

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інфокомунікацій
(повна назва)

Кафедра Інформаційно-вимірвальних технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Забезпечення якості пожежного обладнання
(тема)

Виконав: студент II курсу, групи ЗЯМ-22-2

Черніков О.О.
(прізвище, ініціали)

спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма «Забезпечення якості»
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Козлов Ю.В.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____
(підпис)

Захаров І.П.
(прізвище, ініціали)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інфокомунікацій

Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(код і повна назва)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма «Забезпечення якості»
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

«_____» січня _____ 2024__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____ Чернікову Олексію Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Забезпечення якості пожежного обладнання
затверджена наказом по університету від 03 листопада 2023 р. № 1294 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 10 січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Об'єкт випробувань: рукав пожежний напірний типу Т51, що використовуються в пожежних автомобілях і переносних мотопомпах з метою подачі води та водних розчинів піноутворювачів на відстань під тиском. Довжина скатки - 20 ± 1 м, внутрішній діаметр - 51 мм. Комплектація з гайками ГР50, з'єднувальними і стволами ручними пожежними.

Нормативне забезпечення: ДСТУ 9069:2021 Протипожежна техніка. Рукави пожежні плоско-складані для пожежно-рятувальних автомобілів. Загальні вимоги та методи випробування. Апаратне забезпечення: персональний комп'ютер "Logic Power», 2.4 ГГц, ОЗУ 16 Гб, Програмне забезпечення: ОС Windows

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити: 4.1 Аналіз методів та засобів випробувань рукавів пожежних напірних. 4.2 Розробка програми та методики випробувань рукавів пожежних напірних. 4.3 Складання протоколів випробування. 4.4 Розробка процедур оцінювання невизначеностей вимірювання при випробуваннях показників безпеки рукавів пожежних напірних.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
5.1 Назва кваліфікаційної роботи. 5.2 Мета та задачі роботи. 5.3 Аналіз об'єкту випробувань; 5.4 Сутність, мета, задачі сертифікаційних випробувань. 5.5 Нормативне забезпечення випробувань показників безпеки рукавів пожежних; 5.6 Розробка програми випробувань; 5.7 Контроль розмірів та питомої ваги; 5.8 Гідравлічні випробування; 5.10 Контроль термічної безпеки.

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз сучасного стану проблеми та методів її вирішення	03.11.2023 – 12.11.2023	
2	Розробка програми випробувань	13.11.2023 – 20.11.2023	
3	Розробка методики випробувань	21.11.2023 – 30.11.23	
4	Розробка протоколу випробувань	01.12.2023 – 10.12.2023	
5	Написання пояснювальної записки	11.12.2023 – 23.12.2023	
6	Виконання графічної частини	24.12.2023 – 09.01.2024	
7	Представлення закінченої кваліфікаційної роботи на кафедрі	10.01.2024	

Дата видачі завдання 03 листопада 2023 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ доц. Козлов Ю.В.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить 72 сторінок, 9 рисунків, 9 таблиць, перелік посилань з 32 назв.

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ, ВИПРОБУВАННЯ, РУКАВИ ПОЖЕЖНІ, ПРОГРАМА ВИПРОБУВАНЬ, МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ, РІШЕННЯ ПРО СЕРТИФІКАЦІЮ, РОБОЧИЙ ТИСК, ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Об'єкт дослідження – показники безпеки рукавів пожежних типу Т51 при випробуваннях з метою оцінки відповідності.

Мета роботи - забезпечення підтвердження відповідності рукавів пожежних типу Т51 в Україні шляхом вдосконалення метрологічного забезпечення сертифікаційних випробувань.

Методи досліджень – порівняльний аналіз існуючої нормативної бази на предмет безпеки рукавів пожежних, методи вимірювань контрольованих параметрів, методи випробувань.

Результатом кваліфікаційної роботи є програма та методика сертифікаційних випробувань рукавів пожежних типу Т51. Запропоновано методи випробувань. Запропоновано контрольоване та випробувальне обладнання для проведення сертифікаційних випробувань рукавів пожежних типу Т51. Наведені результати випробувань.

ABSTRACT

The explanatory note to degree work contains 72 pages, 9 figures, 9 tables, reference list for 32 items.

