\Phi = 365 \cdot 11/2 = 2008 \text{ сағ.}$$

Штат қызметкерінің жылдық уақыт қоры нақты уақытпен анықталады, өйткені бұл жұмысшы жұмыс орнында орындап кеткен жұмыс уақыты болып табылады

$$\Phi_{III} = \Phi - (D_{дем} + D_{уб}) \cdot T_{аусым} / 2, \quad (2.5)$$

мұндағы $D_{дем}$ – бір жылда берілетін демалыс күндерінің саны, $D_{дем} = 28$ күн; $D_{уб}$ – белгілі себептерге байланысты жұмыстан қалған күндер саны, $D_{уб} = 10$ күн

$$\Phi_{III} = 2008 - (28+10) \cdot 1,5/2 = 1477 \text{ сағ.}$$

Бекетағы жылдық уақыт қоры

$$\Phi_{II} = D_{PII} \cdot T_{аусым} \cdot C \cdot \eta, \quad (2.6)$$

мұндағы C – ТҚС үшін қабылданған кезек саны, $C = 1,5$ кезек; η – бекетағы жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті, $\eta = 0,9$

$$\Phi_{II} = D_{PII} \cdot T_{аусым} \cdot C \cdot \eta, \quad (2.7)$$

Теңдеу бойынша есептемелер бастапқы мәліметтер арқылы орындалып, қажетті бекет, автокөлік орындары, штат өлшемі анықталады.

2.4 Автокөлік орындары мен бекет санын есептеу

Жұмыс бекетары-бұл қажетті технологиялық жабдықтармен жабдықталған арнайы орындар, мұнда көлік қоятын орын, техникалық әсер ету орындары, көлікті жөндейтін орын, техникалық жөндейтін орындар болады. ТЖ мен ТҚ үшін жұмыс орындарындағы жылдық жұмыс көлеміне сай:

$$X = T_{ТҚжәнеТЖ} \cdot \varphi / (\Phi_{II} \cdot P_{CP}), \quad (2.8)$$

мұндағы $T_{ТҚжәнеТЖ}$ – ТЖ мен ТҚ бойынша орындалған жылдық жұмыс көлемі, $T_{ТҚжәнеТЖ} = 50000$ адам·сағ; φ – ТҚС келетін автокөліктердің коэффициенті, $\varphi = 1,15$; Φ_{II} – бекеттің жылдық уақыт қоры, $\Phi_{II} = 3450$ сағ; P_{CP} – бекета жұмыс жасайтын жұмысшылардың орташа саны, $P_{CP} = 2$ адам.

$$X = 50000 \cdot 1,15 / (3450 \cdot 2) = 6,6 \text{ бекеттар.}$$

$X = 6$ бекет қабылданады.

Жанама бекетар-бұл атвокөлік орны, технологиялық шаралар орындалатын жабдықтармен жабдықталған (автокөліктерді ТЖ мен ТҚ қабылдау, жөндеу жұмыстарын бақылау, аумақты жинап-тазарту, кептіріп, сырлап бояу).

Жанама бекетардың жалпы саны бір бекета $0,25 \dots 0,5$ құрайды.

Бір жұмыс орнына қажетті жанама $0,25$ бекет алынған, сондықтан жанама бекет санын табамыз:

$$X_B = 0,25 \cdot X, \quad (2.9)$$

мұндағы X – жобаланған ТҚС -дағы бекет саны, $X = 6$ бекет

$$X_B = 0,25 \cdot 6 = 1,5 \text{ бекет.}$$

Қабылданғаны $X_B = 1$ бекет.

Автокөліктерді қабылдау аумағының саны ТҚС кіретін автокөлік санына қатысты, және автокөлікті қабылдау уақытына байланысты:

$$X_{PP} = N_{TQC} \cdot d \cdot \varphi / (D_{PG} \cdot T_{PP} \cdot A_{PP}), \quad (2.10)$$

мұндағы N_{TQC} – жылына ТҚС көрсететін қызметтер көрсететін автокөлік саны, $N_{TQC} = 2000$; d – жылына бір автокөліктерге түскен тапсырыс саны, $d = 2$; φ – автокөліктердің тегіс келмеу коэффициенті, $\varphi = 1,1 \dots 1,5$; D_{PG} – жылына жасалатын ТҚС жұмыс күндерінің саны, $D_{PG} = 305$; T_{PP} – автокөліктерді қабылдау аумағындағы тәуліктік мерзімі, $T_{PP} = 10,5$ сағ.; A_{PP} – қабылдау бекетінің өткізу қаблеті, $A_{PP} = 2$ авт/сағ.

$$X_{PP} = 2000 \cdot 2 \cdot 1,5 / (305 \cdot 10,5 \cdot 2) = 1,4 \text{ бекет.}$$

Қабылдаймыз $X_{PP} = 1$ бекет.

Автокөліктер тұратын орын-бұл жұмыс және жанама бекетарға келген көліктер мен автокөліктерге арналған жанама бекетар мен жөндеу жұмыстары, түйіндер, құралдар, агрегаттар арқылы жөнделеді.

Жоспарланған қатынаста бекет пен автокөлік аралығында автокөліктер арасындағы нормативтік ара қашықтықтар анықталып, автокөлік, кешен құрылымдарының элементі анықталады.

Күту орнындағы автокөліктердің жалпы саны:

$$X_{MO} = 0,5 \cdot X, \quad (2.11)$$

мұндағы X – ТҚС жұмыс бекетарының саны, $X = 6$ бекет.

$$X_{MO} = 0,5 \cdot 6 = 3 \text{ бекет.}$$

$X_{MO} = 3$ автокөлік орындарын аламыз, демек өндірістік кешен ішінде орналасып, жанама бекетар мен жұмыс көліктері арқылы тиімділіктері анықталады, осы кезде ТҚС кешенінің бекетары есептеледі.

Дайын автокөліктерді тапсыратын сақтау орны:

$$X_{XP} = N_C \cdot T_{PP} / T_B, \quad (2.12)$$

мұндағы T_B – тәулік бойы берілетін аумақтағы жұмыстардың мерзімі, $T_B = 11$ сағ.; T_{PP} – көлікті иесін беруге дейін көрсететін қызмет, орташа уақыт, $T_{PP} = 4$ сағ.

$$X_{XP} = 11 \cdot 4 / 11 = 4 \text{ орын.}$$

ТҚС автокөліктердің тәулікте келген саны:

$$N_C = N_{CTO} \cdot d / D_{PG}, \quad (2.13)$$

мұндағы N_{TQC} – жылына ТҚС жобаланған автокөліктер саны, $N_{TQC} = 2000$; d – жылына ТҚС енген көліктер саны, $d = 2$; D_{PG} – ТҚС -дағы жылдық жұмыс күндерінің саны, $D_{PG} = 365$.

$$N_C = 2000 \cdot 2 / 365 = 10,9 \text{ кіріс жолдар.}$$

$N_C = 11$ жолдарын қабылдаймыз.

ТҚС қызметкерлерінің өліктеріне арналған автокөлік орны:

$$X_{AP} = P_{CM} \cdot K_P, \quad (2.14)$$

мұндағы P_{CM} – жұмысшылардың жалпы саны, $P_{CM} = 20$ адам.; K_P – жеке автокөлігі бар қызметкерлердің санын есепке алатын коэффициент, $K_P = 0,7$

$$X_{AP} = 20 \cdot 0,7 = 14 \text{ орын.}$$

2.5 Өндірістік, әкімшілік, инженерлік-техникалық қызметкерлердің санын есептеу

Технологиялық тұрғыдан қажетті жұмысшылар саны, демек нақты жұмысшылар саны:

$$P_T = T_{жалпы} / (\Phi \cdot K_{ПП}), \quad (2.15)$$

мұндағы $T_{жалты}$ – жылдық еңбек сыйымдылығы, $T_{жалты} = 62500$; Φ –жылдық номиналды уақыт қоры, $\Phi = 2008$ сағ; K_{III} –еңбек өнімділігін көтеру коэффициенті, $K_{III} = 1,20 \dots 1,25$.

$$P_T = 62500 / (2008 \cdot 1,20) = 23,97 \text{ адам.}$$

$P_T = 24$ адам қабылданады.

Штаттағы (тізімді) жұмысшылардың саны, демек нақты саны белгілі себептерге байланысты анықталады:

$$P_{III} = T_{жалты} / (\Phi_{III} \cdot K_{III}), \quad (2.16)$$

мұндағы Φ_{III} – штаттық жұмысшының жылдық уақыт қоры, $\Phi_{III} = 1477$;

$$P_{III} = 62500 / (1477 \cdot 1,25) = 26,47 \text{ адам.}$$

$P_{III} = 26$ адам қабылданған.

Жанама жұмысшылар саны:

$$P_{ЖЖС} = 0,25 \cdot P_{III}, \quad (2.17)$$

$$P_{ЖЖС} = 0,25 \cdot 26 = 6,5 \text{ адам.}$$

$P_{ЖЖС} = 6$ адам қабылданған .

Инженерлік-техникалық жұмысшылар саны:

$$P_{ИТЖ} = 0,12 \cdot (P_{III} + P_{ЖЖС}), \quad (2.18)$$

$$P_{ИТЖ} = 0,12 \cdot (26 + 6) = 3,84 \text{ адам.}$$

$P_{ИТЖ} = 4$ адам қабылданған.

Әкімшілік жұмысшылар саны:

$$P_{АР} = 0,15 \cdot (P_{III} + P_{ЖЖС}), \quad (2.19)$$

$$P_{АР} = 0,15 \cdot (26 + 6) = 4,8 \text{ адам.}$$

$P_{АР} = 5$ адам қабылданған.

2.6 ТҚС өндірістік аумағын есептеу

2.6.1 ТҚ бекетіне дейін автокөліктерден басталған қашықтық

Өндірістік аумақты жоспарлы шешімдермен анықтаймыз, демек жұмыс бекетарының, саны, көлік тұрағы. Жылжымалы құрамның габаритті өлшемдері, өлшемдері, орналасу нормасы, кешен мен автокөлік аралықтары, аумақтар ауданы, гараж жабдықтарын орналастыру аудандарымен анықталады.

Әрбір жұмыс бекетарына қажетті аумақ жоспарда автокөлік аумағына f_a айланысты, сондықтан көтеру-тексеру жабдықтарымен бірге арнайы жұмыстар жүргізіледі.

