

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты

Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

Абылқайыр Нұрсұлтан

Машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру жобасын әзірлеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

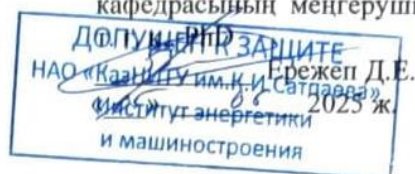
«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты

Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Стандарттау, сертификаттау және
метрология
кафедрасының меңгерушісі,



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру жобасын әзірлеу»

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған

Абылқайыр Н.

Регистратор

Ф.И.Е. Кандидов, т.ғ.к., доцент
техникалық факультеті
«05.06» 2025ж.



Ғылыми жетекші

Қауымдастырылған профессор х.ғ.к.

Баймаханов Ғ.А.
«04» 06 2025ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

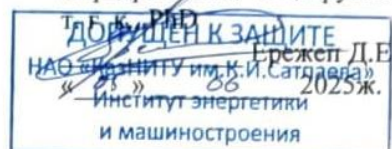
Ө. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты

Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

БЕКІТЕМІН

Стандарттау, сертификаттау және
метрология
кафедрасының меңгерушісі,



Дипломдық жұмысты орындауға тапсырма
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Абылқайыр Нұрсұлтан

Тақырыбы: Машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру жобасын әзірлеу

Университет ректорының «4 желтоқсан» 2024ж. №548-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: 9.06.2025

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: мекеме құжаттары

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

a) Тежеуіш тіректің жұмысымен танысу

b) Тежеуіш тіректің негізгі мақсатымен жұмыс

c) Тежеуіш тірекпен жұмыс жасаудағы цифрлық мәндерді бақылау

d) Тірек қондырғысының басқарылуына мән беру жұмыстары

e) Нәтижелерді бақылау

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

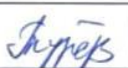
жұмыс презентациясы слайдтарда 20 көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 атаулар

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылған мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Зертханадағы тежеуіш стендтің жалпы нұсқаулық бағдарламасы	02.03-27.03.2025ж.	Орындалды
Зертханадағы тежеуіш стендтің цифрлық мәндерін анықтап есептеу	25.02-12.04.2025ж.	Орындалды
Тежеуіш стендтің жүйесін талдау	16.04-30.04.2025ж	Орындалды
Қызмет сапасының жұмыс жасау деңгейі	01.05-22.05.2025ж	Орындалды

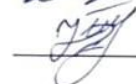
Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің
жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының
қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Баймаханов Ғ.А., қауымдастырылған профессор х.ғ.к.	28.05.25.	
Норма бақылау	Тұрсынбаева А.Е., аға оқытушы	3.06.25 ж	

Ғылыми жетекші

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

 Баймаханов Ғ.А.

 Абылқайыр Н.

Күні « 05 » 06 2025ж

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

1. ҚР СТ 1412-2019 – «Көлік құралдарын диагностикалау. Тежегіш жүйесін тексеру әдістері»;
2. ГОСТ 25478-91 – «Көлік құралдарын жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезіндегі қауіпсіздік талаптары»;
3. ҚР Еңбек кодексі – Еңбек қауіпсіздігі және жұмыс орнындағы санитарлық талаптарға қатысты жалпы заңнамалық база;
4. ҚР Экологиялық кодексі (жаңа редакция) – Қоршаған ортаға әсерді азайту және экологиялық қауіпсіздік нормаларын сақтау талаптары;
5. ГОСТ ISO 12100-2013 – «Машиналардың қауіпсіздігі. Жалпы жобалау принциптері. Қауіптерді анықтау және қауіпсіздікке қойылатын талаптар»;
6. ГОСТ 12.2.003-91 – «Өндірістік жабдық. Жалпы қауіпсіздік талаптары»;
7. ГОСТ 33997-2016 – «Автомобильдер мен тіркемелер. Тежегіш жүйелерінің тиімділігін бағалау әдістері»;

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс заманауи техника мен технология дамуына сай автокөлік тежеу жүйелерін зерттеуге арналған сынақ зертханасын ұйымдастыру мәселесін қарастырады. Жоба аясында қауіпсіздік пен сенімділік талаптарына сай келетін тежеуіш жүйелерін тексеруге арналған зертханалық стендтің рөлі, оның техникалық ерекшеліктері, сондай-ақ зертхананы жобалау және жабдықтау аспектілері жан-жақты талданды.

Зерттеу барысында тежеуіш стенд арқылы жүргізілетін сынақ түрлері мен олардың маңыздылығы, сондай-ақ ұлттық (МемСт) және халықаралық (ISO, UNECE) стандарттарға сәйкестігі кеңінен сипатталған. Сонымен қатар зертхананың ішкі құрылымы, қажетті жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету, қауіпсіздік талаптары және жұмыс алгоритмі нақты әрі жүйелі түрде сипатталды. Жобада қолданылған MWT-7000 үлгісіндегі автоматтандырылған тежеуіш стенд қазіргі заман талабына сай жоғары дәлдікпен сынау жүргізуге мүмкіндік беретін құрал ретінде қарастырылды.

Экономикалық тұрғыдан жоба шығындары, пайдалану тиімділігі және өзін-өзі ақтау мерзімі егжей-тегжейлі есептеліп, жобаның қаржылық тұрғыдан тартымды екендігі көрсетілді. Экологиялық бөлімде зертхана жұмысынан туындайтын зиянды әсерлерді азайту жолдары, атап айтқанда желдету, шуды оқшаулау және қалдықтарды басқару шаралары ұсынылды. Сонымен қатар зертхана жұмысын қамтамасыз ететін кадрлық құрам мен олардың даярлығына қойылатын талаптар да назардан тыс қалмады.

Жалпы, бұл дипломдық жоба көлік қауіпсіздігіне тікелей әсер ететін тежеуіш жүйелерін сынау саласында өзекті мәселені көтеріп, ғылыми, техникалық және экономикалық тұрғыдан негізделген шешім ұсынады. Жоба аясында ұсынылған зертхана моделі еліміздің көлік инфрақұрылымын жетілдіруге, техникалық байқау сапасын арттыруға және халықаралық талаптарға бейімделуге нақты қадам бола алады. Бұл жұмыс тек студенттік деңгейде орындалған жоба емес, сонымен қатар болашақтағы нақты өндірістік жобаға айналуға әлеуеті жоғары кешенді зерттеу нәтижесі болып табылады.

Түйінді сөздер: тежеуіш жүйесі, сынақ зертханасы, тежеуіш стенд, автокөлік қауіпсіздігі, MWT-7000, техникалық байқау, құрылымдық жобалау, МемСт, ISO 17025, экологиялық қауіпсіздік, экономикалық тиімділік, сапа менеджменті жүйесі, диагностика, автоматтандырылған сынақ, жол-көлік қауіпсіздігі.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассматривается проблема организации испытательной лаборатории для исследования автомобильных тормозных систем в соответствии с развитием современной техники и технологий. В рамках проекта всесторонне проанализирована роль лабораторного стенда для проверки тормозных систем, отвечающих требованиям безопасности и надежности, его технические особенности, а также аспекты проектирования и оснащения лаборатории.

В ходе исследования широко описаны виды испытаний, проводимых с помощью тормозного стенда, и их значимость, а также соответствие национальным (ГОСТ) и международным (ISO, UNECE) стандартам. Кроме того, была четко и систематически описана внутренняя структура лаборатории, необходимое оборудование и программное обеспечение, требования безопасности и алгоритм работы. Примененный в проекте автоматизированный тормозной стенд модели MWT-7000 рассматривался как инструмент, позволяющий проводить высокоточные испытания в соответствии с современными требованиями.

С экономической точки зрения затраты на проект, эффективность использования и сроки окупаемости были подробно рассчитаны, и было показано, что проект финансово привлекателен. В экологическом отделе были предложены способы снижения вредных воздействий, возникающих в результате работы лаборатории, а именно вентиляция, шумоизоляция и меры по обращению с отходами. Не остались без внимания и кадровый состав, обеспечивающий работу лаборатории, и требования к их подготовке.

В целом, данный дипломный проект поднимает актуальную проблему в области испытаний тормозных систем, оказывающих непосредственное влияние на безопасность транспорта, и предлагает научно, технически и экономически обоснованное решение. Представленная в рамках проекта Модель лаборатории может стать реальным шагом к совершенствованию транспортной инфраструктуры страны, повышению качества технического осмотра и адаптации к международным требованиям. Эта работа является не только проектом, выполненным на студенческом уровне, но и результатом комплексного исследования, имеющего большой потенциал для превращения в реальный производственный проект в будущем.

Ключевые слова: тормозная система, испытательная лаборатория, тормозной стенд, автомобильная безопасность, MWT-7000, технический осмотр, конструктивное проектирование, ГОСТ, ISO 17025, экологическая безопасность, экономическая эффективность, система менеджмента качества, диагностика, автоматизированные испытания, дорожно-транспортная безопасность.

ABSTRACT

This thesis examines the problem of organizing a testing laboratory for the study of automotive braking systems in accordance with the development of modern technology and technology. The project comprehensively analyzed the role of a laboratory test bench for testing braking systems that meet safety and reliability requirements, its technical features, as well as aspects of laboratory design and equipment.

The study extensively describes the types of tests performed using a brake stand, and their significance, as well as compliance with national (GOST) standards. and international (ISO, UNECE) standards. In addition, the internal structure of the laboratory, the necessary equipment and software, security requirements, and the operating algorithm were clearly and systematically described. The automated braking stand of the MWT-7000 model used in the project was considered as a tool for conducting high-precision tests in accordance with modern requirements.