ASSESSMENT OF CONFORMITY, TESTING, FIRE HOSES, TESTING PROGRAM, TESTING METHODS, CERTIFICATION DECISIONS, WORKING PRESSURE, TESTING PROTOCOL

The object of the study is the safety indicators of T51 type fire hoses during tests to assess conformity.

The purpose of the work is to ensure compliance of T51 type fire hoses in Ukraine by improving the metrological support of certification tests.

Research methods – comparative analysis of the existing regulatory framework on the safety of fire hoses, methods of measuring controlled parameters, test methods.

The result of the qualification work is the program and methodology of certification tests of T51 fire hoses. Test methods are proposed. Control, measuring and testing equipment for conducting certification tests of T51 type fire hoses is proposed. The test results are given.

ЗМІСТ

С.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів	7
Вступ.....	8
1 Аналіз елементів забезпечення якості.....	9
2 Аналіз об'єкту випробувань.....	26
3 Розробка програми та методики випробувань рукавів пожежних типу Т51.....	28
3.1 Контроль діаметра рукава	31
3.2 Контроль довжини рукава	32
3.3 Визначення маси погонного метра рукава.....	34
3.4 Гідравлічні випробування.....	35
3.5 Випробування стійкості до стирання.....	39
3.6 Випробування на стійкість до дії гарячого предмета.....	43
3.7 Випробування вогневого впливу.....	45
3.8 Оцінювання невизначеностей вимірювань при випробуваннях.....	46
3.9 Протокол випробувань.....	47
Висновки.....	70
Перелік посилань	71

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДСНС – Державна служба надзвичайних ситуацій України

ДСТУ – державний стандарт України

ЖЦП – життєвий цикл продукції

ОРСЦЗ - оперативно-рятувальна служба цивільного захисту ДСНС Украї-
їни

ВСТУП

Забезпечення якості продукції має першу пріоритетність у всіх сферах діяльності, бо стосується забезпечення життя та здоров'я як окремої людини так і нації в цілому. Серед показників якості особливе місце займають показники безпеки. Вони характеризують властивості об'єкт щодо результатів його впливу під час функціонування на життя, здоров'я, збереженість майна.. Загальносвітовим способом оцінки та забезпечення якості є оцінка відповідності. Одним з елементів процедур оцінки відповідності є випробування.

Важливим елементом безпеки суспільства є ліквідація надзвичайних ситуацій, особливо пожеж. Від забезпечення якості пожежного обладнання залежить ефективність дії підрозділів ДСНС України. Необхідним складником системи пожежного обладнання є рукави пожежні.

Випробування рукавів протипожежних плоских напірних проводяться з метою оцінки відповідності положенням державних стандартів України. Проходження процедури оцінки відповідності є однією з обов'язкових умов реалізації та використання пожежних рукавів на території України. Звідси походить, що тема кваліфікаційної роботи є актуальною бо направлена на забезпечення якості рукавів пожежних шляхом проведення процедур оцінки їх відповідності діючим національним нормативним документам. Це гарантує ефективність дій пожежних бригад.

1 АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ

Забезпечення якості продукції (пожежного обладнання) є важливим елементом забезпечення якості життя громадян у державі та елементом забезпечення суверенітету держави. Забезпечення якості базується на таких складаючих технічному регулювання, процедурах контролю, випробування, оцінці відповідності, нормативних засадах. Розглянемо ці складові.

Якість – ступінь відповідності властивих характеристик вимогам. Поняття якості включає три елементи: об'єкт, характеристики, потреби (вимоги).

Об'єктом якості може бути продукція, процес, організація чи окрема особа, і навіть будь-яка комбінація їх.

Продукція - результат діяльності, поданий у матеріально-речовій формі та призначений для подальшого використання у господарських та інших цілях.

Якість продукції - сукупність властивостей продукції, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Показник якості продукції - кількісна характеристика однієї або кількох властивостей продукції, що входять до її якості, що розглядається стосовно певних умов її створення та експлуатації або споживання. Наприклад, при оцінці якості емалевої фарби для підлоги така властивість, як жаростійкість, не буде братися до уваги, тоді як для фарби, призначеної для обробки кухонної плити, цю властивість слід вважати найважливішим. Показник якості кількісно характеризує придатність товару задовольняти ті чи інші потреби. Так, потреба мати міцну тканину визначається показниками «розривне навантаження», «опір стирання».