Жұмыс бекетіндегі автокөліктер аралығындағы минималды қашықтықтар мен кешен құрылымдары 2.1 кестеде берілген

2.1-Кесте - Жұмыс бекетарындағы автокөлік аралықтарының минималды шамасы мен жылжымалы құрамды автокөліктер мен құрылымдар сипаты

Өлшеу орны	Автокөлік категориясы		
	I	II	III
Автокөліктің көлденең жағынан:			
тежегіш барабан мен дөңгелекті шешпестен, ТҚ орны:			
– қабырғаға дейін	1,2	1,6	1,6
– автокөлік тұрағына дейін	1,6	2,0	2,0
дөңгелектерін шеше отырып, тежегіш барабандағы ТҚ орны:			
– қабырғаға дейін	1,5	1,8	1,8
– жақын тұрған көлікке дейін	2,2	2,5	2,5
Автокөліктің жақтауына дейін:			
қабырға мен басқа көліктерге дейін	1,2	1,5	1,5
сыртқы қақпаға дейін	1,5	1,5	1,5
автокөліктен бағанаға дейін	0,7	1,0	1,0

2.6.2 ТҚ бекетарының жұмыс аумағын анықтау

Тұйықталған бекетар мен ТҚ аумағындағы жұмысты ұйымдастыру келесі теңдеумен анықталады:

$$F_3 = R \cdot (x_i + A_{oi}) \cdot f_a, \quad (2.20)$$

мұндағы f_a – жоспардағы автокөлік аумағы, м²; x_i – бекет зонасының саны; A_{oi} – қызмет көрсету орнындағы автокөлік саны; R – автокөлік тұрақтары мен бекетарды орналастыру тығыздығының коэффициенті

$$F_3 = 4,5 \cdot (4+3) \cdot 11,5 = 352 \text{ м}^2.$$

ТҚ бекетарының нақты аумағы 786,25 м²тең.

3 Жобалық-конструкторлық бөлімі

3.1 Техникалық шешімдердің негіздемесі

Жоғарыда айтылғандай, автомобиль көлігіндегі Еңбек өнімділігі автомобильдердің техникалық жай-күйіне тікелей тәуелді, ол өз кезегінде оларға қызмет көрсету және жөндеу кезінде жұмыстардың ұйымдастырылуы, технологиясы мен орындалу сапасына байланысты.

Осы тәуелділікті білу, яғни тораптардың, агрегаттардың және жалпы автомобильдің техникалық жай-күйінің параметрлерінің өзгеру заңдылықтарының сандық және сапалық сипаттамаларын білу пайдалану процесінде автомобильдің жұмыс қабілеттілігі мен техникалық жай-күйін басқаруға, оның жұмыс қабілеттілігін қолдауға және қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

ТҚК заманауи және сапалы орындалуы-автокөлікті тиісті техникалық жағдайда ұстап тұрудың негізгі құралы. Сыртқы белгілері бойынша автомобильдің техникалық жай-күйін бақылауға мүмкіндік беретін диагностиканың жаңа құралдарын, бөлшектеусіз, сондай-ақ прогрессивті технологиялар бойынша дайындалған қызмет көрсету мен жөндеуге арналған жабдықтарды қолдану және енгізу қызмет көрсетудің өзіндік құнын айтарлықтай төмендетуге және автомобильдерге қызмет көрсету сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Диагностикалау автомобильдің ақаулықтарын анықтауға және оның жұмыс қабілетін ішінара немесе толық жоғалтқанға дейін істен шықпайтын жұмыс ресурсын анықтауға мүмкіндік береді. Ол электрониканың көп санын пайдалана отырып, орнатылған және аспалы датчиктерді қолдана отырып, арнайы стенділерде жүргізіледі.

Алдымен тежегіш жүйесінің жағдайы белгілі бір жылдамдықты тежеу жолын өлшеу жолымен бағаланды. Егер көлік құралын ұстап қалу үшін жүргізушіге рульді бұруға тура келсе, өлшеу жарамсыз деп есептелді. Қағазда бұл өте сенімді көрінеді, бірақ жаппай техникалық қызмет көрсету және техникалық тексеру жүргізу жағдайында сынақтың барлық шарттарын дұрыс орындау мүмкін емес еді. Көлбеу және таза алаңды табуға тырысыңыз, онда машинаны 30 – ға дейін, ал 1985 жылдан бастап сағатына 40 километрге дейін айдауға болады.

Сонымен қатар, тоқтау жолының емес, тежеу жолының дәл мәнін қалай өлшеуге болады? Егер әрбір жүргізушіні қандай да бір желіні кесіп өткеннен кейін тежейтін болса, онда өлшеу нәтижесі осы жүргізуші ұйықтап қалғанына немесе қатты түн өткізгеніне байланысты болады және динозавр ретінде барлық әрекет етеді. Бұл ұйымға тексеру ережесі бойынша бірде-ақша да, басқа да мүмкіндіктерін жетіспеді. Сондықтан тексеру таза формальдылыққа келді: шағын екпін және доңғалақтарды бұғаттауға дейін тежеу. Егер асфальтта қара жолақтардың ұзындығы шамамен бірдей болса, тежегіш қалыпты.

1985 жылы аталған ережелерге тежеуіштердің тиімділігін өлшеудің жаңа

тәсілі – баяулату бойынша қосылды. Бірақ ол үшін сол алаң, сондай – ақ арнайы аспап-деселерометр қажет болды. Мұндай әдіс әлдеқайда дәлірек, өйткені доңғалақтарды бұғаттау-машинаны тоқтатудың ең тиімді жолы емес, ал мұнда Юз қырында тежеу мүмкін. Жүргізушінің реакция уақыты да маңызды емес. Және де осындай тексеру тәсілдері ауа райына және басқа да сыртқы факторларға қатты байланысты.

Автомобиль санының өсуі қозғалыс тығыздығының артуына және автомобильдің техникалық жағдайын, атап айтқанда, оның тежегіштерін бағалаудың жылдам және дәл әдісін пайдалану қажеттілігінің туындауына әкелді. Өлшеудің ең дәл және толық нәтижелерін арнайы стендте алуға болады.

Стендтер екі түрі бар – алаңдық және роликті. Бірінші автомобильді пайдалану кезінде салыстырмалы үлкен жылдамдыққа дейін екпін түсіріледі және өлшеу жүйесімен байланысты арнайы алаңдарда тежейді. Екіншіден-қозғалыс доңғалақтар тірелетін барабандардың айналуымен имитацияланады. Екі жағдайда да беті дөңгелектермен өзара әрекеттесетін максималды күш өлшенеді.

Алаңдық стендтер бір осьтің доңғалақтары үшін тежегіш күштердің шамамен шамаларын алуға мүмкіндік береді, бірақ бұл ретте бірнеше қиындықтар бар. Біріншіден, егер стенді тегіс емес болса немесе рульді тежеу процесінде бұрылса, нәтижелер бұрмаланады. Екіншіден, желуді ұзындығы шамамен метр алаңда, әсіресе артқы дөңгелектермен, тек жоғары білікті жүргізушіге ғана жүзеге асыру. Үшіншіден, тұрақ тежегішін тексеру аса қауіпті, өйткені ол автомобильді бөлінген алаң шегінде тоқтату үшін жеткіліксіз күшті болуы мүмкін. Өздерін және айналасындағыларға қауіп төндірмеу үшін тек автомобильдерді пайдалану үшін алаң стенділерін қолдану ұсынылады.

Роликті стендтерде тежегіш жүйесін тексеру әлдеқайда қауіпсіз және дәлірек. Автомобиль тұр және оның тежеу жүйесі дұрыс па, жоқ; ол ешкімге зиян келтірмейді.

Мұның бәрі бір оське жетегі бар автомобильдер үшін жақсы және оңай. Толық жетекті автомобильдер үшін мұндай технология елеулі қателік бере алады. Бұл олардың трансмиссиясының ерекшеліктеріне байланысты. Толық жетекті машиналар тұрақты және екінші оське ажыратылатын жетекті болады. Соңғы жағдайда толық жетекті өшіру қажет. Ең қиындығы тұрақты толық жетегі бар машиналар. Барлық төрт доңғалақтардың арасындағы тұрақты байланыстың болуы бір доңғалақтан тежегіш сәті осьаралық және дөңгелеықаралық дифференциалдарды бұғаттау дәрежесіне сәйкес екіншісіне берілуіне әкеп соғады. Мысалы, Audi Quattro орнатылған Torsen типті осьаралық дифференциал 30% бұғаттау коэффициенті бар. Тиісінше, дөңгелектің бір осі болады отыз пайыздан тяжелу дөңгелектің басқа осіне тіпті егер желіден ажырату сақталған қалай алуға болады, ал осьаралық дифференциал жай поделит бұл арасында тең оң және сол жақ дөңгелегі бар. Бұл ретте доңғалақтардағы тежегіш күштер айырмасының салыстырмалы шамасы азаяды және өлшеу нәтижесі заттардың нақты жағдайын көрсетпейді. Бұл қатені жеңу үшін толық жетекті автомобиль-

дермен жұмыс істегенде қосымша жабдықтар қолданылады.

АКМ және ТҚС-да автомобильдердің тежегіш жүйелерінің техникалық жағдайын бағалау үшін негізінен роликті (барабанды) стенділер қолданылады. Роликті стендтер санынан басым көпшілігінде диагностикалаудың күштік әдісіне негізделген стендтер қолданылады.

Күштік әдіс тежегіш педальға басу күшінде әрбір дөңгелектің тежеу күшін анықтауға, тежегіш жетегінің іске қосылу уақытын өлшеуге, тежегіш барабандар мен жапсырмалардың жай-күйін бағалауға мүмкіндік береді.

Арнайы роликті инерциялық стендтерде диагностикалаудың инерциялық әдісі неғұрлым сенімді болып табылады. Оларда әрбір жеке дөңгалақ бойынша тежегіш жолын, тежегіш жетегінің іске қосылу және баяулау уақытын (ең жоғарғы және әрбір дөңгалақ бойынша жеке-жеке) өлшейді. Күрделілігіне, жоғары құны мен төмен технологиялығына байланысты бұл стендтер өте шектеулі қолданылады.

Күштік роликті стенд тірек құрылғысынан, негізгі (стационарлық) және қашықтықтан басқару және индикация пульттарынан, педаметрден және (қажет болған жағдайда) сақтандыру құрылғыларынан тұрады.

Күштік роликті стендтердің тірек құрылғысы көбінесе екі тәуелсіз блоктар түрінде орындалады, бұл оларды тексеру жырасына, оны үйместен және тежегіш механизмдерін реттеу нүктелеріне еркін қол жеткізуді қамтамасыз ете отырып, ыңғайлы орналастыруға мүмкіндік береді. Роликті торап өзара байланысқан роликтерді, мотор-редукторды және күш өлшеу датчиктерінен тұрады. Тежегіш күшін өлшеу кезінде мотор-редуктордың шығу білігінен айналу сәті жетекші және жетекші роликтерге беріледі. Мотор-редуктор корпусының реактивті сәті шығу сигналы тежегіш күшіне пропорционал болатын күш өлшеу датчигімен қабылданады.

Осы жобада әзірленетін жеңіл автомобильдердің тежегіштерін тексеру жөніндегі бақылау стендін диагностикалаудың күштік әдісіне негізделген стационарлық роликті болып табылады. Тірек құрылғысынан, негізгі және қашықтықтан басқару пульттерінен және индикациядан тұрады.

Ол толық салмағы 2,5 тоннаға дейін жеңіл автокөліктерді диагностикалауға мүмкіндік береді. Тірек құрылғысы екі тәуелсіз блок түрінде орындалған. Роликті торап роликтерді, мотор-редукторды және көтергіш құрылғыны өзара байланысқан екі тізбекті беруді қамтиды.