From an economic point of view, the project's costs, efficiency of use, and payback period have been calculated in detail, and it has been shown that the project is financially attractive. The environmental department has proposed ways to reduce the harmful effects resulting from the work of the laboratory, namely ventilation, sound insulation and waste management measures. The staff of the laboratory, as well as the requirements for their training, were not ignored.

In general, this thesis project raises an urgent problem in the field of testing braking systems that have a direct impact on transport safety, and offers a scientifically, technically and economically sound solution. The laboratory Model presented within the framework of the project can become a real step towards improving the country's transport infrastructure, improving the quality of technical inspection and adapting to international requirements. This work is not only a project carried out at the student level, but also the result of a comprehensive study that has great potential to turn into a real production project in the future.

Keywords: brake system, testing laboratory, brake stand, automotive safety, MWT-7000, technical inspection, structural design, GOST, ISO 17025, environmental safety, economic efficiency, quality management system, diagnostics, automated tests, road safety.

ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Сынау – әртүрлі әсер ету жағдайында жұмыс істейтін объектінің сандық немесе сапалық сипаттамаларын тәжірибе (эксперимент) жүзінде анықтау.

Стандарт – бұл беделді органмен бекітілген және белгілі бір салада бірізділіктің оңтайлы дәрежесіне қол жеткізуге бағытталған консенсус негізінде әзірленген нормативті құжат.

Сертификаттау – белгілі бір объектінің, мекеменің немесе қызметтің белгіленген критерийлерге, көрсеткіштерге, талаптарға толық сәйкес келетіндігін ресми растау рәсімі.

Өнім – адамдар тұтынуы немесе пайдалануы үшін жасалған зат немесе көрсетілетін қызмет.

Сапа – бұл өнімнің немесе қызметтің белгіленген немесе тұтынушының күткен талаптарына сәйкес келу дәрежесі.

Өлшеу – бұл объектінің қандай да бір шамасын (ұзындық, масса, температура, уақыт, т.б.) арнайы құралдың көмегімен анықтау процесі.

Аккредит - (толық түрде – аккредитация) – бұл ұйымның, мекеменің немесе зертхананың белгілі бір талаптарға сай жұмыс істейтінін ресми түрде мойындау процесі.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

МемСт	– Мемлекеттік стандарт
ҚР СТ	– Қазақстан Республикасының стандарты
ISO	– International Organization for Standardization
м ²	– Миллиметр квадрат
ТМД	– Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
UNECE	– United Nations Economic Commission for Europe (Еуропалық Экономикалық Комиссиясы)
ABS	– Anti-lock braking system (Бұғаттауға қарсы тежеу жүйесі)
ESP	– Electronic Stability Program (Электрондық тұрақтылық бағдарламасы)
CAD	– Computer-Aided Design (Компьютерлік дизайн)
AUTOCAD	– Auto Computer-Aided Design
Гц	– Герц
°C	– Цельсий
В	– Вольт
ҚР ТМЖ	– Қазақстан Республикасының Төтенше Жағдай Министрлігі
ҚАО	– Қазақстан аккредиттеу орталығы
IEC	– International Electrotechnical Commission (Халықаралық электротехникалық комиссия)

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	14
1 Машина жасау өнімдерін сынау қажеттілігі және стандарттары	15
1.1 Машина жасау саласындағы өнім түрлері	16
1.2 Сапа мен сенімділікке қойылатын талаптар	17
1.3 Сынақ түрлері және олардың маңыздылығы	18
1.4 Халықаралық және ұлттық стандарттар (ISO, МемСтжәне т.б.)	19
2 Сынақ зертханасын ұйымдастыру және жобалау негіздері	21
2.1 Сынақ зертханасының құрылымы мен негізгі қызметтері	22
2.2 Қажетті техникалық құрал-жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету	24
2.3 Зертхана ғимаратына қойылатын талаптар (инженерлік инфрақұрылым, қауіпсіздік)	26
2.4 Кадрлық қамтамасыз ету және персонал даярлау	27
2.5 Зертхананы аккредиттеу және сапа менеджменті жүйесі	28
3 Жобаның экономикалық және экологиялық негіздемесі	30
3.1 Жобаның шығындары мен инвестициялық есебі	30
3.2 Қоршаған ортаға әсерді бағалау	31
3.3 Жобаның тәуекелдері мен оларды басқару	32
Қорытынды	34
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	35

КІРІСПЕ

Қазіргі заманда техника мен технологияның дамуы машина жасау саласына да үлкен әсерін тигізуде. Машиналар мен механизмдердің сенімді және қауіпсіз жұмыс істеуі – адам өмірі мен қоршаған орта үшін өте маңызды. Әсіресе көліктер мен өндірістік жабдықтарда қолданылатын тежеу жүйесі – негізгі қауіпсіздік элементтерінің бірі болып саналады. Сондықтан тежеуіш жүйелерінің сапасын тексеру – ерекше назар аударуды қажет ететін мәселе.

Машина жасау өнімдерін сынау үшін арнайы зертханалар құрылады. Осындай зертханаларда түрлі құрылғылар мен сынақ жабдықтары пайдаланылады. Солардың бірі – тежеуіш стенді. Бұл стенд арқылы тежеу жүйесінің тиімділігі, беріктігі және әртүрлі жағдайларда қалай жұмыс істейтіні тексеріледі. Яғни, тежеуіш стенді – нақты жағдайда машинаның тежеу жүйесін тексеретін арнайы құрылғы.

Бұл жобада біз машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру барысында тежеуіш стендінің рөлі мен оның жұмысын қарастырамыз. Қарапайым тілмен айтқанда, біз қауіпсіздік үшін қаншалықты маңызды құрылғы екенін зерттейміз және оны қалай дұрыс қолдану керектігін үйренеміз. Дипломдық жұмыстың негізгі мақсаты машина жасау саласындағы сынақ зертханасының жобасын әзірлеу. Мен осы жобамда жалпы зертхана жұмысын, оның құрылымын, коммуналдық есебын, жұмысшылардың ақысын, осы атап өткен шығындарды зертхана жобасына кететін шығындарды есептедім. Жалпы зертхана жұмысына жұмысын бастау үшін аккредиттеу сертификатын алу жұмыстарында атап өттім.

1 Машина жасау өнімдерін сынау қажеттілігі және стандарттары

Тежеуіш стендтерін қолдана отырып, машина жасау өнімдерін сынау – бұл көлік құралдарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қажетті әрі міндетті процесс. Тежеуіш жүйесі көлік қозғалысының қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді, себебі ол қозғалысты тежеу немесе тоқтату функциясын орындайды. Сондықтан бұл жүйенің дұрыс және сенімді жұмыс істеуін алдын ала тексеру – маңызды талаптардың бірі.

Сынаудың негізгі мақсаты – тежеуіш жүйесінің техникалық сипаттамаларының стандарттарға сәйкестігін анықтау, яғни оның тиімділігі, сенімділігі және ұзақмерзімділігі тексеріледі. Бұл үшін арнайы тежеуіш стендтері қолданылады. Мұндай стендтер нақты жағдайда көліктің тежелуін модельдейді және әртүрлі параметрлерді өлшейді, мысалы: тежегіш күш, оның симметриялығы (яғни, сол және оң доңғалақтар арасындағы айырмашылық), доңғалақтарға түсетін жүктеме, тежелу уақыты, жүйенің реакциясы және басқа да сипаттамалар.

Бұл сынақтар Қазақстанда және басқа да ТМД елдерінде МемСт 25478-91 және МемСт 33670-2015 стандарттары бойынша жүргізіледі. Олар тежеуіш жүйелерін сынаудың әдістері мен жабдықтарға қойылатын талаптарды белгілейді. Сонымен қатар, халықаралық деңгейде ISO 21069 стандарты және Еуропалық UNECE Regulation №13 ережелері кеңінен қолданылады. Бұл құжаттар тежегіш жүйелерге қойылатын қауіпсіздік және сенімділік талаптарын сипаттайды.

Сынау барысында тежеу жүйесінің әрбір элементі жүктеме кезінде қалай жұмыс істейтінін тексеруге мүмкіндік беріледі. Мысалы, егер тежеу күші бір доңғалақта екіншісіне қарағанда әлсіз болса, бұл тежелу кезінде көліктің тайып кетуіне немесе жолдан ауытқуына себеп болуы мүмкін. Мұндай ақаулар стендтік сынақта анықталып, оны жою үшін шаралар қабылданады. Осылайша, сынақтар өндіріс процесінде сапа бақылау құралы ретінде де қызмет атқарады [1].

Кесте 1 – Тежеуіш стендтің санаттары мен мәліметтері

Санат	Мәлімет
Сынау қажеттілігі	Тежеуіш жүйесінің қауіпсіздігін, сенімділігін және стандарттарға сәйкестігін тексеру
Сынау мақсаты	Тежегіш күшті, симметрияны, доңғалақ жүктемесін, тежелу уақытын және жүйенің реакциясын бағалау
Қолданылатын құрылғы	Тежеуіш стенді-көлік тежелуін модельдейтін және параметрлерді өлшейтін арнайы құрылғы
Өлшенетін параметрлер	- Тежеу күші - Симметрия (оң/солдоңғалақтар) - Доңғалақ жүктемесі

	- Жүйе реакция уақыты - Тоқтау уақыты
Ұлттық стандарттар	МемСт 25478-91 – Тежеуіш жүйелерін стендтік сынау МемСт 33670-2015 – Техникалық байқау жабдықтарына қойылатын талаптар
Халықаралық стандарттар	ISO 21069 – Жол көліктерін сынау стандарттары UNECE Regulation №13 – Коммерциялық көліктердің тежеу жүйесіне қойылатын талаптар
Сынау нәтижесінің маңызы	Ақауларды ерте анықтау, қауіпсіздік деңгейін бағалау, өндірістегі сапаны бақылау

1.1 Машина жасау саласындағы өнім түрлері

Машина жасау – бұл әртүрлі машиналар мен құрылғылар жасалатын өте маңызды сала. Бұл салада автокөліктер, пойыздар, ұшақтар сияқты көлік түрлері, трактор, комбайн сияқты ауыл шаруашылығы техникалары, зауыттарда қолданылатын құрал-жабдықтар, мысалы, станок, кран, сондай-ақ турбиналар мен генераторлар сияқты үлкен энергетикалық құрылғылар жасалады. Сонымен қатар, түрлі қозғалтқыштар мен бөлшектер де осы салада шығарылады. Бұл машиналар мен құрылғылар зауыттарда, құрылыста, ауыл шаруашылығында және көлік саласында кең қолданылады. Олардың сапасы мен қауіпсіздігі өте жоғары болуы керек, өйткені бұл адамдардың өміріне және мүлкіне әсер етеді.