Показники якості можуть виражатися в різних одиницях і можуть бути безрозмірними. При розгляді показника слід розрізняти найменування показника (розривне навантаження, ресурс) та значення показника.

Найбільш універсальними, тобто. застосовними до більшості товарів та послуг є вимоги: призначення, безпеки, екологічності, надійності, ергономіки, ресурсозбереження, технологічності, естетичності.

Вимоги призначення - вимоги, що встановлюють властивості продукції, що визначають її основні функції, до виконання яких вона призначена (продуктивність, точність, калорійність, швидкість виконання послуги та ін.), - функціональну придатність; склад та структуру сировини та матеріалів; сумісність та взаємозамінність.

Вимоги безпект.

У законодавчих актах та стандартах вимоги безпеки виділяють у особливу групу як пріоритетні. Так, відповідно до Закону України «Про стандартизацію», що діяв раніше, до обов'язкових вимог відносили безпеку, екологічність, сумісність і взаємозамінність. Наразі до Закону «Про технічне регулювання» до обов'язкових вимог належать безпека продукції, процесів вимірювання виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації (далі «безпека»). При цьому під безпекою розуміється (1) стан, за якого відсутній неприпустимий ризик, пов'язаний із заподіянням шкоди:

- життю чи здоров'ю громадян;
- майну фізичних чи юридичних осіб вимірювання, державного майна;
- довкілля;
- життю чи здоров'ю тварин та рослин.

У Законі про технічне регулювання деталізуються вимоги щодо безпеки; безпека випромінювань; біологічна безпека; вибухобезпечність; механічна безпека; пожежна безпека; промислова безпека; термічна безпека; хімічна безпека; електрична безпека; ядерна та радіаційна безпека; електромагнітна сумісність щодо забезпечення безпеки приладів та обладнання.

Вимоги ергономіки – це вимоги узгодженості конструкції виробу з особливостями людського організму для забезпечення зручності користування.

Вимоги ресурсозбереження – це вимоги економного використання сировини, матеріалів, палива, енергії та трудових ресурсів. Вимоги безпеки – відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю заподіяння шкоди.

Вимоги надійності - збереження у часі у встановлених межах всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції у заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування.

Вимоги екологічності - відсутність шкідливого впливу продукції на довкілля під час виробництва, експлуатації та утилізації. Вимоги технологічності - пристосованість продукції до виготовлення, експлуатації та ремонту з мінімальними витратами за заданих показників якості.

Естетичні вимоги - це вимоги до здатності продукції або послуги виражати художній образ, соціально-культурну значущість у ознаках форми, що чуттєво сприймаються людиною (колір, просторову конфігурацію, якість обробки виробу або приміщення).

Положення стандарту, регламенту, що містять вимоги, які мають бути задоволені, називаються нормами. Якщо норма містить кількісну характеристику, застосовують термін «норматив».

Оцінка якості - це сукупність операцій, які виконуються з метою оцінки відповідності конкретної продукції встановленим вимогам. Вимоги встановлюються у технічних регламентах, стандартах, технічних умовах, контрактах, технічних завданнях на проектування продукції. Носієм встановлених вимог можуть бути стандартні зразки, зразки-еталони, товари-аналоги. Невиконання вимог є невідповідністю. Для усунення причин невідповідності організація здійснює дії, що коригують.

Основною формою оцінки є контроль. Будь-який контроль включає два елементи: отримання інформації про фактичному стані об'єкта (для продукції - про її якісні та кількісні характеристики) та зіставлення отриманої інформації з

встановленими вимогами з метою визначення відповідності, тобто. одержання вторинної інформації.

Контроль якості продукції - контроль кількісних та (або) якісних характеристик продукції.

До процедури контролю якості можуть входити операції вимірювання, аналізу, випробування.

Вимірювання як самостійна процедура є об'єктом метрології.

Аналіз продукції, зокрема структури та складу матеріалів та сировини, здійснюється аналітичними методами: хімічним аналізом, мікробіологічним аналізом, мікроскопічним аналізом та ін.