Осы тежеу стендінің ерекшелігі эксцентриктердің көмегімен электр қозғалтқышпен қозғалысқа келтірілетін көтергіш роликтен тұратын көтергіш құрылғы болып табылады.

3.2 Тежегіш стендінің мақсаты

Тежегіштің автоматтандырылған стенді автокөлік кәсіпорындары мен техникалық қызмет көрсету станциялары жағдайында М1 кіші санатындағы

жеңіл автомобильдердің тежегіш жүйесінің тиімділігін бақылауға арналған.

Стендтер электр желілері тұрғын үйлердің желілерімен байланысты емес, автокөлік кәсіпорындарының бөлінген аумақтарында пайдалануға арналған.

Бақылау стенд МЕМСТ 15150-69 бойынша "У" және "УХЛ" Климаттық орындауында 4 орналастыру санатының талаптарына жауап беретін үй-жайларда пайдаланылуы мүмкін.

Стендт МЕМСТ 12997-76 бойынша механикалық әсерлерге төзімділігі қарапайым болып орындалған.

Тежегіш стендінің конструкциясы түрлі маркалы жеңіл автомобильдерге қызмет көрсетуді көздейді.

3.3 Техникалық сипаттамалары

1	Типі:	роликті, стационарлық, электрлік, автоматтандырыған
2	Стендте имитацияланатын тежеудің бастапқы жылдамдығы, км/сағ	5
3	Жылдамдық ауытқуы, %	10
4	Бір дөңгелектегі өлшенетін тежегіш күшінің диапазоны, кН	0-ден 5-ке дейін
5	Негізгі келтірілген қателіктің шектері, артық емес, %	± 4
6	Электр жетегінің жиынтық қуаты, кВт	8
7	Диагностикаланатын автомобильдің жолтабаны, мм	
	- минималды	1050
	- максималды	1650
8	Ролик диаметрі, мм	220
9	Ролик ұзындығы, мм	500
10	Стенттің габаритті размерлері, мм	
	- ұзындығы	2025
	- ені	950
11	Желі кернеуі:	380 В, 50Гц

3.4 Жұмыс принципі және құрылымы

Тежегіш стенд едендік диагностикалық жабдық болып табылады. Стендтің жалпы түрі 2 және 3 парақта көрсетілген. Рамадан, тіреуіш құрылғыдан тұрады, оған тізбекті беріліспен байланысты роликтердің екі блогы, мотор-редуктор және көтергіш механизм, тұрақты және қашықтықтан басқару пульттері мен индикация кіреді. Тірек құрылғысы үй-жайдың еденіне

тірек плитасы бар іргетас бұрандамалармен бекітіледі.

Рама болат дәнекерлеу табақтарынан тұрады. Ол тірек құрылғыларына бұрандамалармен бекітілген.

Роликтердің екі блогының әрқайсысына тізбекті беріліспен байланысты жетекші және қолдау роликтері, күш өлшеу жүйесінің, көтеру құрылғысының датчигі, айналу жиілігінің датчигі, күш өлшеу датчигі, тежеу моментінің датчигі және дайындық датчигі кіреді.

Роликтер тірек құрылғысына тіректермен бекітіледі.

Мотор-редуктор роликтің жетек білігінің тірегіне консольно орнатылған.

Роликтер жетегі МРГУ мотор редукторынан тұрады– 100 – 12,5-1 МН 4228-66, сәті тізбекті беріліс арқылы тежегіш стендінің роликтерін айналдыратын екі жетекті білікке берілетін 4А 100 S2 қозғалтқышы бар. Тізбекті беру сыртқы әсерлерден қаптамамен жабылған. Роликтердің әрбір блогы қақпақпен және басқышпен жабылады.

Автомобильдің шығуын қамтамасыз ету үшін роликтер блоктарының көтергіш құрылғылары болады.

Көтергіш құрылғы эксцентрикпен қозғалысқа әкелетін иінтіректі тетік түрінде орындалған. Эксцентрик 4 АА 63 А2 электрқозғалтқыштың айналуына бұрыштық глобоидты редуктор арқылы келтіріледі-40-63-3 МН 4228-66.

Электр жабдықтарының түйіні басқару пультінен, қозғалтқыштарды басқару блогынан, датчиктер мен сымдардан тұрады. Аспапты тіреуіш күштік шкафтан, сынама блогынан және қашықтықтан басқару пультінен тұрады. Күштік шкафта шасси және кассета орналасқан, олар шкаф қаңқасына бұрандалардың көмегімен бекітіледі. Шассиде реле, трансформаторлар, сақтандырғыштар, магнитті іске қосқыш, аспаптық тіреуді желіге қосуға арналған қысқыштар блогы, тірек құрылғыны қосуға арналған ажыратқыш орнатылған.

Кассетада ПА – 1, 12 баспа платалары мен түрлендіргіштер орналасқан.

Оң жақ бүйірлік тіректе қашықтықтан басқару пультін ілуге және оның кабелін орауға арналған ілмектер, жерге қосу бұрандамасы орнатылған.

Күш шкафы алдыңғы және артқы жағында қақпақтармен жабылады.

Қақпақтың үстіне алмалы-салмалы резеңке кілемше орнатылады.

Күштік шкафтың негізінде фундаменталды болттарға аспапты тіреуді орнатуға арналған тесіктер бар.

Аспаптың блогы қаңқадан, бет, артқы панельдерден және жоғарғы қақпақтан тұрады.

Каркаста сыртқы құрылғыларға шығу қосқышы орнатылған. Ажыратқышқа тарату кабелінің ұзындығы 2 м-ден аспайтын және шығу кедергісі 100 кОм-ден кем емес тіркейтін өздігінен жазғыштарды немесе осциллографтарды аппаратураны қосуға болады.

Аспаптарға кіру алмалы-салмалы артқы панель арқылы жүзеге асырылады.

Қашықтан басқару пульті корпустан және екі қақпақтан тұрады. Алдыңғы қақпақта басқару органдары орналасқан. Артқы қақпақта пультті ілуге арналған

планка бекітілген.

Автомобильдің тежегіш жүйесінің тиімділігін тексеру кезінде тежегіш педаліне күш беру үшін қолданылады.

Құрылғы силоизмерительное тұрады корпусы, қақпақтары, мембраналар, шток және манометр етеді көрсеткішімен күштер. Корпус пен манометрдің ішкі қуыстары өзара түтікпен жалғанып, тежегіш сұйықтығымен толтырылған. Корпус серіппелі қармау арқылы тежегіш басқыштарына бекітіледі, ал манометр рульдік доңғалаққа ілінеді. Тежегіш педаліне құрылғы арқылы басқан кезде корпус қуысындағы күш өлшеу құрылғысы қоса берілген күшке пропорционалды қысым жасалады, оны бақылау манометр бойынша жүзеге асырылады.

Әрекет принципі

Стендтің әрекет ету принципі автомобильдің бір осінің дөңгелектері роликтер блоктарының роликтеріне орнатылады.

Жетекші роликтер теңгермелі-ілінген мотор-редукторлардан берілген жылдамдықпен айналуға келтіріледі. Доңғалақтарды тежеген кезде пайда болатын реактивті сәттер күш өлшеу жүйелерінің УСТП датчиктеріне беріледі. Датчиктер роликтердің әрбір жұбында тежеу күшіне пропорционалды электр сигналдарын шығарады және біркелкі емес компараторға және сома компараторына, және сүзгіштер мен АСТ арқылы – кН-де тежеу күшін көрсететін монитордың экранына түседі.

Біркелкі емес компараторларда және күшейткіштердің сигналдары тіректік кернеумен салыстырылады. Егер олардың сомасы тірек кернеуінен артық болса, онда мониторда "жарамды" деген жазу жазылады, ал егер олардың айырмасы тірек кернеуінен артық болса, онда айырма белгісіне байланысты сол немесе оң жақтағы біркелкі емес жазу жазылады.

Автоматты режимде сомасы компаратор сигналы басқару ақысын қамтиды, ол арқылы 1–1,5с сандық аспаптарға, компараторларға, күш қалқанына түсетін сынауды тоқтату сигналдарын шығарады.

Нәтижесінде сандық құралдар мен компараторлардың Жарық таблосы өз көрсеткіштерін бекітеді, ал мотор – редукторлар өшіріледі. Бұл ретте, егер сынақ соңында біркелкі емес компаратор іске қосылса, онда сома компараторы бастапқы күйге қайтып оралады және "жарамды" деген жазу өшіріледі.

Тірек кернеуінің компараторларына үш тірек кернеуі бар генератордан беріледі. Әрбір тірек кернеуін қосу өлшеу режимдерінің Жарық таблосы индирленеді.

Тірек кернеулерін бақылау және орнату үшін S1 ауыстырып қосқышын ауыстыру қажет, бұл ретте аспаптың кіруі жалпы жетекке тұйықталады, ал аспаптың шығуына автомобиль осінің тежеу күшінің кН-дағы сандық аспаптың көрсеткіштеріне сәйкес келетін тірек кернеуінің бөлігі беріледі. Әрбір режим үшін тірек кернеуі ауыспалы резистормен реттеледі.

Бір өлшеу режимінен екіншісіне біртіндеп өту мотор – редукторларды қашықтықтан басқару пультінен 1У ПД қосу кезінде жүзеге асырылады, бұл ретте басқару төлемінің схемасы бастапқы күйге қайтарылады.

Автоматты емес режимде S2 кілті Жарық таблосы да ажыратылады, тірек кернеулерінің генераторы және басқару ақысы ажыратылады. Аспаптар үздіксіз жұмыс істейді, ал мотор – редукторларды ажырату және ажырату қашықтықтан басқару пультінен жүзеге асырылады.

3.5 Жұмыс тәртібі

Стендтің екі жұмыс режимі бар: автоматтандырылған және автоматтандырылмаған. Автоматтандырылған жұмыс режимі автомобильдердің тежегіш жүйелерін жылдам тексеру үшін қолданылады. Тежегіш жүйелерін тереңдетіп диагностикалау үшін автоматтандырылмаған режим қолданылады.

1. Автоматтандырылған режим.

1.1. Стендті қосып, 15 минут бойы қызып кетіңіз.

1.2. "Автомат" ауыстырып қосқышымен автоматтандырылған жұмыс режимін қосыңыз, бұл ретте режим таблосы сигналдық шамдардың бірі жарқырайды.

1.3. Алдыңғы, артқы осьтер және қол тежегіштері үшін режимдер тақтасын басшылыққа ала отырып, өлшеу режимдерін реттеңіз. "Алдыңғы ось" өлшеу режимі үшін тексерілетін автомобильдің алдыңғы осі үшін тежегіш күшінің нормативтік мәнін орнатыңыз; "артқы ось" өлшеу режимі үшін - артқы ось үшін; "қол тежегіші" өлшеу режимі үшін – тұрақ тежегіші үшін. "Норма" батырмасын басыңыз. Тексерілетін автомобильдердің нормативтік мәндері тежегіш стендінің ЭЕМ жадында келтірілген.