Машинаның ең маңызды бөліктерінің бірі – тежеуіш жүйесі. Ол машинаны тоқтатуға немесе жылдамдығын азайтуға көмектеседі. Сондықтан тежеуіштің дұрыс жұмыс істеуі өте маңызды.

Тежеуіш стенд – тежеуіш жүйесін тексеретін арнайы құрылғы. Бұл құрылғы арқылы тежеуіштің қаншалықты жақсы тоқтайтыны (тиімділігі), бұзылып қалмайтыны (сенімділігі), ауыр жұмысқа қаншалықты шыдайтыны (төзімділігі) және түрлі ауа райы немесе жол жағдайында қалай жұмыс істейтіні (мысалы, жаңбыр, мұз, ыстық немесе суық ауа райы) тексеріледі.

Қарапайым тілмен айтқанда, тежеуіш стенд – бұл тежегішті тексеретін орын. Онда шынайы жолдағы жағдайлар жасалып, тежеуіштің жұмысын сынайды. Бұл көлік пен техниканың қауіпсіз болуы үшін өте қажет.

Тежеуіш стенд жеңіл көліктердің ғана емес, сонымен бірге ауыр жүк машиналары, тракторлар, комбайндар сияқты ауыл шаруашылығы техникаларының да тежеу жүйесін тексереді. Бұл құрылғы әртүрлі жағдайларды (жылдамдық, жүк салмағы, ауа райы) жасап, тежегіштің қалай жұмыс істейтінін көруге мүмкіндік береді.

Тежеуіш жүйелердің бірнеше түрі бар: механикалық, гидравликалық, пневматикалық, электронды басқарылатын. Әр түрдің өзіне тән ерекшелігі бар, сол себепті оларды тексеретін стендтер де әртүрлі болады [2].

Кесте 2 – Тежеуіш стендтің қолданылуы және тежеу жүйелерінің түрлері

№	Қолдану саласы	Модельденетін жағдайлар	Тежеу жүйесінің түрі	Тексеру ерекшелігі
1	Жеңіл және жүк көліктері	Жылдамдық, салмақ, ауа райы (ылғал, температура)	Механикалық	Дөңгелекке тікелей әсер етеді
2	Ауыл шаруашылығы техникалары	Ауыр жүктеме, топырақтағы жұмыс жағдайы	Гидравликалық	Жоғары қысымға төзімділік тексеріледі
3	Құрылыс және өндірістік техникалар	Қатты жүктеме, ұзақ уақыт тежелу	Пневматикалық	Ауа қысымы арқылы тежелу тиімділігі бағаланады
4	Заманауи көліктер (электромобильдер)	Электрондық басқару, ABS, ESP жүйелері	Электронды басқарылатын жүйе	Сенсорлар мен жүйелік үйлесімділік тексеріледі

1.2 Сапа мен сенімділікке қойылатын талаптар

Тежеуіш стенд – бұл көлік немесе техникадағы тежеу жүйесінің жұмысын зерттейтін, сынақтан өткізетін арнайы құрылғы. Мұндай құрылғының өзі дұрыс, дәл және сенімді жұмыс істеуі өте маңызды. Өйткені ол арқылы алынған нәтиже бойынша көліктің қауіпсіздігі туралы шешім қабылданады. Сондықтан тежеуіш стендтің сапасына және сенімділігіне ерекше талаптар қойылады.

Сапаға қойылатын талаптар:

1) Дәл өлшеу мүмкіндігі – стендтің датчиктері мен құралдары тежеу күшін, дөңгелекке түсетін жүктемені және басқа параметрлерді нақты өлшеуі керек. Егер өлшеу қателігі көп болса, онда алынған нәтиже де дұрыс болмайды;

2) Жоғары сезімталдық – жүйе өте кішкентай өзгерістерді де байқап, тіркей алуы қажет. Мысалы, тежелу кезінде аздаған сырғанау немесе күштің азаюы сияқты белгілерді;

3) Автоматтандырылған жұмыс – қазіргі стендтер көбінесе компьютер арқылы басқарылады. Бағдарлама өздігінен сынақ жүргізіп, нәтижелерді өңдей алуы керек;

4) Жоғары сапалы материалдар – стендтің өзі де мықты болаттан, сапалы бөлшектерден жасалуы тиіс. Бұл ұзақ мерзімге төзімді болуын қамтамасыз етеді.

Сенімділікке қойылатын талаптар:

- Ұзақ жұмыс істеу қабілеті – стенд ұзақ уақыт бойы істен шықпай жұмыс істеуі тиіс. Яғни жиі бұзылмай, көп рет сынақ өткізуге жарамды болуы қажет;

- Қауіпсіздік – сынақ кезінде стендте адам үшін қауіпті жағдай болмауы керек. Барлық жылжымалы бөліктер жабық болуы тиіс, электр жүйесі оқшаулануы керек;

- Қайталанатын нәтижелер – стенд арқылы бір өнім бірнеше рет тексерілген кезде, алынатын нәтиже әрдайым бірдей болуы қажет. Бұл оның тұрақты және сенімді екенін көрсетеді;

- Қоршаған ортаға бейімделгіштік – стенд әртүрлі температурада, ылғалдылықта, шаң немесе діріл жағдайында да жұмыс істей алуы тиіс. Өйткені зауыттар мен зертханаларда жағдай әрдайым мінсіз бола бермейді [3].

1.3 Сынақ түрлері және олардың маңыздылығы

Тежеуіш жүйесі — кез келген көлік құралындағы ең маңызды қауіпсіздік жүйелерінің бірі. Сондықтан бұл жүйенің дұрыс жұмыс істейтініне көз жеткізу үшін оны арнайы құрылғыларда – тежеуіш стендтерде сынақтан өткізу қажет. Осындай сынақтар көліктің немесе техниканың жолда қауіпсіз жүруін қамтамасыз етеді.

Тежеуіш стенд арқылы бірнеше түрлі сынақтар өткізіледі. Әр сынақтың өз мақсаты бар және олардың нәтижесі тежеу жүйесінің сапасы мен сенімділігін анықтауға көмектеседі.

Кесте 3 – Тежеуіш стендінің сынақ түрлері

№	Сынақ түрі	Мақсаты және мәні
1	Тежеу күшін тексеру	Әр дөңгелекке түсетін тежеу күшінің біркелкілігін анықтайды. Егер бір дөңгелек әлсіз тежесе, көлік сырғанап кетуі мүмкін.
2	Ассиметрия сынағы	Сол және оң дөңгелектердегі тежеу күшінің айырмасын тексереді. Бұл көліктің тежелген кезде бір жаққа бұрылып кетуінің алдын алу үшін қажет.
3	Жүктеме астында сынау	Көлікке ауыр зат тиелген кездегі тежелу қабілетін бағалайды. Бұл жүк көліктері үшін өте маңызды.
4	Жоғары жылдамдықтағы сынақ	Жоғары жылдамдықпен келе жатқан көліктің тежелу тиімділігін тексеру. Жол-көлік оқиғасының алдын алуға көмектеседі.
5	ABS (антиблокировка жүйесі) жұмысы	Қазіргі заманғы көліктерде тежеу кезінде дөңгелек блокталып қалмауы үшін ABS қолданылады. Стендте оның дұрыс жұмыс істеп жатқанын тексереді

Бұл сынақтар жүргізілмесе, көліктің тежелу мүмкіндігі толық бағаланбай қалады. Нәтижесінде көлік жолда күтпеген жерден сырғанап кетуі, дұрыс

тоқтамауы немесе апатқа ұшырауы мүмкін. Сондықтан стендтегі сынақтар көліктің:

- қауіпсіздігін;
- техникалық жағдайын;
- жолдағы тұрақтылығын;
- және жүргізуші мен жолаушылардың өмірін қорғауға бағытталған.

1.4 Халықаралық және ұлттық стандарттар (ISO, MEMCT және т.б.)

1) Халықаралық стандарттар (ISO)

ISO 21994:2018

- Бұл стандарт көлік құралдарының динамикалық сынақтарын қалай өткізу керек екенін сипаттайды;

- Ол жол жағдайын имитациялау, тежелу күшін өлшеу, және ABS жүйесін тексеру сияқты жағдайларды қамтиды;

- ISO стандарттарына сәйкес, тежелу кезінде көлік 10 м/с^2 -тан кем емес тежелу үдеуін көрсетуі тиіс;

Мысалы: Егер көлік 100 км/сағ жылдамдықпен келе жатса, ISO стандарты бойынша толық тоқтау үшін ол шамамен 40 метрде тоқтауы керек.

2) Ұлттық стандарттар (МемСт)

МемСт 25478-91 – «Тормозные стенды»

Бұл стандарт тежеуіш стендтің техникалық сипаттамаларын және сынақ әдістерін белгілейді.