Ілюстрацією контролю за якістю продукції як комплексної процедури є, наприклад, контроль якості матеріалу рукава пожежного. Він включає контроль якісних характеристик (зовнішніх дефектів, відповідності затвердженому зразку - еталону), контроль кількісних характеристик шляхом найпростіших вимірювань (довжини, ширини, товщини), випробувань (на опір стирання, розривну міцність), хімічного аналізу (визначення волокнистого складу)).

Розглянемо докладніше значення випробування як процедури. Основним засобом випробувань є випробувальне обладнання. До засобів випробувань відносяться також основні та допоміжні речовини та матеріали (реактиви тощо, що застосовуються при випробуванні. При випробуванні можуть застосовуватись різні методи визначення характеристик продукції та послуг: вимірювальні, аналітичні, реєстраційні (встановлення відмов, пошкоджень), органолептичні (визначення) характеристик за допомогою органів чуття).

За місцем проведення випробування бувають лабораторними, полігонними, натурними. Випробування товарів проводять головним чином лабораторних умовах.

Основна вимога до якості проведення випробування – точність та відтворюваність результатів. Виконання цих вимог значною мірою залежить від дотримання правил метрології.

В останні роки стали перевіряти самі лабораторії безпосередньо на якість проведення випробувань за допомогою міжлабораторних порівняльних випробувань – паралельного випробування стандартного виробу або проби речовини з відомими характеристиками у кількох контрольованих лабораторіях. По відхиленні результатів випробувань кожною лабораторією показників стандартного об'єкта судять про точність і відтворюваність результатів, тобто. якість випробувань кожної лабораторії.

Для підтвердження необхідної якості випробувань лабораторії мають пройти процедуру акредитації. Акредитація лабораторій - офіційне визнання того, що випробувальні лабораторії мають право здійснювати конкретні випробування або конкретні типи випробувань.

В Україні, як і за кордоном, діє Система акредитації випробувальних, вимірювальних та аналітичних лабораторій.

Відповідно до Правил проведення сертифікації до випробувань конкретної продукції допускається лише акредитована випробувальна лабораторія.

Розглянувши вимоги до якості та методи контролю, вкажемо на те, що стандарт на продукцію (послугу) розробляється в наступній послідовності: вивчення потреби в об'єкті, що стандартизується - встановлення вимог до якості - встановлення характеристик - встановлення методів контролю характеристик.

Багаторічний досвід боротьби за якість у нашій країні та за кордоном показав, що жодні епізодичні, розрізнені заходи не можуть забезпечити сталого покращення якості. Ця проблема може бути вирішена лише на основі чіткої системи постійно діючих заходів. Протягом кількох десятиліть створювалися та вдосконалювалися системи якості (СК). На сучасному етапі прийнято СК, встановлену в міжнародних стандартах — ISO серії 9000. Вимоги до СК доповнюють технічні вимоги до продукції. Фундаментальним поняттям у навчанні про СК є поняття «процеси життєвого циклу продукції» (ЖЦП).

Життєвий цикл продукції є сукупність взаємозалежних процесів зміни стану продукції під час її створення та використання. Існує поняття етапу життєвого

циклу продукції - умовно виділяється його частини, яка характеризується специфікою вироблених цьому етапі робіт і кінцевими результатами.

Нерозривність етапів ЖЦП підказала дослідникам проблеми якості модель забезпечення якості у вигляді безперервного ланцюга (кола), складовими якого є окремі етапи ЖЦП. Цю модель раніше називали петлею якості (спіраллю якості), а в останній версії ISO 9000 – «процесами життєвого циклу продукції». Найважливіша вимога до СК у тому, що управління якістю має охоплювати всі етапи ЖЦП.

На етапі маркетингових досліджень здійснюється систематична робота з вивчення ринків збуту та вимог споживачів до продукції підприємства; умов експлуатації продукції; можливості постачальників матеріальних ресурсів щодо якості та дисципліни постачання.

На етапі проектування та розробки продукції, виявлені за результатами маркетингу споживчі вимоги трансформуються у технічні вимоги. Підсумком проектування є технічне завдання (завдання технічних характеристик нового виробу), технічна документація (конструкторська та технологічна документація) та досвідчений зразок.