1.4. Автомобильді стенд роликтеріне алдыңғы осьтің дөңгелектерімен орнатыңыз. "Бастау" батырмасын басу арқылы роликтер жетектерін қосыңыз. "Алдыңғы ось"өлшемін орнатыңыз. Нәтиже көрсеткіштері диагностикалық параққа автоматты түрде енгізіледі. Ақаусыз автомобильдерде тежелмеген доңғалақтарды айналдыру күші 0,5 кН артық болмауы тиіс. Дөңгелектерді тежеудің маңызы зор.

1.5. Тежегіш педалін тез басыңыз, бірақ соққысыз ұстап тұрыңыз. Егер тексерілетін осьтің тежегіш жүйесі қалыпты болса, онда мониторда "жарамды" таблосы жарықтандырылады, ал роликтердің жетектері тежеу басталғаннан кейін 1 – 1,5 с кейін автоматты түрде ажыратылуы тиіс. Көрсеткіштер автоматты түрде диагностикалық картаға енгізіледі. Егер роликтердің жетектері жоғарыда көрсетілген уақыттан кейін ажыратылмаса, онда тексерілетін осьтің доңғалақтарының тежегіш жүйесі қалыпты емес. Егер "біркелкі емес" таблосы Жарық түссе, онда тексерілетін осьтің біркелкі емес осьтік коэффициенті нормативтік мәннен артық болуы мүмкін. Бұл ретте ақаулар доңғалақтың тежегіш жүйесінде бар, оның жағында табло жарық түсіріледі. Біркелкі емес осьтік коэффициентті есептеу автоматты түрде жүргізіледі. Осьтік біркелкі емес коэффициентінің мәні монитор экранында да көрсетілген.

Коэффициенттің мәні 0,09-0,13 шегінен артық болған кезде тексерілетін осьтің тежегіш жүйесі қалыпты емес. "Көтергіш" түймесін басу арқылы көтеру тетігін қосыңыз.

Автомобильді артқы осьтің дөңгелектерімен роликке орнатыңыз. Артқы ось өлшеу режимін орнатыңыз. Артқы осьтің тежегіш жүйесінің жағдайын тексеруді ұқсас жүргізіңіз.

"Қол тежегіші" өлшеу режимін орнатыңыз. Тұрақ тежегішін тартыңыз. Тұрақ тежегішінің тежегіш жүйесінің жағдайы ұқсас анықталады.

1.6. Автомобильдің тежегіш жүйесін тексеру нәтижесі теріс болған жағдайда, доңғалағының тежегіш күші қалыпты емес осыке арналған автоматты емес режимде тексеруді қайталаңыз.

2. Автоматты емес жұмыс режимі.

"Автомат" қосқышын басу арқылы автоматтандырылмаған жұмыс режимін орнатыңыз, бұл ретте режим табло сигналдық шам өшіріледі. Автомобильді алдыңғы оське орнатыңыз. Тежегіш педаліне қуатты өлшеу құрылғысын орнатыңыз. "Бастау" батырмасын басу арқылы роликтер жетектерін қосыңыз.

Тежегішті қыздыру үшін 0,4 кН күші бар күш өлшейтін құрылғы арқылы тежегіш педалін, кемінде 2-3 рет 5 – 10 с аралығымен басыңыз.

0,5 кН күші бар тежегіш педаліне басыңыз, артық емес, тежегіш күштердің белгіленген мәнін аспаптардан оқыңыз. "Тоқта" батырмасын басу арқылы роликтер жетектерін қосыңыз. "Көтергіш" батырмасын басыңыз.

Автокөлікті роликтерге артқы осьтің дөңгелектерімен орнатыңыз. Артқы осьтің тежегіш жүйесінің тоқтауын тексеруді ұқсас жүргізіңіз (тұрақ тежегішінің Конн-торларын қоса алғанда).

3. Автомобильдің тежегіш жүйесін бағалау.

3.1. Автомобильдің жұмыс тежегіш жүйесі үшін жалпы үлестік тежегіш күші 0,53 кем болмауы тиіс, тұру тежегіші үшін 0,16 кем болмауы тиіс.

3.2. Автомобильдерге арналған тежегіш күштерінің осьтік біркелкі емес коэффициенті 0,09 – 0,13 аспауы тиіс.

3.3. Тежегіш жетегінің ақаулығын анықтау.

Педальға бірқалыпты басыңыз және тежегіш күші өсе бастаған сәтте әрбір доңғалақта педальға күш салуды анықтаңыз, онда автомобиль тежегіш қалыптары барабанға қысылады. Тежегіштің дұрыс жетегі кезінде күштің мәні 0,1 кН аспауы тиіс.

3.4. Тежеуіш жүйелерінің бірқалыпты әрекет етуін және тежеудің толықтығын анықтау.

Тежеуіштердің бірқалыпты әрекет етуін және тежеудің толықтығын анықтау үшін айналмалы доңғалақтар кезінде тежегіш педаліне баяу басыңыз және тежегіш күштерінің шамаларының көрсеткіш – құралдарының көрсеткіштерін қадағалаңыз. Ақаусыз тежегіш кезінде тежегіш күші басқыштағы күшке пропорционалды өсуі тиіс. Педальға басқаннан кейін оны бірден босатып, тежегіш күшінің шамасын қадағалаңыз. Оның тежелмеген

доңғалақтың бұралуына жұмсалатын күш мәніне дейін тез құлауы тежегіш механизмнің толық тежелуін куәландырады. Басқышқа қайта басуды жылдам қарқынмен жүргізіп, аспаптардың көрсеткіштерін қадағалаңыз. Егер басқышқа баяу басқан кезде екі доңғалақтың тежелу күші шамамен бірдей болса, ал жылдам болған кезде доңғалақтардың бірінің тежелу күші екіншісінен артта қалса, онда осы доңғалақтың жетегіндегі кедергі жоғарылайды.

3.5. Эллипстікті, ластануды, майлауды бағалау. тежегіш барабандарын ылғалдандыру.

Тежегіш барабандарының эллипстігін тексеруді 0,15 – 0,20 кН педальға күш салғанда жүргізіңіз. Тежегіш күші көрсеткішінің 0,2 – 0,4 кН ауытқуы және доңғалақтардың айналуымен синхронды педальды пульсациясы тежегіш барабандарының эллипсиялығын куәландырады. Әрбір дөңгелекті жеке тексеріп, қандай тежегіш барабанның көрсетілген ақауы бар екенін анықтаңыз. Педальға күш мәндері мен тежегіш күші арасындағы тепе-теңдіктің болмауы (әсіресе шағын және орта күш кезінде) тежегіш жапсырмаларының қатты ластануын, майлануын немесе ылғалдануын куәландырады. Ылғалдау тежеуіштің қызуы салдарынан ылғалдың булануы салдарынан тежеу процесінде тежеу күшінің өсуі бойынша майдалудан оңай ажыратылады.

3.6. Гидровакуумды күшейткіші бар автомобильдің тежегіш жүйесінің жұмысын бағалау.

Гидровакуумдық күшейткіші бар Тежегіш жүйесін тексеруді дамушы тежегіш Күшін күшейткішпен және онсыз салыстыру жолымен жүргізіңіз. Алдымен алдыңғы (артқы) осьтің доңғалақтарында тежегіш Күшін 0,2 кН басқышқа күш салғанда анықтаңыз. Содан кейін қозғалтқышты іске қосыңыз және сол күшпен педальға тежегіш күшінің көрсеткіштерін алып тастаңыз. Ақаусыз күшейткіш және жұмыс істеп тұрған қозғалтқыш кезіндегі тежеу күші қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған қозғалтқышқа қарағанда 2,0 – 2,5 есе артық болуы тиіс. Қажет болған жағдайда тежегішті стендте реттеңіз.

3.6 Техникалық қызмет көрсету

1) Айына кемінде бір рет Бұрандалы қосылыстарды тексеру және тарту, оның ішінде роликтерді бекіту.

2) Күн сайын екі көтергіш механизмнің соңғы ажыратқыштарының нақты және дұрыс жұмысын тексеру.

3) Күн сайын электр өткізгіш кабельдердің жарамды жай-күйін тексеру.

4) Апта сайын көтеру механизмінің үйкелетін беттерін (оның ішінде эксцентриктер) майлауды жүргізу.

5) Апта сайын тізбекті берілісті майлау.

6) Ай сайын тежегіш стенд роликтерінің тіректерінде мойынтіректерді майлау.

7) Жаңа тежеу стендін пайдалану басталғанға дейін және одан әрі әрбір 6

ай сайын Қауіпсіздік техникасы жөніндегі талаптарға сәйкес техникалық қайта куәландыру жүргізуге міндетті.

8) Ай сайын тізбекті берілісте ілінуіне бақылау жүргізу, тізбектің керілу күшін тексеру.

9) Тежегіш стендінің қалыпты жұмыс істеуі кезінде редукторда және тізбек алдында жоғары шудың, сондай-ақ роликтер тіректерінің тарылуы байқалмауы тиіс.

10) Өлшеу құрылғыларына паспортта сипатталған режим бойынша бақылау стендіне кіріктірілген электр датчиктерінің жай-күйін ай сайын тексеруге (олардың ТШ).

3.7 Тежегіш стендінің негізгі параметрлерін анықтау

Тежегіш стендтерінің негізгі параметрлеріне:

1. Жүгіру барабандарының өлшемдері
2. Стендтің бір секциясының барабандары осьтерінің арасындағы қашықтық
3. Стендте автомобиль дөңгелегінің айналу жылдамдығы
4. Дөңгелектегі ең жоғары мүмкін тежегіш күші
5. Стендтің әрбір секциясының жетегінің электр қозғалтқышының қуаты
6. Автомобильдің салмақтық сипаттамасы (өлшеу)

Барабанның диаметрі автомобиль дөңгелегінің мөлшеріне және жолға жақын тербелу жағдайларын қамтамасыз етуге байланысты таңдалады.

Барабанның диаметрі анықталады:

$$d_6 \geq (0,4 \div 0,6) d_k = (0,4 \div 0,6) \cdot 570 = 228 \div 342$$

мұндағы d_6 – барабанның диаметрі

d_k – автомобиль дөңгелегінің диаметрі

Әдетте барабанның диаметрі тең:

$$d_6 = 150 \div 400 \text{ (мм)}.$$

Тежегіш стенд барабанының диаметрі тең: $d_6 = 220 \text{ (мм)}$

Барабанның ұзындығы автомобиль түріне және оның параметрлеріне байланысты. Барабанның ұзындығын мына теңдеу бойынша анықтайды:

$$L_6 = (K_n - K_b) / 2 + A = (1630 - 1110) / 2 + 150 = 410 \text{ (мм)},$$

мұндағы K_n – стенд есептелген автомобиль түрлерінің ең үлкен сыртқы

жолтабаны

K_b – стенд есептелген автомобильдер үлгілерінің ең аз ішкі

жолақтары

A – автомобиль түрін ескеретін коэффициент

Жеңіл автомобильдер үшін $A = 150$ (мм)

Жүк автомобильдер үшін $A = 100$ (мм)

Тежегіш стенд барабанының ұзындығы $L_6 = 500$ (мм) қабылдаймын.