MEMCT бойынша стенд:

- Тежеу күшін $\pm 5\%$ дәлдікпен өлшеуі тиіс;
- Жүктеме мен жылдамдықты реттей алуы керек;
- Сынақ нәтижесі қайталанбалы және объективті болуы тиіс.

МемСт 33670-2015 – жеңіл көліктердің тежеу жүйесін сынау әдістері

- Бұл стандарт тежеуіш жүйенің тиімділігін нақты есептеуге арналған формулалар береді.

Мысал: Тежеуіш жүйенің тиімділігін нақты есептеуге арналған формула

$$F=ma=1500 \cdot 8=12000 \quad (1)$$

мұндағы F-күш, Н;

m-масса, кг;

a-үдеу, м/с^2 .

Берілгені: Көлік массасы – 1500 кг, тежелу үдеуі – 8 м/с^2 .

Күш = масса $\times$ үдеу $\rightarrow F = 1500 \times 8 = 12000 \text{ Н}$

Бұл дегеніміз, көліктің тежелуі кезінде әр дөңгелек шамамен 3000 Н тежеу күшін беруі тиіс (4 дөңгелекке тең бөлінсе).

Тежеуіш стендпен жүргізілген сынақ нәтижелерін дұрыс бағалау үшін ISO және МемСт сияқты стандарттарға сүйену керек. Бұл стандарттар бізге қай көрсеткіш дұрыс, ал қайсысы қауіпті екенін нақты айтып береді. Сондықтан есептеулер тек формула емес – олар қауіпсіздік пен сенімділік кепілі [4].

2 Сынақ зертханасын ұйымдастыру және жобалау негіздері

Тежеуіш жүйесін тексеру үшін арнайы жабдықталған сынақ зертханасы қажет. Мұндай зертхана көлік, ауыл шаруашылығы техникасы немесе өндірістік машиналардағы тежеуіш жүйелерін қауіпсіз, нақты, және стандарттарға сай тексеруге арналған.

Зертхананың мақсаты мен міндеттері

Зертхананың негізгі мақсаты – тежеуіш жүйелерінің жұмысын тексеру арқылы өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Міндеттері мыналар:

- Әртүрлі тежеуіш жүйелерін сынақтан өткізу (гидравликалық, пневматикалық, электронды);
- Халықаралық (ISO) және ұлттық (МемСт) стандарттарға сәйкестігін бағалау;
- Сынақ нәтижелері бойынша есептер жасау.

Зертхана құрылымы:

- Мықты іргетас (стендтің дірілін азайту үшін);
- Жақсы желдету және қауіпсіздік жүйесі (ауа айналымы, өрт сөндіру);
- Электрмен және пневмо/гидро жүйелермен қамтамасыз ету;
- Деректер жинау жүйесімен байланыс (датчиктер, компьютер, бағдарлама).

Тежеуіш стендті орнату талаптары

Тежеуіш стенд зертхананың басты бөлігі болғандықтан оның дұрыс жұмыс істеуі үшін келесі шарттар орындалуы керек:

Кесте 4 – Сынақ зертханасының бөлімдері

№	Бөлім атауы	Міндеті
1	Сынақ аймағы (тежеуіш стенд)	Нақты тежеу сынақтары жүргізілетін орын
2	Басқару және бақылау блогы	Деректерді жинау, өңдеу, есеп беру
3	Қосалқы бөлмелер	Жөндеу-құралдар, жабдықтарды сақтау
4	Қызметкерлер кеңсесі	Инженерлер мен зертхана мамандарына арналған жұмыс аймағы

Зертхана жобасын жасау кезеңдері:

Техникалық тапсырма жасау – қандай машиналар мен жүйелер тексеріледі, қандай сынақтар керек екенін анықтау;

Құрылыс жобасын сызу – зертхана бөлмелерінің жоспары жасалады (CAD, AutoCAD т.б.);

Жабдықтарды таңдау – тежеуіш стенд түрі, өлшеу құралдары, сенсорлар және т.б.;

Монтаж және іске қосу – жабдықтарды орнатып, сынақ режимінде тексеру;

Калибрлеу және сынақтан өткізу – жабдықтың өлшеу дәлдігін тексеру және пайдалануға беру;

Қауіпсіздік және нормативтік талаптар - барлық сынақтар МемСт 25478-91 және ISO 21994 стандарттарына сай жүргізілуі керек;

Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтар болуы тиіс;

Зертхана қызметкерлері арнайы дайындықтан өтуі қажет.

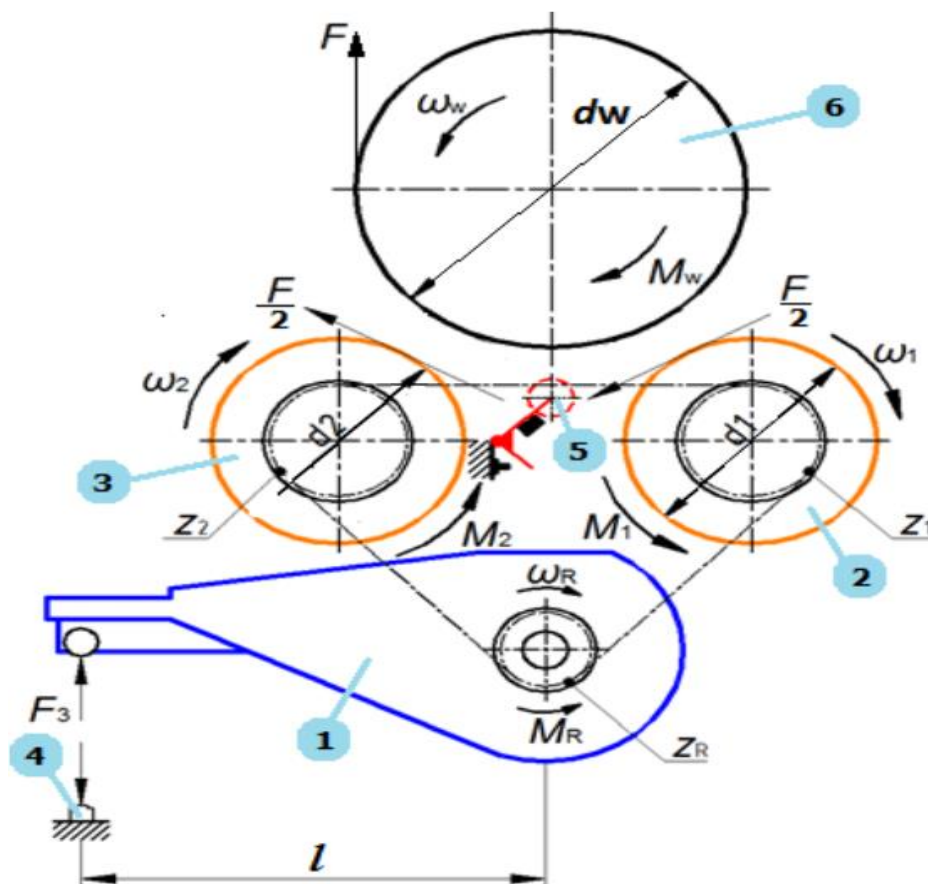
Тежеуіш жүйелерін сынауға арналған зертхананы ұйымдастыру – бұл техникалық сауатты, нақты жоспарланған және қауіпсіздік талаптарына сай келетін күрделі процесс. Мұндай зертхана арқылы көлік немесе техникалық өнімдердің сапасын, қауіпсіздігін және сенімділігін ғылыми негізде тексеруге болады [5].

2.1 Сынақ зертханасының құрылымы мен негізгі қызметтері

Сынақ зертханасы – көлік құралдарының техникалық жағдайын, әсіресе қауіпсіздікке тікелей әсер ететін жүйелерін тексеруге арналған арнайы жабдықталған орын. Мұндай зертханада тежеу жүйесін сынау – ең маңызды процестердің бірі болып табылады. Тежеуіш стенд осы сынақтардың негізгі құралдарының бірі болып саналады.

Зертхананың құрылымына келетін болсақ, тежеуіш жүйесін тексеруге арналған сынақ зертханасы бірнеше бөлімдерден тұрады. Ең алдымен сынақ алаңын ұйымдастыру. Бұл жерде көлік құралдары тексерістен өтеді. Роликтер, датчиктер, қозғалтқыштар және тежелу күшін өлшейтін құрылғылар орналасқан. Жүк немесе жеңіл көліктер стендке қойылып, арнайы сынақтардан өтеді. Келесі кезекте басқару және бақылау жұмыстары іске асады. Мен осы кезде сынақты басқаруды қолға аламын. Барлық деректер мониторда көрініп тұрады, көлік стендке тұрғанда жұмыс режимі басталады. Ең алдымен 1-ші осьті стендке қойамыз. Көліктің сатылы қорабын нейтралка режиміне қойып стендті іске қосамыз. Стендке 5тен-10км/сағат жылдамдық береміз, дөңгелектер айналу барысында тежеуішті максималды түрде басу арқылы оның тежеу күшін есептейміз. 1 - ші осьтің екі дөңгелектің тежеу мәні монитордан көрсетеді. Келесі 2 - ші осьтіде осылай есептеу арқылы мәнін аламыз. Тежеу кезінде әр дөңгалаққа түсетін күшті өлшейді. Дөңгалақтар арасындағы тежелу балансына баға береді. Егер бір дөңгелек дұрыс тежелмесе, бұл – қауіпті белгі. Тежеу тиімділігін бағаласам көліктің жолда қауіпсіз тоқтай алу қабілеті есептеледі. Толық тоқтау уақыты мен арақашықтық анықталады. Ақауларды анықтасам мысалы тежегіш бір жаққа тартып тұрса, бұл тежеу жүйесінде ақау бар деген сөз. Дискі, барабан, немесе ABS жүйесінің жұмысында проблемалар болуы мүмкін. Келесі кезекте сертификаттау немесе техникалық байқауға дайындық жұмысын жүргізем. Көлік құралдары техникалық байқаудан өту үшін тежелу жүйесі қалыпты жұмыс істеуі керек. Бұл зертхана сол талаптарға сай келетінін немесе келмейтінін анықтаймын. Бұл тексерулер арқылы ақаулар ерте анықталып, көліктің жолдағы

қауіпсіздігіне кепілдік беріледі. көліктің жолдағы қауіпсіздігіне кепілдік беріледі. Қауіпсіздігіне кепілдік беріледі.