У процесі закупівель організація оцінює та вибирає постачальників на основі їхньої здатності постачати продукцію відповідно до вимог організації.

У процесі виробництва здійснюються підготовка та забезпечення технологічного процесу виготовлення та ремонту продукції; відпрацювання та перевірка технологічного процесу та оволодіння практичними прийомами виготовлення продукції зі стабільними значеннями показників та в заданому обсязі випуску. При наданні матеріальної послуги здійснюється технологічний процес виконання (приготування страви, хімічистка виробу, підготовка товару до продажу) відповідно до технологічних регламентів.

Перевірка продукції включає контроль, вимірювання і випробування (при необхідності), що здійснюються на всіх етапах ЖЦП. Заключним етапом переві-

ки є приймальний контроль, за результатами якого має бути підтверджено відповідність готової продукції до встановлених вимог.

Упакування та зберігання повинні сприяти збереженню якості у сферах виробництва та обігу (частина ЖЦП від відвантаження її виробником до отримання конкретним споживачем), при вантажно-розвантажувальних роботах, транспортуванні, зберіганні на складах.

Розподіл та реалізація полягають у закупівлі товарів оптовими організаціями з метою здійснення продажу магазинам та відпустки роздрібними організаціями товарів покупцям. На цьому етапі суб'єктом управління якістю стає персонал організації сфери послуг. При цьому продовжується надання послуги, зокрема здійснюється обслуговування споживача послуги. Основне завдання виконавців послуги – забезпечення якості послуги та високої культури обслуговування.

На етапі експлуатації (використання та споживання) до управління підключається споживач продукції. Від того, наскільки грамотно він використовує (експлуатує) продукцію, зокрема залежатиме термін її служби.

На стадії утилізації необхідно запобігти шкідливому впливу використаної продукції на навколишнє природне середовище.

Етапом утилізації не закінчується діяльність організації. До цього терміну, а ще раніше, організація починає вивчати передбачувані потреби, уточнювати поточні потреби і після маркетингової діяльності приступає до проектування нової продукції. Так виникає новий виток діяльності у сфері якості — від етапу маркетингу до етапу утилізації тощо.

Сучасна система якості ґрунтується на двох підходах: технічному (інженерному) та управлінському (адміністративному).

Технічний підхід базується на вимогах стандартів на продукцію та передбачає застосування статистичних методів, методів метрології та інших наукових методів, що використовуються для оцінки стабільності виробничих процесів та забезпечення достовірності результатів вимірювань, контролю та випробувань продукції.

Управлінський підхід базується на вимогах стандартів ISO серії 9000, принципах та методах менеджменту «скоординованої діяльності з керівництва та управління організацією». У широкому значенні вона охоплює організаційну структуру організації, документацію, виробничі процеси та ресурси для досягнення цілей у сфері якості продукції та задоволення вимог споживачів.

Технічне законодавство - сукупність правових норм, що регламентують вимоги до технічних об'єктів: продукції, процесів її життєвого циклу, робіт (послуг) та контроль (нагляд) за дотриманням встановлених вимог.

Технічне законодавство - один із результатів діяльності з технічного регулювання як сфери державного регулювання економіки.

Ефективно працюючий світовий ринок - це економічний простір, в якому вільно переміщуються через межі держав товари, капітал, трудові ресурси, інформація туди, де для них складаються більш вигідні умови. Створення такого ринку можливе, якщо держави вживатимуть заходів, спрямованих на усунення тарифних та технічних (нетарифних) бар'єрів. Під технічним бар'єром розуміються відмінності в вимогах національних і міжнародних (закордонних) стандартів, що призводять до додаткових в порівнянні зі звичайною комерційною практикою витрат коштів і (або) часу для просування товарів на відповідний ринок.

Об'єктами технічного регулювання є продукція, процеси життєвого циклу продукції, роботи та послуги.

У загальному вигляді технічне регулювання - це правове регулювання відносин у сфері встановлення та застосування вимог (обов'язкових та рекомендованих) до зазначених технічних об'єктів та у сфері оцінки відповідності встановленим вимогам.

Безпека – головний пріоритет системи технічного регулювання та обов'язкова вимога.

У європейських директивах застосовується термін, близький до терміна «обов'язкові вимоги», – «суттєві вимоги». Вони становлять основу регламентуючих приписів, директив.