Барабанның бойлық осінің жалпы ұзындығы (стендтің ені) мынадай теңдеу бойынша анықталады:

$$L_{\text{ЖАЛПЫ}} = 2L_6 + L_{\text{мб}} = K_n + A = 1630 + 150 = 1870 \text{ (мм)},$$

мұндағы $L_{\text{ЖАЛПЫ}}$ – барабанның бойлық осінің жалпы ұзындығы

$L_{\text{мб}}$ – барабандар арасындағы қашықтық

Барабандар осьтерінің арасындағы қашықтық.

Барабандар осьтерінің арасындағы қашықтық автомобильдің стендте орнықтылығын және автомобильдің одан өздігінен шығу мүмкіндігін анықтайды.

Жеткілікті тұрақтылық теңдік жағдайында қамтамасыз етіледі:

$$\text{tg } \alpha = \varphi$$

мұндағы α – доңғалақтың осін және тежегіш стендінің барабанының осін және көлденең осьті қосатын түзу бұрыш;

φ – барабанның беті бар шинаның ілінісу коэффициенті.

Барабандар бір деңгейде орналасқан стенділер үшін автомобильдің стендтен тұрақтылығы мен түсу шарттары қарама-қайшылықта болады.

Барабандар осьтерінің арасындағы қашықтық көп болған сайын, доңғалақтың барабанмен ілінуі жақсы; барабандар осьтерінің арасындағы қашықтық аз болған сайын, соғұрлым түсу жақсы.

Бұл эксперименталды:

$$l_{\text{max}} = b \cdot (r_k + r_6) = 1,65 \cdot (285 + 110) = 651,75 \text{ (мм)},$$

$$l_{\text{min}} = 2 r_6 + 20 = 2 \cdot 110 + 20 = 240 \text{ (мм)},$$

мұндағы l – тежегіш стендінің барабандары осьтерінің арасындағы қашықтық;

r_k – автомобиль дөңгелегі радиусы;

r_6 – тежегіш стенд барабанының радиусы;

b – шығуды жеңілдететін құрылғылардың болуын ескеретін шама.

Жобаланатын стендтің автомобильдің шығуын жеңілдететін көтергіш құрылғысы бар болғандықтан, онда $b = 1,65$.

Барабандар осьтері арасындағы қашықтықтың оңтайлы мәні:

$$l_{\max} \geq l_{\text{опт}} \geq l_{\min}$$

$$651,75 \geq l_{\text{опт}} \geq 240$$

Барабандар осьтерінің арасындағы ұсынылатын қашықтықты арнайы тәуелділік бойынша анықтауға болады:

$$l = (r_k + r_0) \cdot 2\varphi / \sqrt{1 + \varphi^2} = (285 + 110) \cdot 2 \cdot 0,4 / \sqrt{1 + 0,4^2} = 398 \text{ (мм)}.$$

Барабандар осьтерінің арасындағы қашықтықты қабылдаймын $l = 440$ (мм).

Автомобиль дөңгелектерінің айналу жылдамдығын стендте тең деп қабылдаймын 5 км/сағ.

Тежеу күшін анықтау.

Доңғалақтағы тежегіш күші барабандардың орналасу деңгейіне, жетекші барабандардың санына (бір секцияда), барабан осьтерінің арасындағы қашықтыққа және тірек беті бар шинаның ілінісу коэффициентіне байланысты.

Ең жоғары тежегіш күшінің сандық мәні анықталады:

$$P_{\tau \max} = R \cdot \varphi,$$

мұндағы $P_{\tau \max}$ – максималды тежеу күші

R – жетекші барабанның қалыпты реакциясы

φ – ілінісу коэффициенті

Жобаланатын тежегіш стендінде барабандар жалпы деңгейде және тізбекті беріліспен байланысты, яғни екі барабан жетекші болғандықтан, барабандардың қалыпты реакциясы анықталады:

$$R_1 = G (\sin \alpha_1 - \varphi \cos \alpha_1) / (1 + \varphi^2) \sin 2\alpha_1 =$$

$$= 6000 (\sin 50^\circ - 0,4 \cos 50^\circ) / (1 + 0,4^2) \sin 2 \cdot 50^\circ = 2673,0 \text{ (Н)}$$

$$R_2 = G (\sin \alpha_1 + \varphi \cos \alpha_1) / (1 + \varphi^2) \sin 2\alpha_1 =$$

$$= 6000 (\sin 50^\circ + 0,4 \cos 50^\circ) / (1 + 0,4^2) \sin 2 \cdot 50^\circ = 5373,8 \text{ (Н)}$$

мұндағы G – бір доңғалаққа келетін автомобильдің салмағы;

α_1 – дөңгелек осін және қабырға барабанының осін қосатын түзу және көлденең түзу арасындағы бұрыш.

Іске асырылатын ең жоғары тежегіш күші анықталады:

$$P_{\tau \max} = G \varphi / (1 + \varphi^2) \cos \alpha_1 = 6000 \cdot 0,4 / (1 + 0,4^2) \cos 50^\circ = 3218,7 \text{ (Н)}$$

Электрқозғалтқыштың қуатын анықтау.

Электр қозғалтқышының қуаты іске асырылатын ең жоғары тежеу күшін ескере отырып анықталады және мынадай теңдеу бойынша анықталады:

$$W = P_{\tau \max} \cdot V_a / (270 \cdot 1,36) = 0,00272 P_{\tau \max} \cdot V_a = 0,00272 \cdot 3218,7 \cdot 5 = 4,37 \text{ (кВт)}.$$

мұндағы W – электр қозғалтқышының қажетті қуаты;

V_a – автомобиль жылдамдығы (км/сағ).

Тежегіш стенд барабанының айналу жиілігі тең болады:

$$n_6 = V_a / 0,377 \cdot r_6 = 5 / 0,377 \cdot 0,110 = 120,57 \text{ (айн/мин)},$$

мұндағы n_6 – тежегіш стендінің роликтерінің айналу жиілігі.

Жетектің талап етілетін беріліс санын анықтаймын:

$$U_{\text{жалпы}} = n_{\text{қоз}} / n_6 = 1500 / 120,57 = 12,44,$$

мұндағы $U_{\text{жалпы}}$ – жетектің талап етілетін беріліс саны;

$n_{\text{қоз}}$ – қозғалтқыштың айналу жиілігі.

Мотор-редуктордың беріліс санын жетегінің жалпы беріліс санына тең деп қабылдаймын. Таңдаймын:

мотор-редуктор МРГУ-100-12,5-1 МН 4228-66

мотор редукторға арналған қозғалтқыш 4А100S2

а) мотор-редуктор сипаттамалары:

беріліс санын $u_{\text{м.р.}} = 12,5$;

- ось аралық қашықтық $A = 100$;

- ілнісу бойынша беріктікке сүйене отырып, баяу жүрісті білігінің рұқсат етілген сәті:

$$\begin{aligned} [T]_T &= (0,122 - 0,0004 \cdot u_{\text{м.р.}}) / (n_{\text{дв}} + 900) \cdot A^3 \cdot K_3 \cdot K_p \cdot g = \\ &= (0,122 - 0,0004 \cdot 12,5) / (1500 + 900) \cdot 100^3 \cdot 1,1 \cdot 1,6 \cdot 9,81 = \\ &= 842 \text{ (Н·м)}, \end{aligned}$$

мұндағы $[T]_T$ – ілу бойынша беріктікке сүйене отырып, баяу жүрісті білікке рұқсат етілетін сәт

$u_{м.р.}$ – мотор-редуктордың беріліс саны
 $n_{дв}$ – бұрамда айналымдарының саны (қозғалтқыш айналымдарының саны)

A – ось аралық қашықтық

K_3 – ілнісу нысанының коэффициенті беріліс санына байланысты қабылданады $K_3 = 1,1$, т.к. $u_{м.р.} = 12,5$

K_p – жұмыс режимінің коэффициенті

Баяу жүрісті бұрамдалы білік мойынтіректердің берілетін беріктігі бойынша рұқсат етілген қуат:

$$P_6 = [T]_T \cdot n_6 / (9550 \cdot \eta) = 842 \cdot 120 / 9550 \cdot 0,87 = 12,16 \text{ (кВт)},$$

мұндағы P_6 – білік мойынтіректердің берілетін беріктігі бойынша рұқсат етілген қуат,

η – бұрамдалы глобоидты редуктордың пайдалы әсер коэффициенті

б) қозғалтқыштың сипаттамалары:

- қуат $P_{дв} = 4 \text{ кВт}$

- асинхронды айналу жиілігі $n_{дв} = 1500 \text{ (айн/мин)}$

- артық жүктеме коэффициенттері

$$\underline{T_{КОСУ}} = 2; \quad \underline{T_{МАХ}} = 2,2$$

Тежегіш стенд ролингінің айналу жиілігін түпкілікті анықтаймын:

$$n_6 = n_{дв} / u_{м.р.} = 1500 / 12,5 = 120 \text{ (айн/мин)}.$$

Содан кейін тежегіш стендте автомобиль дөңгелектерінің нақты жылдамдығы тең болады:

$$V_a = 0,377 \cdot n_6 \cdot r_6 = 0,377 \cdot 120 \cdot 0,110 = 4,98 \text{ (км/сағ)}.$$

3.8 Шынжырлы берілісті есептеу

Осы механизмдегі тізбекті беру мотор-редуктордың тыныш жүрісті білігінен жетекті білікке айналдыру үшін қызмет етеді.

Беріліс санын анықтаймын:

$$U_{ц.л} = \frac{U_{жжалп}}{U_{мм.}} = \frac{12,5}{12,5} = 1$$

Онда: $n_1 = n_2 = n_{п.в} = 120$ (айн/мин)

$$T_1 = T_{м.р} = 380 \text{ (Н м)}; T_2 = T_{п.в} = 190 \text{ (Н м)}.$$

Жұлдызшадағы тістер саны:

$Z_1 = Z_{\min} = 13$ қабылдаймыз, өйткені баяу жүрісті беру ($V < 2$ (м/с)) және шағын габариттерді қамтамасыз ету қажет. Бұл қанағаттанарлық жүрісті қамтамасыз етеді.

$$Z_2 = Z_1 \cdot u_{ц.п} = 13 \cdot 1 = 13.$$

Түзеткіш коэффициент:

$$K = K_d \cdot K_k \cdot K_c \cdot K_p / K_z = 1 \cdot 2,0625 \cdot 1 \cdot 1 / 0,96 = 2,148,$$

мұндағы $K_d = 1$ – динамикалық жүктеме коэффициенті (ол тұрақты)

$K_c = 1$ – ауысымдылық коэффициенті (1-ауысым)

$K_p = 1$ – коэффициенті жұмыс режимі (тұрақты)

$$K_z = 1 + 0,01 (Z_1 - 17) = 1 + 0,01 (13 - 17) = 0,96,$$

мұндағы K_z – жұлдызша тістері санының әсер ету коэффициенті.