1-сурет – Тежеуіш стендтің жұмыс жасау схемасы

Сынақ бөлімі МемСт 33670-2015 стандартына сәйкес ұйымдастырылып, қажетті қауіпсіздік шараларымен жабдықталады. Сынақ кезінде алынатын деректердің дәлдігі мен сенімділігі МемСт 8.009-84 (Өлшеу құралдарының метрологиялық талаптары) және МемСт 8.586.1-5-2005 (Тежеуіш күшін өлшеу әдістемелері) талаптарына сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс [6].

Кесте – 5 Тежеуіш стендтке қатысты стандарттар

№	Стандарт атауы	Мазмұны
1	МЕМСТ Р 51709-2001	Көлік қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар
2	МЕМСТ 33670-2015	Автокөлік зертханаларына қойылатын талаптар

Кесте 5-жалғасы

3	МЕМСТ 8.586.1–2005	Тежеуіш жүйесін сынау әдістемесі
4	ҚР СТ 1125-2021	Қазақстандағы техникалық байқау талаптары
5	МЕМСТ Р 41.13-99	ЕСЕ №13 ережесі – тяжелу жүйесіне қойылатын халықаралық талаптар

2.2 Қажетті техникалық құрал-жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету

Тежеуіш сынақ стенді – көлік құралдарының тежеу жүйесінің техникалық жағдайын, тиімділігін және ақауларын анықтауға арналған арнайы зертханалық құрылғы. Қазіргі таңда қолданылатын заманауи стендтердің бірі – MWT-7000 моделі. Бұл құрылғы жүк және жеңіл автокөліктердің тежеу жүйесін статикалық және динамикалық жағдайда сынауға мүмкіндік береді. MWT-7000 – Германияда өндірілген, жоғары дәлдікпен жұмыс істейтін автоматтандырылған сынақ стенді. Ол роликтік типке жатады және жол қозғалысының имитациясын жасайды. Көліктің дөңгелектері айналмалы роликтерге орналастырылады, сол арқылы тяжелу кезінде дөңгелекке түсетін күш, тяжелу уақыты, симметрия және басқа да параметрлер есептеледі.

Кесте – 6 Негізгі техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	Мәні
Жүк көтергіштік (әр білікке)	18 тонна
Жалпы өлшенетін жүктеме	36 тоннаға дейін
Ролик диаметрі	265 мм
Ролик ұзындығы	1150 мм
Ролик арақашықтығы	475 мм
Жұмыс жылдамдығы	3 – 5 км/сағ
Электр қозғалтқыш қуаты	2 × 11 кВт (қос моторлы)
Қоректендіру көзі	3/N/PE 400 В, 50 Гц
Қорғаныс дәрежесі	IP54
Сенсор жүйесі	Тензометриялық датчиктер
Басқару жүйесі	Автоматтандырылған, EUROSYSTEM бағдарламасы арқылы

MWT-7000 стенді EUROSYSTEM бағдарламасымен бірге жұмыс істейді. Бұл – арнайы сынақтарды жүргізуге және мәліметтерді талдауға арналған бағдарламалық платформа.



2-сурет – Тежеуіш стенд жұмысы

- Нақты уақыт режимінде жұмыс істеу;
- Интерфейсі қарапайым, операторға түсінікті;
- Автоматты сынақ алгоритмдері (МемСт талаптарына сай);
- Деректер базасы: SQL Server Express;
- Калибрлеу және техникалық қызмет көрсету модулі бар. Тежеуіш стендінің негізгі элементтері.

Роликтер жүйесі – автокөліктің доңғалақтары стендке орналастырылады. Роликтер доңғалақтың айналуын қамтамасыз етеді;

Сенсорлар – тежеу күшін өлшеу үшін арнайы сенсорлар қолданылады. Олар доңғалақтың айналу жылдамдығын және тежеу күшін тіркейді;

Басқару панелі – құрылғының жұмысын бақылау және басқару үшін дисплей мен басқару түймелері бар панель;

Электрлік және механикалық компоненттер – қуат көзі, басқару модулі, сенсорлар мен басқа да қосалқы құрылғылар [7].

2.3 Зертхана ғимаратына қойылатын талаптар

Автокөлік жүйелерін сынауға арналған зертхана ғимараты арнайы техникалық жабдықтармен жұмыс істеуге бейімделіп салынуы тиіс. Мұндай объектілерге жобалау, құрылыс, қауіпсіздік, санитарлық-гигиеналық және өртке қарсы талаптар қойылады. Бұл талаптар Қазақстан Республикасының құрылыс нормаларына және халықаралық МемСт стандарттарына негізделеді.

Тежеуіш стенді бар зертхана ғимаратына қойылатын талаптар. Тежеуіш жүйелерін сынауға арналған зертхана ғимараты көлік құралдарын қауіпсіз және дәл тексеру үшін арнайы жобалануы тиіс. Мұндай нысандарға қойылатын талаптар Қазақстан Республикасының құрылыс нормаларына, санитарлық-гигиеналық стандарттарға, еңбек қауіпсіздігі мен өртке қарсы ережелерге, сондай-ақ МемСт және ҚР СТ нормативтеріне негізделеді. Зертхана ғимаратының ішкі кеңістігі тежеуіш стенд тәрізді көлемді жабдықты орналастыруға және көлік құралдарының еркін кіріп-шығуына мүмкіндік беруі қажет. Осыған орай, ғимараттың төбе биіктігі кемінде 3,3 метрден төмен болмауы тиіс, ал едені ауыр жүктемелерге төтеп бере алатындай арматураланған бетоннан жасалады. Еденнің беткі қабаты сырғанаудан қорғайтын жабынмен қапталуы тиіс. Көлік толық тежеу сынағынан өтуі үшін сынақ алаңы жеткілікті ұзындықта және ені 4-6 метр аралығында болуы қажет.

Электрмен жабдықтау жүйесі 380 В, 50 Гц үш фазалы тұрақты желіге қосылған болуы шарт. Бұл стенд қозғалтқыштарының және қосалқы жүйелердің тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, зертхана ішіндегі барлық жабдықтар арнайы жерге қосу жүйесімен қамтамасыз етілуі тиіс (МемСт 12.1.030-81), бұл оператор мен техникалық персоналдың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Жарықтандыру табиғи және жасанды түрде жүзеге асуы қажет. Жасанды жарық көздері өндірістік аймақта кемінде 300 люкс жарық беруі тиіс. Зертхана ішіндегі ауа температурасы +16...+22 °С аралығында, салыстырмалы ылғалдылығы 40-60% деңгейінде сақталуы тиіс. Шу деңгейі 85 дБ-ден аспауы керек (МемСт 12.1.003-83). Бұл көрсеткіштер қызметкерлердің жайлы әрі қауіпсіз жұмыс істеуіне мүмкіндік береді.

Тежеуіш стендпен жұмыс істейтін зертханада желдету жүйесі ерекше маңызды. Көліктің іштен жану қозғалтқышы жұмыс істейтін жағдайда улы газдардың бөлінуі болады. Сондықтан зертханада табиғи желдетумен қатар, тартпа вентиляция жүйесі болуы міндетті. Ауа алмасу жылдамдығы санитарлық нормаларға сәйкес сағатына кемінде 3-5 еселік көлемде жүзеге асуы керек. Өрт қауіпсіздігіне байланысты зертханада өрт сөндіру құралдары (көбік генераторлары, ұнтақты өрт сөндіргіштер), автоматты өрт дабылы және шұғыл эвакуация жолдары болуы тиіс. Әр 50 м² сайын бір апаттық шығу есігі қарастырылғаны жөн. Бұл талаптар СНиП 21-01-97 және ҚР ТЖМ нормативтеріне сәйкес орындалуы қажет. Зертхана ішінде операторларға арналған басқару пункті оқшауланған және бақылау терезелерімен

жабдықталған болуы қажет. Бұл операторға көліктің тежелу процесін сырттай бақылай отырып, барлық жүйені компьютер арқылы басқаруға мүмкіндік береді. Зертхана аумағында сонымен қатар техникалық қызмет көрсету аймағы мен калибрлеу жабдықтарына арналған орын да қарастырылуы тиіс. Тежеуіш стендпен жұмыс істеуге арналған зертхана құрылымы мен инфрақұрылымы қазіргі заманғы талаптарға сай болуы ғана емес, сонымен қатар ұзақмерзімді, сенімді және қауіпсіз жұмыс жүргізуге бағытталуы тиіс. Ғимаратқа қойылатын барлық талаптар Қазақстан Республикасының қолданыстағы стандарттарына, соның ішінде МемСт 33670-2015, МемСт Р 51709-2001, ҚР СТ 1125-2021 және тиісті СНиП нормативтеріне толық сәйкес келуі тиіс [8].

2.4 Кадрлық қамтамасыз ету және персонал даярлау

Тежеуіш жүйелерін сынауға арналған зертхана жұмысының сапалы әрі үздіксіз жүзеге асырылуы үшін кәсіби мамандармен қамтамасыз ету – маңызды талаптардың бірі. Кадрлық қамтамасыз ету зертхананың құрылымына, техникалық жабдықтардың күрделілігіне және жүргізілетін сынақтардың деңгейіне тікелей байланысты. Персонал құрамының кәсіби даярлығы мен тәжірибесі зертхана қызметінің қауіпсіздігі мен нәтижелілігіне әсер етеді.