Оскільки безпека є відносним поняттям, її характеристика неможлива, як зазначалося вище, без вказівки на ризик. У суттєвих вимогах ідентифікуються ризики, пов'язані з використанням продукції. Виробник зобов'язаний довести, що ризики, що стосуються його продукції та перелічені у суттєвих вимогах, усунуті або мінімізовані. Таким чином, при формулюванні суттєвих вимог визначають необхідний результат, не конкретизуючи при цьому способи досягнення, що забезпечує певну гнучкість при виборі технічного рішення.

Розробка норм виходить з оцінки ризику заподіяння шкоди від експлуатації продукції. Зокрема, встановлення мінімально необхідних вимог, вибір форм та схем підтвердження відповідності здійснюються з урахуванням ступеня ризику заподіяння шкоди продукцією. Прийняття рішень з урахуванням порівняння фактичного рівня ризику з припустимим є основним у процесі технічного регулювання.

Технічне регулювання.

Технічне регулювання — правове регулювання відносин у сфері встановлення, застосування та виконання обов'язкових вимог до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, а також у сфері встановлення та застосування на добровільній основі вимог до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт або надання послуг та правове регулювання відносин у галузі оцінки відповідності.

У цьому громіздкому ухвалі, поданому в Законі, проглядаються головні елементи технічного регулювання:

- встановлення, застосування та виконання обов'язкових вимог до продукції та процесів ЖЦП;
- встановлення та застосування на добровільній основі вимог до продукції, процесів ЖЦП, виконання робіт або надання послуг;
- правове регулювання у сфері оцінки відповідності.

Перший елемент реалізується через прийняття та застосування технічних регламентів на продукцію та правила метрології; другий – через стандартизацію; третій – через оцінку відповідності (сертифікацію та декларування відповідності, державний контроль та нагляд, акредитацію, випробування, реєстрацію).

Під «прийняттям вимог» розуміють їхнє затвердження у встановлених (Законом чи документом зі стандартизації) порядку та юридичній формі. Під «застосуванням вимог» розуміють їхній обов'язковий чи добровільний вибір (використання) у всіх об'єктах та випадках, для яких вони прийняті. Під виконанням обов'язкових вимог розуміти їх обов'язкове дотримання у відповідних об'єктах регулювання.

Судячи з визначення терміна "технічне регулювання", на роботи та послуги обов'язкові вимоги встановлюватися не можуть. На думку [7], такий висновок не слід робити щодо всіх робіт та послуг. Йдеться про нематеріальні послуги — послуги зв'язку, медичні, ветеринарні, туристичні та ін. кодекс визначив «роботу» як «матеріальну послугу» на відміну від соціально-культурних послуг, які надають власне послуги.

Матеріальна послуга забезпечує відновлення (зміна, збереження) споживчих властивостей виробів та виготовлення нових виробів на замовлення громадян, а також переміщення вантажів та людей, створення умов для споживання. Зокрема, до «роботи» можуть бути віднесені роботи, пов'язані з ремонтом та виготовленням виробів, послуги громадського харчування, роздрібною торгівлі, транспорту та ін. , надають такі послуги, результат яких має матеріальну форму та пов'язаний з продукцією, зокрема з окремими стадіями ЖЦП.

На послуги, які не пов'язані із ЖЦП згідно із законом про технічне регулювання, обов'язкові вимоги встановлюватися не можуть.

Разом з тим, не можна не відзначити, що при наданні низки (медичних, ветеринарних та ін.), безумовно, існують певні ризики, що вимагають встановлення відповідних норм безпеки. Такі норми мають мати обов'язковий характер. У зв'яз-

ку з вищевикладеним слід розділити думку про те, що концепція Закону щодо робіт і послуг є помилковою.

Технічний регламент – це документ, який є носієм обов'язкових вимог. У міру прийняття технічних регламентів на ті чи інші об'єкти державні стандарти на ці об'єкти набуватимуть добровільного характеру.