K_k – берілістің конструктивті ерекшеліктерін ескеретін коэффициент:

$$K_k = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 = 1,1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 1,5 = 2,0625,$$

мұндағы $K_1 = 1,1$ – осіаралық қашықтықты реттеу коэффициенті (роликпен немесе тіректің қозғалуымен));

$K_2 = 1,25$ – шынжыр ұзындығының коэффициенті (өйткені $a = 440 < 25 \cdot t = 25 \cdot 31,75 = 795,75$);

$K_3 = 1$ – шынжыр бағытының горизонтқа жантау бұрышының коэффициенті ($\varphi < 45^\circ$);

$K_4 = 1,5$ – майлау коэффициенті (эпизодты).

Шынжыр шарнирларындағы болатын қысым:

Өйткені $50 < n_1 < 200$, онда $[p] \geq 29$ (МПа)

Мен екі жақты тізбекті роликті қабылдаймын.

2ПР – 31,75 – 17700 МЕМСТ 13568 – 75 біріккен:

- қадам: $t = 31,75$ (мм);

- валик диаметрі: $d = 9,55$ (мм);

- ролик диаметрі: $d_1 = 19,05$ (мм); ішкі пластиналар арасындағы қашықтық: $B_{вп} = 19,05$ (мм);
- ішкі буынның ені: $B = 27,46$ (мм);
- ішкі пластина ені: $h = 30,2$ (мм);
- шынжырдың тізбек осьтерінің арасындағы қашықтық: $A = 35,76$ (мм);
- бұзатын жүктеме: $Q = 177$ (кН);
- 1 (м) шынжырдың салмағы: $7,3$ (кг).

Беріліс геометриясы:

а) бөлу диаметрі:

$$d_{g1} = d_{g2} = t / \sin (180/Z_i) = 31,75 / \sin (180/13) = 132,67 \text{ (мм)}.$$

б) шығу диаметрі:

$$D_{e1} = D_{e2} = t \cdot (0,5 + \operatorname{ctg} (180/Z_i)) = 31,75 (0,5 + \operatorname{ctg} (180/13)) = 144,69 \text{ (мм)}.$$

в) ойпаттың диаметрі:

$$D_{i1} \quad i_2 \quad g_i - 2 (0,5025 \cdot d + 0,05) = 132,67 - 2(0,5025 \cdot 19,05 + 0,05) = 113,43 \text{ (мм)}.$$

г) ара қашықтықты анықтайды (алдын ала):

$$a = a_{\min} \geq 0,5(D_{e1} + D_{e2}) + (30 \div 50) = 0,5(144,69 + 144,69) + (30 \div 50) = 175 \div 195 \text{ (мм)}$$

д) тізбек буындарының санын анықтаймын және осіаралық қашықтықты түзетемін::

$$Z_{ц} = l / t = 3a + \pi d_g / 31,75 = 3 \cdot 180 + 3,14 \cdot 132,67 / 31,75 \approx 30,$$

мұндағы l – шынжыр ұзындығы;

a – алдынала осьаралық қашықтық.

е) тізбекті алдын ала салбырату жебесі:

- бағыт үшін $\varphi = \pm 30^\circ$:

$$f_1 = f_2 = \frac{11,4 \sqrt{a^3 \cos \varphi}}{K_{ц}} = \frac{11,4 \sqrt{0,17857^3 \cdot \cos 30^\circ}}{1} = 0,745 \text{ (мм)}$$

- тік тармақ үшін $\varphi = 90^\circ$: $f_3 = 0$.

мұндағы $K_{ц} = 1$ – әсер етуін ескеретін коэффициент $V \geq 10$ (м/с)

ж) монтаждық осьаралық қашықтық (егер реттеуді қолданбаса):
Өйткені осьаралық қашықтықтар

$$\Delta a = a - a_m = 178,57 - 178,56 = 0,01 \text{ (мм)},$$

реттеуді қолданбауға болады.

з) Жұлдыздардың қалған геометриялық өлшемдері:

- жұлдызша тісінің ені

$$b_1 = 0,9 \cdot B_{\text{вп}} - 0,15 = 0,9 \cdot 19,05 - 0,15 = 16,995 \approx 17 \text{ (мм)},$$

- жұлдыз гүлінің ені:

$$B = (m - 1) \cdot A + b_1 = (2 - 1) \cdot 35,76 + 16,995 = 52,755 \approx 52,76 \text{ (мм)},$$

- тісті дөңгелектеу радиусы:

$$r_3 = 1,7 \cdot d_1 = 1,7 \cdot 19,05 = 32,385 \approx 32,39 \text{ (мм)},$$

- тістің шыңынан дөңгелектеу доғасының ортасына дейінгі қашықтық (орталық сызығына дейін):

$$H = 0,8 d_1 = 0,8 \cdot 19,05 = 15,24 \text{ (мм)},$$

- жиектің қалыңдығы:

$$\delta = 1,5 (D_e - d_g) = 1,5 (144,69 - 132,67) = 18 \text{ (мм)},$$

- диск қалыңдығы:

$$C = (1,2 \div 1,3) \cdot \delta = (1,2 \div 1,3) \cdot 18 = 21,6 \div 23,4 \approx 22 \text{ (мм)},$$

- тіс биіктігі:

$$h_1 = D_e - D_i / 2 = 144,69 - 113,43 / 2 = 15,63 \text{ (мм)},$$

- егеу диаметрі:

$$D_c = t \cdot \text{ctg} (180/Z) - 1,3 \cdot h = 31,75 \cdot \text{ctg} (180/Z) - 1,2 \cdot 30,2 = 92,58 \text{ (мм)},$$

мұндағы $h = 30,2 \text{ (мм)}$ – шынжыр пластинасының ені;

- тістегеріш білік жұлдызшасының күпшесінің диаметрі:

$$d_{\text{ст1}} = (1,2 \div 1,5) \cdot d_{\text{вых2}} = (1,2 \div 1,5) \cdot 60 = 72 \div 90 \text{ (мм)}$$

$d_{\text{ст1}} = 80 \text{ (мм)}$ қабылдаймын

- күпшек ұзындығы:

$$l_{\text{ст}} = (0,8 \div 1,5) \cdot d_{\text{вых1}} \\ l_{\text{ст1}} = (0,8 \div 1,5) \cdot 60 = 48 \div 90 \text{ (мм)};$$

$l_{\text{ст1}} = 50 \text{ (мм)}$ қабылдаймын

$$l_{\text{ст2}} = (0,8 \div 1,5) \cdot 60 = 48 \div 90 \text{ (мм)};$$

$l_{\text{ст2}} = 50 \text{ (мм)}$ қабылдаймын.

Мұнда $d_{\text{вых1}}=60\text{(мм)}$ – жұлдыз күпшесінің астындағы біліктің диаметрі;
 $d_{\text{вых2}}=60 \text{ (мм)}$

Жұлдызшаның күпшектерін есептеу және оларды таңдау:

а) Кілтеме материалы – болат 45 (нормальданған), яғни:

$$\sigma_{\text{в}} = 600 \text{ (МПа)}; [\sigma]_{\text{см}} = 300 \text{ (МПа)}; [\tau]_{\text{ср}} = 120 \text{ (МПа)},$$

б) Шешуге тексеру:

Беріктік шарттары:

$$[M_{\text{кр}}]_{\text{мах}} < 0,5 \cdot d \cdot k \cdot e \cdot [\delta]_{\text{см}} \cdot 10^{-3}$$

Осыдан кілтеме ұзындығы 1-ге тең:

$$1 \geq \frac{2 \cdot [M_{\text{кр}}]_{\text{мах}} \cdot 10^{-3}}{d \cdot k \cdot [\delta]_{\text{см}}}$$

мұндағы $[M_{\text{кр}}]_{\text{мах}}$ – ең ұзақ уақыт бойы әрекет ететін сәт;

$d = d_{\text{вых}}$ - жұлдыз күпшесінің астында біліктің диаметрі;

$K = h - t_1$ – кілтемелі қуыстан кілтеме шығыңқысы;

$[\delta]_{\text{см}}$ – допустимое напряжение снятия;

- жетекші жұлдызшаға:

$$1 \geq \frac{2 \cdot 503,129 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 3 \cdot 300} = 27,952 \text{ (мм)}$$

- жетектегіге:

$$l_1 \geq \frac{2 \cdot 244,018 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 3 \cdot 300} = 18,075 (\text{мм})$$

Конструктивті қабылдаймын: $l_1 > 32 (\text{мм})$; $l_1 = 32 (\text{мм})$

в) Кесуге тексеру:

Беріктік шарттары:

$$[M_{\text{кр}}]_{\text{мах}} < 0,5 (d + \kappa) \cdot b \cdot l \cdot [\tau]_{\text{ср}} \cdot 10^{-3}.$$

Осыдан:

$$l \geq \frac{2 \cdot [M_{\text{кр}}]_{\text{мах}} \cdot 10^{-3}}{(d + \kappa) \cdot b \cdot [\tau]_{\text{ср}}}$$

мұндағы $[\tau]_{\text{ср}}$ – кесуге рұқсат етілген кернеу.

- жетекші жұлдызшаға:

$$l \geq \frac{2 \cdot 503,129 \cdot 10^{-3}}{(60 + 3) \cdot 12 \cdot 120} = 16,251 (\text{мм})$$

- жетектегіге:

$$l_2 \geq \frac{2 \cdot 244,018 \cdot 10^{-3}}{(30 + 3) \cdot 8 \cdot 120} = 15,405 (\text{мм})$$

Түпкілікті қабылдаймын:

$$l_1 > 28 (\text{мм}); l_2 = 32 (\text{мм})$$

Тексеру есептері:

а) шартты тексеру:

$$n_1 < n_{\text{мах}}$$

$t = 31,75 (\text{мм})$ болғанда: $n_{\text{мах}} = 630 (\text{айн/мин})$,

$n_1 = 14,575 < n_{\text{мах}} = 630 (\text{айн/мин})$, демек, шарт орындалады.