Зертхана штатында әдетте келесі мамандар болуы тиіс:

Зертхана меңгерушісі – жалпы процесті басқаруға және нормативтік құжаттарға сәйкестікті қадағалауға жауапты. Жоғары техникалық немесе инженерлік білімге ие болуы керек. Еңбек өтілі – кемінде 5 жыл.

Сынақ инженері (инженер-механик) – сынақ жүргізу, нәтижелерді өңдеу, құрал-жабдықтарды басқару және техникалық актілерді дайындау бойынша жауапты тұлға. Тежеуіш жүйелер мен автомобиль құрылымын терең білуі тиіс.

Оператор-техник – тежеуіш стендпен тікелей жұмыс істейтін қызметкер. Оның міндетіне көлікті орналастыру, құрылғыны іске қосу, қауіпсіздік техникасын сақтау және жүйенің параметрлерін бақылау кіреді.

Электротехник (электромеханик) – электрмен жабдықтау, жерге қосу, автоматты басқару жүйелері және стендтің техникалық күйін тексеру жұмыстарын атқарады.

Бағдарламалық қамтамасыз ету инженері – стенд бағдарламасымен жұмыс істейді, деректерді сақтау, бағдарламаларды жанарту және техникалық қолдау көрсетеді.

Өрт қауіпсіздігі және еңбекті қорғау маманы – қызметкерлердің қауіпсіздігін, санитарлық-гигиеналық және өртке қарсы шаралардың орындалуын қамтамасыз етеді.

Барлық персонал арнайы даярлықтан өтіп, еңбекті қорғау, электр қауіпсіздігі, жарақат алу қаупі бар жабдықтармен жұмыс істеу және автокөлік техникасын сынау әдістері бойынша білімдерін растайтын сертификаттарға ие болуы тиіс. Бұл талаптар ҚР Еңбек кодексі, МемСт 12.0.004-2015

«Кәсіпорындағы еңбек қауіпсіздігі стандарты» және МемСт 12.3.002-75 «Өндірістік нұсқаулықтар жүйесі» стандарттарымен реттеледі.

Сонымен қатар, тежеуіш жүйелерін сынау саласында жұмыс істейтін мамандарға жүйелі түрде біліктілікті арттыру курстары, техникалық семинарлар мен қайта даярлау бағдарламалары ұсынылуы керек. Мұндай курстарды жоғары оқу орындары, техникалық колледждер немесе мамандандырылған оқу орталықтары (мысалы, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің аккредиттелген ұйымдары) ұйымдастырады.

Заманауи зертханада IT және цифрлық технологиялар да маңызды рөл атқаратынын ескере отырып, персонал бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдану, деректерді өңдеу, электронды есеп дайындау бойынша да дағдыларға ие болуы тиіс.

Қорытындылай келе, тежеуіш сынақ зертханасының тиімді және қауіпсіз жұмысы оны кадрлық жағынан дұрыс ұйымдастыруға тікелей байланысты. Білікті, тәжірибелі және тиісті сертификаттары бар мамандарсыз мұндай жоғары технологиялық ортаның тұрақты жұмыс істеуі мүмкін емес [9].

2.5 Зертхананы аккредиттеу және сапа менеджменті жүйесі

Автокөлік тежеуіш жүйелерін сынауға арналған зертхананың қызметі халықаралық және ұлттық деңгейде танылуы үшін ол міндетті түрде аккредиттеуден өтуі және сапа менеджменті жүйесін енгізуі қажет. Аккредиттеу зертхананың техникалық құзыреттілігін, ал сапа менеджменті жүйесі – оның жұмысындағы тұрақтылық пен сенімділікті растайды.

Зертхананы аккредиттеу – бұл зертхананың белгілі бір салада сынақтарды немесе өлшеулерді жүргізу қабілетін ресми түрде тану процесі. Қазақстан Республикасында бұл қызметті «Қазақстан аккредиттеу орталығы» (ҚАО) жүзеге асырады. Аккредиттеу МемСт ISO/IEC 17025-2019 (ҚР СТ ISO/IEC 17025) стандартына сәйкес жүргізіледі. Бұл стандарт зертхананың техникалық құзыреттілігін, өлшеу нәтижелерінің дұрыстығын және менеджмент жүйесінің тиімділігін анықтайтын негізгі құжат болып табылады.

Аккредиттеуден өту үшін зертхана келесі шарттарды орындауы тиіс:

- Құжатталған сапа менеджменті жүйесі болуы;
- Калибрленген және сертификатталған өлшеу құралдары;
- Білікті персонал және олардың біліктілігін дәлелдейтін құжаттар;
- Өлшеу және сынау әдістемелерінің болуы, олар өз кезегінде ұлттық немесе халықаралық стандарттарға негізделуі тиіс;
- Ішкі аудит пен менеджмент тарапынан шолу жүргізу тәжірибесі.

Сапа менеджменті жүйесі зертхананың ішкі процестерін стандарттау мен жүйелеуге бағытталған. Бұл жүйе ISO 9001:2015 стандартына негізделуі мүмкін, бірақ сынақ зертханалары үшін басты талап – ISO/IEC 17025 стандартының сақталуы. Бұл стандарт сапа саласындағы келесі маңызды элементтерді қамтиды:

- Құжат айналымын басқару;

- Құрал-жабдықтарды басқару және калибрлеу;
- Қызметкерлердің құзыреттілігін бағалау және дамыту;
- Тәуелсіздік, бейтараптық және құпиялылық принциптері;
- Сапасыз нәтижелермен жұмыс істеу (коррективтік әрекеттер);
- Үздіксіз жақсарту процестері.

Зертхананың аккредиттелуі оның сынақ нәтижелерін басқа ұйымдардың, мемлекеттік органдар мен халықаралық серіктестердің мойындауын қамтамасыз етеді. Бұл әсіресе көлік құралдарын техникалық байқаудан өткізу, сертификация немесе сот сараптамасы мақсатында жүргізілетін сынақтар үшін маңызды.

Сапа менеджменті жүйесі мен аккредиттеу өзара тығыз байланысты. Біріншісі – ішкі тиімділікті арттырса, екіншісі – сыртқы мойындалуды қамтамасыз етеді. Аккредиттелген зертхана жыл сайын ішкі аудит, сыртқы қадағалау аудиттері және қайта аккредиттеу рәсімдерінен өтіп тұруы тиіс. Бұл процестер оның жұмыс сапасының тұрақты бақылануын қамтамасыз етеді.

Қорытындылай келе, зертхананы аккредиттеу және сапа менеджменті жүйесінің енгізілуі – зертхана қызметінің кәсіби, сенімді және халықаралық талаптарға сай екенін дәлелдейтін негізгі көрсеткіштер болып табылады. Бұл талаптарды орындау тек заңдық міндет емес, сонымен қатар зертхананың беделін және тұтынушылар алдындағы жауапкершілігін көрсететін маңызды құрал [10].

3 Жобаның экономикалық және экологиялық негіздемесі

Тежеуіш жүйелерін сынауға арналған зертхананы ұйымдастыру жобасы өзінің экономикалық тиімділігімен, сондай-ақ экологиялық қауіпсіздігімен ерекшеленеді. Бұл бөлімде жобаның жүзеге асырылу шығындары мен болашақта әкелетін пайдасы, сонымен қатар қоршаған ортаға түсетін жүктемені азайтуға бағытталған шаралар қарастырылады.

Экономикалық негіздеме-жобаның экономикалық тиімділігін бағалау кезінде бастапқы инвестициялық шығындар, жылдық пайдалану шығындары және болжамды кіріс көлемі ескеріледі.

MWT 7000 стендіне арналған жоба қазіргі заманғы технологияларды пайдалана отырып, өндірістік процестердің тиімділігін арттыруға бағытталған. Бұл құрылғы шығындарды азайтып, еңбек өнімділігін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Экономикалық жағынан алғанда, жоба өзін-өзі тез арада ақтайды, себебі құрылғының жұмыс істеу уақыты ұзақ, техникалық қызмет көрсетуге жұмсалатын шығын аз, және адам ресурстарын үнемдеуге көмектеседі.

Экологиялық тұрғыдан алғанда, MWT 7000 экологиялық қауіпсіздік талаптарына сәйкес жасалған. Ол энергияны үнемді пайдаланады және жұмыс барысында қоршаған ортаға зиянды шығарындылар тастамайды. Қайта өңдеуге болатын материалдардан жасалған бөлшектер құрылғының экологиялық тазалығын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, құрылғыны пайдалану арқылы өндірісте қалдықтардың көлемі айтарлықтай азаяды [11].

3.1 Жобаның шығындары мен инвестициялық есебі

Негізгі капиталдық шығындар:

- Тежеуіш стенд сатып алу (мысалы, MWT-7000) – шамамен 25–30 млн теңге;
- Ғимаратты жабдықтау және жөндеу жұмыстары – 10–15 млн теңге;
- Электр, желдету, қауіпсіздік жүйелері – 5–7 млн теңге;
- Бағдарламалық қамтамасыз ету және лицензиялар – 2–3 млн теңге;
- Оператор мен техник мамандарды оқыту және сертификаттау – 1–2 млн теңге.

- Жалпы бастапқы инвестиция: 45–55 млн теңге шамасында.