б) Шынжыр топсасындағы қысымды тексеру:

$$p = \frac{6,28 \cdot 10^{-3} \cdot T_1 \cdot \kappa}{t_1 \cdot t \cdot b \cdot d \cdot m \cdot km} = \frac{6,28 \cdot 10^{-3} \cdot 503,129 \cdot 2,1484}{13 \cdot 31,75 \cdot 27,46 \cdot 9,55 \cdot 2 \cdot 0,85} = 36,89 (\text{МПа})$$

$n_1 = 14,575$ (айн/мин) < 50 (айн/мин) болғандықтан, қайта іске қосу

$$\frac{P_{MAX}}{[p]_0} 100\% = \frac{36,89 - 35}{35} 100\% = 5,4\% \text{ рұқсат етіледі}$$

$[p]_0$ – шарттар орындалады

в) Тізбек буындарындағы уақыт бірлігіндегі соққы саны:

$$U = \frac{t_1 \cdot n_1}{15 \cdot t_{II}} = \frac{13 \cdot 14,575}{15 \cdot 30} = 0,421 \cdot (1/c) \leq [U]_3 = 16,67 \cdot (1/c)$$

мұндағы $[U]_3 = 16,67$ (1/с) – 3 жұлдызды беріліс үшін тізбек буынының рұқсат етілген соққы саны.

$$[U]_3 = 2 \cdot \frac{[U]_2}{3} = 2 \cdot \frac{25}{3} = 16,67 \cdot (1/c)$$

Берілісте әрекет ететін күштер:

Жұлдызшалардағы шеңберлік күштер:

$$F_t = T \cdot n / 9,55 \cdot U$$

мұндағы U – шынжыр жылдамдығы:

$$U = \frac{t_1 \cdot n_1 \cdot t}{6 \cdot 10^4} = \frac{13 \cdot 14,575 \cdot 31,75}{6 \cdot 10^4} = 100,264 \cdot 10^3 (\text{м/с})$$

- жетекші жұлдызшада:

$$F_{t_1} = \frac{T_1 \cdot n_1}{9,55 \cdot U} = \frac{503,129 \cdot 14,575}{9,55 \cdot 100,264 \cdot 10^{-3}} = 7658,44 (\text{Н})$$

- жетектегі жұлдызшаларда:

$$F_{t_2} = \frac{T_2 \cdot n_2}{9,55 \cdot U} = \frac{244,018 \cdot 14,575}{9,55 \cdot 100,264 \cdot 10^{-3}} = 3714,35(H)$$

3.9 Көтергіш механизмнің кинематикалық және күштік есебі

Бұл есептің мақсаты жетектің ең аз мөлшері мен массасын алу, оның оңтайлы жинақталуы және оны пайдалануға жұмсалатын шығындарды (қуат, қызмет көрсету және т.б.) барынша азайту болып табылады.

Эксцентрикке әсер ететін күш моменттер теңдеуінен анықталады:

$$F = G \cdot L / l = 6000 \cdot 0,28 / 0,13 = 12923 (H),$$

мұндағы F – эксцентрикке әсер ететін күш

G – көтергіш механизмнің роликіне әсер ететін ең жоғары күш

L – роликтен тірекке дейінгі ең қысқа қашықтық

l – эксцентриктен тірекке дейінгі қашықтық.

Эксцентрик осіне әсер ететін ең көп нүктені анықтаймын:

$$M_{\max} = F \cdot e = 12923 \cdot 0,08 = 1033,8 (H \cdot m)$$

мұндағы $M_{\max}$ – эксцентрик осіне әсер ететін ең үлкен айналдыру сәті;

e – эксцентриситет эксцентрик:

$V = 0,0435$ (м/с) тең қабылданатын жылдамдық кезінде эксцентрик жетек білігінің қуаты тең болады:

$$P_{п.в.} = F \cdot V / (\eta_{подш} \cdot \eta_p) = 6000 \cdot 0,0435 / (0,98 \cdot 0,96) = 277 (Вт),$$

мұндағы $P_{п.в.}$ – эксцентрик жетек білігінің қуаты

V – көтергіш механизмнің қозғалыс жылдамдығы

$\eta_{подш}$ – көтергіш механизм жетегінің тіректеріндегі мойынтіректердің пайдалы әсер ету коэффициенті

η_p – редуктордың пайдалы әсер коэффициенті

Көтергіш механизмнің эксцентрик жетек білігінің айналу жиілігін анықтаймын:

$$n_{п.в.} = 60 \cdot V / (\pi \cdot e) = 60 \cdot 0,0435 / (3,14 \cdot 0,08) = 10,38 (айн/мин),$$

мұндағы $n_{п.в.}$ – көтергіш механизмнің эксцентрик жетек білігінің айналу

жиілігі.

Есеп деректері бойынша 4АА63А2 маркалы қозғалтқышты аламын. сипаттамалары келесі:

- қуаты $P_{дв} = 0,37$ кВт
- асинхронды айналу жиілігі $n_{дв} = 920$ (айн/мин)
- асыра жүктеу коэффициенті

$$\frac{T_{косу}}{T_{ном}} = 2; \quad \frac{T_{мах}}{T_{ном}} = 2,2$$

Жетектің талап етілетін беріліс санын анықтаймын:

$$u_{общ} = n_{қоз} / n_{пв} = 920 / 10,38 = 88,63$$

мұндағы $u_{общ}$ – жетектің беріліс қатынасы;

$n_{дв}$ – қозғалтқыштың айналу жиілігі.

Редуктордың беріліс санын жетектің жалпы беріліс санына тең қабылдаймын. Таңдаймын:

Бұрамдалы глобоидты редуктор РГУ-40-63-3 МН 4228-66

Редукторға арналған қозғалтқыш 4АА63А2.

Бұрамдалы глобоидты редуктордың сипаттамасы:

- беріліс саны $u_{м.р.} = 63$;
- осьаралық қашықтық $A = 40$.

Эксцентрик жетек білігінің нақты айналу жиілігін анықтаймын:

$$n_{пв} = n_{дв} / u_{общ} = 920 / 63 = 14,6 \text{ (айн/мин)}.$$

Содан кейін көтеру механизмінің қозғалыс жылдамдығы келесіге тең болады:

$$V = \pi \cdot n_{пв} \cdot e / 60 = 3,14 \cdot 14,6 \cdot 0,08 / 60 = 0,061 \text{ (м/с)}.$$

3.10 Электрорлы принципиалды сұлбасының сипаттамасы

Электрорлы принципиалды сұлбасының сипаттамасы А1 форматындағы сызуда келтірілген.

1. А1 күштік қалқаны коммутация құрылғыларынан, қоректендіру трансформаторларынан және қорғаныс құрылғыларынан тұрады.

Q1 автоматты ажыратқышы стенді қосу – ажыратуды және желіні қысқа тұйықталудан және шамадан тыс жүктелуден қорғауды қамтамасыз етеді. К1 іске қосқыш К3 бақылау релесі басқарылады және М1, М2 мотор – редукторлардың қоректендіру тізбегін коммутациялайды.

0 2, 0 3 қосқыштары әрбір мотор – редукторды немесе оның фазасының қосқышын өшіруге болады.

T1 бөлгіш трансформаторының екінші орамынан қабырға сұлбасын қоректендіру жүзеге асырылады:

220 В трансформаторы T2 мен аспаптарға беріледі;

5 В – индикаторлық шам «желі»;

24 В-K2...K4 релесінде.

T2 трансформаторының екінші орамдары кернеуі 24 В В1, В2 күш өлшеу жүйелерін және кернеуі 16 – 17 в тұрақтандырғыштарды жабады.

K2 релесі көтергіш механизмнің қоректену тізбегін коммутациялайды.

K3 релесінің қоректену тізбегі қалыпты-тұйықталған түйіспесі арқылы тұйықталады.

K2 және K3 релесі қалыпты-тұйық контактілермен өзара бұғатталған және олардың бір мезгілде іске қосылуы мүмкін емес.

K4 релесінің түйіспесі тұйықталу кезінде стенд схемасының электрондық бөлігін жұмысқа дайындайды.

2. А2 тірек құрылғысы доңғалақтардың айналуына және автомобильдің тежегіш күштерін қабылдауға арналған және М1, М2 мотор – редукторлардан, көтеру механизмдері мен ДСТ 1778 В1, В2 күш өлшеу жүйелерінің датчиктерінен тұрады.

Датчиктер сигналдары күш өлшеу жүйелерінің ПА-1 күшейткіштеріне түседі

3. А3 басқару пульті жүргізуші орнынан стендті басқаруға арналған.

S3 түймесін басқан кезде іске қосу K3 және K4 релесін іске қосады, K3 релесі өз контактісімен бұғатталады және K1 магнитті іске қосқышын қосады. S2 "көтергіштер" кнопкасын басқан кезде K2 релесі іске қосылады және бұғатталады.

S1 "Тоқта" кнопкасын басқан кезде K2...K4 релесі ажыратылады және іске қосу схемасы бастапқы күйге орнатылады.

4. А4 және А5 қоректену блоктары электронды құрылғыларды және Стенд индикациясы шамдарын қоректендіруге арналған, бірдей және v1 түзеткішінен және тұрақтандырғыштан тұрады. Тұрақтандырғыштың реттелетін элементі V2, V3 транзисторларынан тұрады.

Стабилизатордың күшейткіші иә микросхемасында v4 стабилитронның тірек кернеуін беретін инверсияға, ал тура шығыста R5...R7 бөлгішінен кернеу беріледі. 15 В кернеуді орнату R7 айнымалы резистормен жүзеге асырылады.

5. А6 компараторлары ПА-1 күшейткіштерінің сигналдарын өңдеуге және жарық таблосы мен басқару платасына арналған сигналдарды шығаруға арналған:

- R3...R6, C2, C3 сүзгілерінен;
- ДА1 сумматора;
- ДА2 есептегіші;
- ДА4, ДА5 компараторы;

- D2-ге триггер сумматора;
- D2-де біркелкі емес триггер;
- V 4...V6 транзисторлық кілттер.

Сүзгілер күш өлшеу жүйелерінің сигналдарын кедергілерден тазартады және оларды екіге бөледі.

Егер сигнал шығуда тірек кернеуінен жоғары болса, онда ДА3 компаратор іске қосылады, оның шығуында төмен әлеует пайда болады, Д1.1 шығуында жоғары әлеует, v4 кілті ашылады, және "жарамды"табло шамы жанады.

R15 резистормен компаратор тұрақтандырғышының деңгейі белгіленеді. Тіректік кернеулер +15 көзінен 18 резисторлардағы бөлгішпен және А8 аспаптар блогының R1...R3 және R4...R6 резисторларының айнымалы кедергісімен қалыптасады.

Тірек кернеуі аспаптар блогының R1...R3 резисторларымен орнатылады.

А8 қоректену блогының S2 қосқышы арқылы бөлгіштен R30, R31-ге тірек кернеуінің жартысы Р1 аспабына беріледі. Иә 2 азайтқыштың шығуында екінші және бірінші күш өлшеу жүйелерінің сигналдарының айырмасына тең сигнал бар, ал R16 резисторымен шегергіш теңгеріледі.

Иә 4 компараторында оң тірекпен салыстырылады, ал 5 теріс айырмашылық сигналы қажет.

Біркелкі емес компараторлардың іске қосылу деңгейлері R20 резисторларымен іріктеледі.

V5, V6 транзисторларындағы кілттер біркелкі емес табло шамдарын коммутациялайды.

Компараторлар іске қосылған кезде Д2 триггерлері жұмыс істейді, бірақ олардың жай-күйі "R" шинасында нөлдік әлеует болғанша тұрақсыз болады. Шинада триггердің жоғары әлеуеті пайда болған кезде өз жай-күйін есте сақтайды, бірақ егер Д2-ге қандай да бір триггер аударылса, онда Д1-ге триггер бастапқы күйге оралады және жарамды таблосы өшеді, ал" біркелкі емес " таблосы жарқырайды.

"R" шинасына Потенциал басқару төлемінен беріледі.

6. А7 басқару платасы басқару сигналдарын қалыптастыруға арналған және импульстер, триггер, регистр, дешифратор және транзисторлық кілттер қалыптастырғыштарынан тұрады.

Транзисторлық кілтті ашқан кезде V 4 платы А7 кіріс тізбектері арқылы теріс ауытқулар V 1, R5, R4, C4 мультивибраторды Д2.3, Д2.4-те іске қосу, ол 1С ұзақтығымен импульсті қалыптастырады.

Мультивибратор импульсінің артқы фронтының C5, R2, 2.1 қалыптауышында теріс импульс қалыптасады және Д3.1, Д3.3 триггерге аударылады. Триггердің жоғары әлеуеті V 6, V7 транзисторларында кілттерді ашады және А6 платасының "R" шинасына беріледі.

V6, V7 кілттері "сыртқы іске қосу" құралдарының шығуының нөлдік әлеуетін ашады және береді, бұл ретте өзгеріс тоқтатылады және аспаптар соңғы өзгерістің нәтижелерін сақтайды және жарыққа шығарады.

Д3.2, Д3.4 триггерді аударатын кері импульс С6, R3, 2.2-ге қалыптаушы импульсінің артқы фронтынан теріс импульс қалыптасады.

Оның жоғары әлеуеті V5 кілтті ашады, K1 релесі өзінің түйіспелерімен жұмыс істейді A1 күштік қалқанының K3 релесінің қоректену тізбегін ажыратады және мотор – редукторлар өшіріледі.

A1-ші күштік қалқаншаның K4 релесі іске қосылған кезде оның түйіспелері A7 платасының "R" шинасына нөлдік әлеует береді. Д3 триггерлері бастапқы күйге оралады және олардың әлеуеті төмен V5, V6, V7 кілттерін аспаптарды үздіксіз өлшеуге қайтару және мотор – редукторларды іске қосу тізбегін дайындау арқылы жабады. Бірге триггерлер негізінде 3.1, 3.3 төмен әлеуеті беріледі шину "R" төлем A6 белгілей отырып, оны триггерлер бастапқы күйіне. 2.4 мультивибратордың элементтері және д5-дегі дешифратор жабылады. D1.2-ге құрастырушының шығуында оң импульс пайда болады, ол регистр келесі жағдайға Д4 ауыстырады.

Тіркелімнің үш жағдайы 00; 10; 01 бар, олар д5.1, Д5.2, Д5.3 дешифратормен шешіледі.

Дешифратор элементтері тіркелімнің жағдайына сәйкес v9...V11 инверторлары арқылы ашылады V12...V14 кілттерін ашады. Кілттер тізбегінде K2...K4 релесі және режим табло шамдары орналасқан. Реле контактілері A8 аспаптар блогының R1...R3 резисторларын композиторлардың тірек кернеулерін бөлгішке қосады, ал режим таблосы қандай резистордың қосылғанын индицирлейді.

Д3.1, Д3.3 триггер іске қосылған кезде немесе "R" шинасы бойынша "0" әлеует пайда болған кезде д5 дешифратор V3, V4 диодтары арқылы жабылады. K2...K4 релесі тірек кернеуінің бөлгіштерін ажыратады, табло шамдары сөндіріледі.

7. Аспаптар блогы өлшеуіш және жарық ақпаратын беруге, стенд схемасының электрондық бөлігін басқаруға арналған.

Z1, Z2 желілік сүзгілері арқылы Кернеуі 220 В P1, P2 аспаптары қоректенеді. S2 ауыстырып қосқышымен аспаптардың кірісі B1, B2 күш өлшеу жүйелерінің тізбегіне қосылады немесе P1 аспабы компараторлардың тірек кернеуінің тізбегіне қосылады, ал P2 аспабының кірісі қысқартылады. Кезінде оқылады, тұйықталмаған контакт ауыстырып-қосқыш S1 аспаптары және жарық табло жұмыс істейді "есте сақтау", ал тұйықталу байланыстарды шину "R" басқару платаларын беріледі нөлдік әлеуеті, және аспаптар жұмыс істейді үздіксіз режимде.

H1, H2, H3 шамдары компараторлардың кілттерімен, H4, H5, H6 регистр кілттерімен басқарылады. H7 лампасы стендті іске қосады.

8 АСТ техникалық параметрлері

Бұл бөлімде АСТ, сат, сандық сызықтардың техникалық параметрлері және жұмыстың сыртқы шарттары сипатталған.

1) Аналогты – сандық түрлендіргіш (АСТ)

Платада бір АСТ бар, оның шығуына коммутаторлардың көмегімен пла-

таның сыртқы айырмасынан 16 немесе 32 аналогтық арналардың біреуі берілуі мүмкін.

АСТ параметрлері 3.1-кестеде көрсетілген:

3.1-кесте-АСТ параметрлері

Каналдар саны	16 сараланған 32 жалпы жермен
Разрядты	12 бит
Түрлендіру уақыты	1.7 мкс
Кіріс кедергісі	кемемес 1 МОм
Диапазондық сигнал	$\pm 5.12\text{В}$, $\pm 2.56\text{В}$, $\pm 1.024\text{В}$ плата үшін L – 1250 $\pm 10.24\text{В}$, $\pm 5.12\text{В}$, $\pm 2.56\text{В}$ L – 1250J, L – 1250S
Максималды түрлендіру жиілігі	500 кГц
Кіруді қорғау	Компьютердің қоректенуі қосылған кезде кіріс қорғанысы $\pm 20\text{В}$ шыдайды Қосылған қоректену кезінде кіріс қорғанысы $\pm 10\text{В}$ шыдайды
Интегралдық емес түрлендірулер	$\pm 0.8\text{ МЗР}$, макс. $\pm 1.2\text{ МЗР}$
Түрлендірудің дифференциалдық сызықтығы	$\pm 0.5\text{ МЗР}$, макс. ± 0.75
Кодтарды өткізудің болмауы	Кепілді 12 бит
Кернеудің ең жоғары ауытқуы кезінде Аналогты трактіні орнату уақыты (уақытша параметрлер Аналогты трактіні 1 МЗР-ге дейін орнату дәлдігі үшін келтірілген)	Плата L – 1250J: Күшейту кезінде 1 немесе 2 t = 3мкс Күшейту кезінде 5 t = 4мкс Плата L – 1250S, L – 1250, N – 1250: Күшейту кезінде 2 немесе 2 t = 2мкс Күшейту кезінде 5 t = 3мкс
Аралық өту	Жолақта 10 кГц кем 0.5 МЗР Жолақта 100 кГц L – 1250S: 0.5 МЗР; L1250,J: 1.5 МЗР
Нөлдің ығысуы	$\pm 0.5\text{ МЗР}$, макс. 1 МЗР

2) сандық-аналогты түрлендіргіш (сат)

Төлемге екі тәуелсіз ЦАП дейін орнатылуы мүмкін. Олардың әрқайсысы оған жазылған сандық кодқа сәйкес бекетоян кернеуін береді.

ЦАП параметрлері 3.2-кестеде берілген:

3.2-кесте -ЦАП параметрлері

Каналдар саны	1(2)
Разрядты	12 бит
Түрлендіру уақыты	10 мкс

Шығу диапазоны	+/-5.12В
----------------	----------

3) Сандық шығу және кіру

Платаларда сандық кіру және шығу ТТЛ желісі бар, олардың көмегімен басқаруға болады сыртқы құрылғылармен жүзеге асыруға сандық синхрондауға енгізу және т. б.

Сандық шығыс және кіріс 3.3-кестеде көрсетілген

3.3- кесте-Сандық шығыс және кіріс

Кіру порты	4 бит ТТЛШ
Шығыс порты	12 бит ТТЛШ
Төмен деңгейдегі кернеу	·мин.0В ·макс. 0.4В
Жоғары деңгейдегі кернеу	·мин. 2.4В ·макс. 5.0В
Төмен деңгейдегі жоғары ток (макс.)	8 мА
Жоғары деңгейдегі Шығыс тогы (макс.)	0.4 мА
Төмен деңгейдегі кіріс тогы	0.2 мА

Егер төмен деңгейдегі шығыс тогы көрсетілген мәннен аспауы тиіс болса, бұл жағдайды өндіруші фирмамен келісу қажет (арнайы микросхемаларды орнату арқылы токтың максималды мәнін 24 мА дейін арттыру мүмкіндігі бар).

ҚОРТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Шардара қаласындағы автожөндеу қызметтері нарығына талдау жүргізілді және осы негізде қазіргі уақытта Шардара қаласы үшін тежегіш механизмдерін жөндеу үшін аса перспективалы стенд жобасы қарастырылды.

Сондай-ақ, жобаның барлық бөліктері бойынша есептеулер, қажетті схемалар орындалды. Конструкциялық бөлім мен қабылдаған технологиялық шешімдердің негіздемесін, тежегіштерді тексерудің бақылау стендінің технологиялық сипаттамаларын және оның мақсатын, құрылымын және қызмет көрсетуді қамтиды. Сонымен қатар мен тежегіш стендінің, тізбекті берілістің негізгі параметрлерінің есебін, сондай-ақ көтергіш механизмнің кинематикалық және күштік есебін жүргіздім.

Есептеу және зерттеу бөлімін қорытындылай келе, осы қызмет түрі сұранысқа ие және одан әрі даму үрдісі бар деген қорытынды жасауға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3-х т. (т.1,2,3,) – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982.
- 2 Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов /С.В. Белов, А.В. Ильпицкая и др.; под общ.ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.школа, 1999.
- 3 Бойко Е.П. и др. Асинхронные двигатели общего назначения – М.: Энергия, 1980.
- 4 Гинзбург Е.Г. и др. Зубчатые передачи: справочник – 2 е изд. – Л.: Машиностроение, 1980.
- 5 Дунаев А.П. Организация диагностирования при обслуживании автомобилей. – М.: Транспорт, 1987.
- 6 Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие для машиностроительных специальностей техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Высш.школа, 1990.
- 7 Исюков Н.М. Феофанов Ю.А.: М.У к лабораторным работам по курсу «Охрана труда» – МАМИ, М.: 1988.
- 8 Колодий Ю.К.: М.У по расчету цепных передач. – МАМИ, М.: 1979.
- 9 Кравчик Э.А. и др. Асинхронные двигатели серии 4А: справочник. — М.: Энергоиздат, 1982.
- 10 Кармаренко Г.В. Барашков Н.В. Техническое обслуживание автомобилей : Учебник для автотранспортных техникумов по специальности «Техническое обслуживание автомобилей». – М.: Транспорт, 1982.
- 11 Кузнецов А.С., Белов Н.В. Малое предприятие автосервиса: Организация, оснащение, эксплуатация. – М.: Машиностроение, 1995.
- 12 Механика промышленных роботов: Учебное пособие для вузов: в 3-х кн. (ин.2). – М: Машиностроение, 1988.
- 13 Напольский Г.М., Пугин А.В. Основные положения и нормативы проектирования автотранспортных предприятий: Учебное пособие. – МАДИ, М.: 1990.
- 14 Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993.
- 15 Охрана труда в машиностроении: Учебник для машиностроительных вузов /под ред. Юдина Е.Я., Белова С.В. – М.: Машиностроение, 1983.
- 16 Перель Л.Я., Филатов А.А. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опр: справочник – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1992.
- 17 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б