Жылдық пайдалану шығындары:

- Электр қуаты мен коммуналдық төлемдер – 1,5–2 млн теңге;
- Қызметкерлердің жалақысы (5–6 адам) – 15–20 млн теңге;
- Жабдықты техникалық қызмет көрсету және калибрлеу – 2–3 млн теңге;
- Сертификаттау мен аудит шығындары – 1 млн теңге;
- Жылдық операциялық шығындар: 20–25 млн теңге;

Болжамды кіріс:

Зертхана айына орта есеппен 100–150 көлікті тексерсе (бір тексеру ~15 000 тг), онда айлық табыс шамамен 1,5–2,2 млн теңге, ал жылдық табыс 18–26 млн теңге болады. 5–7 жыл ішінде жоба өзін толық ақтайды, ал 3 жылдан бастап тұрақты пайда әкеледі. Жоғарыда аталған көрсеткіштерді ескере отырып, бұл жобаның инвестициялық тартымдылығы жоғары, ал экономикалық қайтарымы – тиімді деп бағаланады [12].

3.2 Қоршаған ортаға әсерді бағалау

Экологиялық негіздеме: жоба экологиялық қауіпсіздік талаптарына толық сәйкес жүргізілуі тиіс. Зертхана ішінде және оның маңында қоршаған ортаға зиян келтіретін факторлар азайтылуы қажет.

Ауа сапасын қорғау – іштен жану қозғалтқыштары іске қосылған кезде бөлінетін газдарды (CO, NO_x, PM) арнайы механикалық және химиялық сүзгілермен жабдықталған желдеткіш жүйесі арқылы сыртқа шығаруға болады.

- Желдету жүйесі (тартпа және табиғи) – газ концентрациясының шекті рұқсат етілген мөлшерден аспауына кепілдік береді.

Шу мен дірілден қорғау:

- Зертхана ғимаратының қабырғалары дыбыс сіңіргіш материалдармен оқшауланады.

- Тежеуіш стендтің дірілін азайту үшін виброоқшаулағыштар мен антишум төсеніштер қолданылады.

Қалдықтарды басқару:

- Зертханадан шығатын қалдықтардың негізгі түрі – техникалық майлар, фильтр қалдықтары, қағаз құжаттар. Оларды лицензияланған компаниялар арқылы кәдеге жарату көзделген.

- Барлық қалдықтар экологиялық талаптарға сай бөлек жиналып, уақытында шығарылады.

Экологиялық нормативтерге сәйкестік:

Жоба ҚР Экологиялық кодексі, ҚР СТ ISO 14001:2016 (экологиялық менеджмент жүйесі) және МемСт 17.2.3.02-2014 стандарттары бойынша табиғи ортаға түсетін әсерді барынша азайтуды көздейді.

Ұсынылып отырған тежеуіш стенді бар зертхана жобасы экономикалық жағынан тиімді, ал экологиялық жағынан қауіпсіз нысан ретінде бағаланады. Жоба көлік құралдарын техникалық бақылаудан өткізу саласын жетілдіруге мүмкіндік береді, жол-көлік қауіпсіздігін арттырады және қоршаған ортаға зиянын тигізбейтін шешімдерді қолдана отырып, тұрақты даму қағидаларын сақтайды.

MWT 7000 тежегіш стенді қоршаған ортаға әсері аз заманауи жабдықтардың қатарына жатады. Құрылғыны пайдалану барысында атмосфераға зиянды газдар немесе қатты бөлшектердің шығуы тіркелмейді. Бұл құрылғының экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін басты факторлардың

бірі. Стенд электр энергиясымен жұмыс істейді және энергияны үнемдеу технологияларымен жабдықталған. Бұл оның көмірқышқыл газы (CO₂) сияқты парниктік газдарды шығармай жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Жұмыс барысында шудың деңгейі санитарлық норма шегінде, бұл адам денсаулығы мен айналадағы ортаға зиян келтірмейтінін көрсетеді.

Құрылғыны өндіру мен қолдану кезеңдерінде экологиялық стандарттар мен талаптар ескерілген. Материалдары қайта өңдеуге жарамды, бұл болашақта өндірістік қалдықтардың көлемін азайтуға көмектеседі.

Сонымен қатар, стендті пайдалану арқылы көлік құралдарының тежегіш жүйелерінің сапасын тексеру мүмкіндігі артады. Бұл өз кезегінде жол-көлік оқиғаларының алдын алып, жанама түрде табиғи ортаға төнетін қауіп-қатерді төмендетеді [13].

3.3 Жобаның тәуекелдері мен оларды басқару

Тежеуіш стендін жобалау барысында түрлі тәуекелдер туындайды. Бұл тәуекелдер жобаның жүзеге асуына, сапасына, қауіпсіздігіне және қаржылық тиімділігіне әсер етуі мүмкін. Сондықтан жобаны бастамас бұрын осындай қауіп-қатерлерді анықтап, оларды алдын ала басқару маңызды болып табылады. Техникалық тұрғыдан алғанда, құрылғының дұрыс жұмыс істемеу қаупі бар. Мысалы, тежеу күшін нақты өлшей алмауы, сенсорлар мен басқару жүйелерінің істен шығуы жобаның сәттілігіне кері әсерін тигізуі мүмкін. Мұндай жағдайлардың алдын алу үшін сапалы бөлшектерді пайдалану, құрылғыны құрастыру алдында оны компьютерлік модельдеу және сынақтардан өткізу қажет.

Сонымен қатар, тежеуіш стендпен жұмыс істеу барысында қауіпсіздік тәуекелдері де болуы мүмкін. Сынақ кезінде машинаның тежегіші дұрыс жұмыс істемей, жазатайым оқиғалар орын алуы ықтимал. Бұл қауіптің алдын алу үшін қашықтан басқару жүйелерін енгізу, автоматты өшіру механизмдерін орнату және барлық сынақтар кезінде қауіпсіздік шараларын қатаң сақтау қажет.

Қаржылық тәуекелдер де жобаның сәтті орындалуына кедергі келтіруі мүмкін. Мысалы, жоспардан тыс шығындардың пайда болуы, бөлшектердің қымбаттауы немесе күтпеген жөндеу жұмыстары бюджетке салмақ түсіреді. Мұндай жағдайларға дайын болу үшін нақты қаржылық жоспар құрып, қосымша қаржы резервін қарастырған жөн.

Жобаның кешігуі де үлкен тәуекелдердің бірі. Қажетті бөлшектердің кеш жеткізілуі, жұмысшы күшінің жетіспеуі немесе сынақтардың бірнеше рет қайталануы жобаның аяқталу мерзіміне әсер етеді. Мұны болдырмау үшін жұмыс кестесін нақты жоспарлап, әр кезеңді тұрақты бақылап отыру қажет.

Сыртқы орта факторлары да құрылғының жұмысын қиындатуы мүмкін. Мысалы, ауа температурасының күрт өзгеруі, ылғалдылық немесе шаң

құрылғының сезімтал бөлшектеріне әсер етеді. Сондықтан стендті қолайлы ортада орналастырып, қорғаныс жүйелерін қолдану қажет.

Жалпы алғанда, тежеуіш стенд жобасын іске асыру кезінде туындайтын тәуекелдерді алдын ала болжау және оларды тиімді басқару жобаның табысты және қауіпсіз жүзеге асуына мүмкіндік береді.

MWT 7000 тежегіш стендін қолдану кезінде кейбір қиындықтар туындауы мүмкін. Мысалы, құрылғы дұрыс орнатылмаса немесе күтім жасалмаса, істен шығуы мүмкін. Мұндай жағдайдың алдын алу үшін құрылғыны мамандар орнатып, оған уақытылы техникалық қызмет көрсету керек. Қызметкерлер құрылғымен жұмыс істеуді жақсы меңгеруі тиіс, сондықтан оларды алдын ала оқыту қажет.

Сондай-ақ электр қуаты өшіп қалса, құрылғы тоқтап қалады. Бұған дайын болу үшін қосымша қуат көздерін қарастырған дұрыс. Құрылғымен дұрыс жұмыс істемеген жағдайда жарақат алу қаупі бар, сондықтан қауіпсіздік ережелерін сақтау өте маңызды.

Құрылғы экологияға зиян келтірмейді, бірақ техникалық ақаулар болса, қауіп туындауы мүмкін. Сол себепті барлық қауіпсіздік талаптарын сақтау қажет. Жалпы, осы тәуекелдердің барлығын алдын ала жоспарлап, дұрыс ұйымдастырса, жоба сәтті жүзеге асады [14].

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыстың мақсаты – автокөлік тежеуіш жүйелерін сынауға арналған зертханалық стендтің құрылымын, жұмыс істеу қағидаларын және оны тиімді пайдалануға қойылатын талаптарды зерттеу, сондай-ақ нақты жоба негізінде зертхана ұйымдастырудың техникалық-экономикалық және экологиялық негіздемесін ұсыну болды.

Жұмыстың бірінші бөлімінде тежеуіш жүйелерінің маңызы мен құрылымы қарастырылды. Тежеуіш жүйесі – көлік қауіпсіздігінің негізгі элементі ретінде, оның техникалық жай-күйін нақты және объективті түрде бағалау қажеттілігі көрсетілді. Бұл талаптар әсіресе заманауи жол қозғалысы жағдайында өзекті болып табылады.

Екінші бөлімде сынақ зертханасының құрылымы, негізгі қызметтері, пайдаланылатын жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету сипатталды. Нақты мысал ретінде MWT-7000 сияқты автоматтандырылған тежеуіш сынақ стенді таңдалып, оның техникалық ерекшеліктері мен жұмыс алгоритмі баяндалды. Сонымен қатар зертханаға қойылатын құрылыс, санитарлық және қауіпсіздік талаптары Қазақстан Республикасының СНИП, МемСт, ҚР СТ стандарттарына сәйкес негізделді.

Үшінші бөлімде кадрлық қамтамасыз ету, персоналдың біліктілігіне қойылатын талаптар және зертхананың сапа менеджменті жүйесі мен аккредиттеу процесі қарастырылды. ISO/IEC 17025 стандартына сәйкес зертхананың сапалы әрі халықаралық деңгейде танылатын қызмет көрсетуіне қажетті шарттар көрсетілді.

Төртінші бөлімде зертхана жобасының экономикалық тиімділігі мен экологиялық қауіпсіздігі талданды. Болжамды есептеулер негізінде жобаның өзін-өзі ақтау мерзімі 5-7 жыл аралығында болатыны анықталды. Ал экологиялық бөлімде желдету, шуды оқшаулау және қалдықтарды басқару арқылы қоршаған ортаға келетін зиянды азайту жолдары ұсынылды.

Жалпы, зерттеу нәтижелері көрсеткендей, тежеуіш жүйелерін арнайы стендтерде сынау – көлік құралдарының техникалық қауіпсіздігін арттыратын, жол-көлік оқиғаларының алдын алуға мүмкіндік беретін, әрі заңнамалық және техникалық талаптарға толық жауап беретін заманауи шешім болып табылады. Ұсынылған зертхана жобасы отандық техникалық инфрақұрылымды жетілдіруге, көліктерді диагностикалау сапасын арттыруға және халықаралық талаптарға сәйкес жұмыс істеуге жол ашады.

Осылайша, дипломдық жұмыс мақсатына жетіп, зертханалық сынақ жүйесін енгізудің ғылыми-техникалық, ұйымдастырушылық және экономикалық негіздемесі толықтай дәлелденді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. МемСт ISO/IEC 17025-2019. «Сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілікке қойылатын жалпы талаптары». – Астана: ҚР СТ, 2019.
2. ҚР Экологиялық кодексі. – Астана: Әділет, 2021. □ ҚР Еңбек кодексі. – Астана: Әділет, 2023.
3. МемСт Р 51709-2001. «Колесные транспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки». – Мәскеу: Изд-во стандартов, 2002.
4. МемСт 33670-2015. «Автотранспортные средства. Методы оценки эффективности тормозных систем». – Мәскеу: Росстандарт, 2015.
5. МемСт 12.0.004-2015. «ССБТ. Ұйымдағы еңбек қауіпсіздігін басқару жүйесі. Жалпы талаптар». – Алматы: ҚР ИСО, 2016.
6. МемСт 12.1.003-83. «Шу. Еңбек қауіпсіздігі стандарттары жүйесі. Рұқсат етілетін деңгейлер». – Мәскеу: Изд-во стандартов, 1983.
7. МЕ 17.2.3.02-2014. «Атмосфераны қорғау. Зиянды заттармен ластануды шектеу». – Мәскеу: Росстандарт, 2014.
8. Сапарбаев, Е.Е. Автомобиль көлігі: құрылысы және пайдалану. – Алматы: Эверо, 2020. – 350 б.
9. Искаков, Ж.А. Автокөлік техникасының техникалық қызметі және жөндеуі. – Алматы: Бастау, 2022. – 280 б.
10. Қасенов, М.Ш. Көлік құралдарын диагностикалау және техникалық байқау. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 312 б.
11. Мухамеджанов, С.Т. Тежегіш жүйелерінің жұмыс істеу принциптері. – Астана: Технополис, 2019. – 196 б.
12. ISO 9001:2015. Quality management systems — Requirements. International Organization for Standardization.
13. ISO 14001:2016. Environmental management systems — Requirements with guidance for use. – ISO, 2016.
14. Қазақстан аккредиттеу орталығы (kca.kz) – Ресми сайт, нормативтер мен аккредиттеу ережелері.

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің
6B07502-Стандарттау, сертификаттау және метрология мамандығы, 4 курс
студенті Абылқайыр Нұрсұлтанның
«Машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру жобасын
әзірлеу» тақырыбы бойынша дипломдық жұмысына

ШІКІР САРАП

Бұл жоба – тежеуіш жүйелерін сынауға арналған MWT 7000 стенді негізінде сынақ зертханасын құру мәселесіне арналған. Тақырып қазіргі машина жасау және автокөлік техникасы саласында өте өзекті, себебі тежеуіш жүйелерінің сапасы көлік қауіпсіздігі үшін аса маңызды.

Жобада зертхананың негізгі мақсаты мен міндеттері нақты сипатталған. Нақтырақ айтсақ, автор тежеуіш жүйелерін әртүрлі режимдерде сынау, олардың сенімділігін тексеру және халықаралық стандарттарға сәйкестігін бағалау үшін арнайы зертхана ұйымдастыруды ұсынады. Бұл зертхана машина жасау саласындағы тежеуіштің қызметі және оның қауіпсіздігі үшін де, техникалық қызмет көрсету орталықтары үшін де үлкен көмек бола алады.

Жобада қолданылатын MWT 7000 тежеуіш стенді туралы нақты мәліметтер келтірілген. Бұл стенд түрлі көліктердің тежегіш жүйелерін зертханалық жағдайда сынауға арналған заманауи құрал. Ол автоматтандырылған басқару жүйесімен жабдықталған, тежеу күшін, температураны, тозу деңгейін және басқа да маңызды көрсеткіштерді нақты өлшей алады.

Автор зертхананың құрылымын, қандай жабдықтар қажет болатынын, сынақ түрлерін, жұмыс тәртібін және қауіпсіздік талаптарын толық сипаттаған. Сонымен қатар, зертхананы ұйымдастыру үшін қажет қаржылық шығындарды да ескеріп, оның экономикалық тиімділігін негіздеген. Бұл зертхананың болашақта көлік қауіпсіздігін арттыруға, сапалы өнім шығаруға және халықаралық нарыққа шығуға көмектесетіні анық көрсетілген.

Жоба тілі түсінікті, құрылымы жүйелі. Сонымен қатар, стендке орнатылатын бағдарламалық қамтамасыз ету және деректерді талдау мүмкіндіктері туралы толығырақ мәлімет беру жобаны тағы да жетілдіре түсті.

Жалпы алғанда, бұл жоба – нақты өндірістік қажеттіліктерге негізделген, техникалық және экономикалық жағынан жақсы ойластырылған жұмыс. MWT 7000 стенді арқылы жүргізілетін сынақтар көлік техникасының сапасы мен қауіпсіздігін арттыруға үлкен үлес қосады. Жобаны мақұлдауға және әрі қарай жүзеге асыруға толықтай болады.

Дипломдық жұмысты **90 баллға** бағалай отырып, ол өзектілігі, практикалық маңызы жағынан қойылатын талаптарға сай және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясы алдында қорғауға ұсынылсын деп ұйғардым.

Пікір беруші,
ҚазҰУ к.ф-м.н., доцент и.о проф



Алдияров А.У.

Р.У. *Алдияров*
проф *Алдияров*



**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс

Абылқайыр Нұрсұлтан Жұмашбекұлы

6B07502-Стандарттау, сертификаттау және метрология

Тақырыбына: Машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру жобасын әзірлеу.

Дипломдық жобаны диплом алдындағы практикадан өту кезінде жинаған материалынан алынды.

Бұл дипломдық жұмыс машина жасау саласындағы өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру барысында тежеуіш стендтің зертханаға орналастыру жұмыстары және оның шығындары мен жұмыс жасау принциптері, сонымен қатар тежеуіш стендтің жұмыс жасау мақсаты және міндеттері пысықталды.

Жалпы зертхана ұйымдастыру барысында МемСт қолдана отырып осы зертхананың толық жобасын жасап жұмысшылармен қамтамасыз етуді толықтай қарастырды.

Дипломдық жұмыс барысында оның авторы көптеген әдебиеттер мен нормативтік-техникалық құжаттамаларды пысықтады. Оқу барысында және дипломдық жұмысты орындау кезінде Абылқайыр Нұрсұлтан өзін сауатты, қабілетті студент ретінде көрсетті.

Жалпы, Абылқайыр Нұрсұлтанның дипломдық жұмысына қойылатын талаптарға жауап береді және жоғары бағамен қорғауға ұсынылады.

Диплом жобасының авторы мамандығы бойынша бакалавр атағын беруге лайықты және жоғары бағамен қорғауға ұсынылады

Ғылыми жетекші

Х.Ғ.К. қауымдастырылған профессор

23 мая 2025 г.

ҚазҰТЗУ 706-16. Ғылыми жетекшінің пікірі



Г.А. Баймаханов

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

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

Автор: Абылқайыр Нұрсұлтан Жұманбекұлы

Тақырыбы: Машина жасау өнімдері үшін сынақ зертханасын ұйымдастыру жобасын әзірлеу

Жетекшісі: Галымбек Баймаханов

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0.2

Өріптерді ауыстыру: 0

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 1

Ақ белгілер: 2

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

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

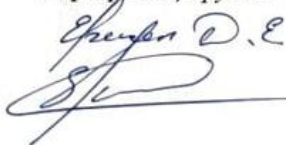
☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

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

Негіздеме:

Күні 06.06.25

Кафедра меңгерушісі ССМ



**Протокол приема работы Оператором Системы и подтверждения
идентичности письменной и электронной версий**

1. Автор: Аббикайыр Нурсултан Жумаибекулы
2. Название: Машина жасау өнімдері үшін сынам зеріткелігі
3. Координатор: Баймаханов Т.В. Ұлттық дастану жаб жүйе
4. Оператор системы: Хенбай А.А.
5. Дата загрузки работы: 03.06.2025
6. Подразделение: Стандарттау сертификаттау және метрология
7. Тип документа: Дипломдық жұмыс.
8. Результат проверки: _____
9. Количество страниц: 35
10. Номера страниц, назначенных для сравнения: _____

Работа в письменной версий идентична электронной версий

Хенбай А.А. Жау -

Ф.И.О. Подпись Оператора Системы

Настоящий протокол был составлен в двух экземплярах,
предназначенных для:

- Автора выпускной работы
- Оператора Системы