Технічне регулювання здійснюється відповідно до низки принципів:

- незалежність органів акредитації, органів із сертифікації від виробників, виконавців та набувачів;
- суміщення повноважень органу державного контролю та органу з сертифікації;
- неприпустимість поєднання одним органом повноважень на акредитацію та сертифікацію;
- Неприпустимість позабюджетного фінансування державного контролю (нагляду) за дотриманням технічних регламентів. У зазначених засадах проводиться ідея забезпечення незалежності суб'єктів технічного регулювання;
- застосування єдиних правил встановлення вимог до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт або надання послуг;
- єдина система та правила акредитації;
- єдність правил та методів досліджень (випробувань) та вимірювань при проведенні процедур обов'язкової оцінки відповідності;
- єдність застосування технічних регламентів незалежно від видів чи особливостей угод;
- Відповідність технічного регулювання рівню розвитку національної економіки, розвитку матеріально-технічної бази, а також рівню науково-технічного розвитку;
- Неприпустимість обмеження конкуренції при здійсненні акредитації та сертифікації.

Шість із десяти принципів стосуються діяльності суб'єктів технічного регулювання — органів із сертифікації, акредитованих сертифікаційних випробувальних лабораторій.

Під незалежністю органів з акредитації, органів із сертифікації (принцип 1) від виробників продукції, продавців, виконавців робіт та послуг, набувачів продукції слід розуміти відсутність будь-якої форми залежності організаційної, адміністративної, економічної, фінансової. Незалежність зазначених органів - необхідна умова їхньої акредитації.

Принцип неприпустимості позабюджетного фінансування держконтролю (принцип 4) також спрямовано забезпечення незалежності цього органу.

Принцип неприпустимості суміщення повноважень органу держконтролю (нагляду) і органу із сертифікації (принцип 2) впливає із принципових відмінностей у правовому статусі зазначених органів: перші є державними органами, функції других здійснюють особи та організації, що займаються підприємницькою діяльністю. Те саме пояснення відноситься до принципу 3, оскільки акредитація - державна функція.

Застосування принципу 5 спрямоване на сумісність встановлення вимог та форм їх викладу в технічних регламентах та документах у галузі стандартизації, тим більше що низка національних стандартів слугуватиме «доказовою базою» ТР.

Принцип 7 слід враховувати у процедурах обов'язкової оцінки відповідності, а й під час проведення добровільної оцінки.

Виконання принципу 6 забезпечується затвердженням систем та правил акредитації Урядом.

Принцип 9 вказує на те, що рівень вимог ТР та національних стандартів, а також матеріально-технічна база сертифікаційних лабораторій має відповідати світовому рівню, а організація робіт з оцінки відповідності має бути ідентична зарубіжній практиці.

Головна мета технічного регулювання – прийняття технічних регламентів. ТР приймаються з метою:

- захисту життя чи здоров'я громадян, майна фізичних чи юридичних осіб, державного чи муніципального майна; охорони навколишнього середовища, життя або здоров'я тварин та рослин; попередження дій, що вводять в оману покупців.

У ТР з метою його прийняття можуть також утримуватися: а) правила та форми оцінки відповідності (у тому числі схеми підтвердження відповідності), що визначаються з урахуванням ступеня ризику; б) граничні терміни оцінки відповідності щодо кожного об'єкта технічного регулювання; в) вимоги до термінології, упаковки, маркування або етикеток та правила їх нанесення.

Обов'язкові вимоги до продукції, процесів ЖЦП, що містяться в ТР, правила та форми оцінки відповідності, правила ідентифікації, вимоги до термінології, упаковки, маркування або етикеток (і правил їх нанесення) є вичерпними, мають пряму дію на всій території країни і можуть бути змінені тільки шляхом внесення змін до відповідного ТР.

Перелічені вимоги, не включені до ТР, а регламентовані іншими документами, що неспроможні мати обов'язковий характер.

У ТР з урахуванням ступеня ризику заподіяння шкоди можуть утримуватися спеціальні вимоги до продукції та процесів ЖЦП, які забезпечують захист окремих категорій громадян (неповнолітніх, вагітних жінок, матерів, що годують, інвалідів).

За якою (через відсутність вичерпних наукових даних) неможливо визначити ступінь допустимого ризику, ТР може містити вимоги, що стосуються набувача, про можливу шкоду і про чинники, від яких він залежить.

ТР встановлюють також мінімально необхідні ветеринарно-санітарні та фітосанітарні заходи щодо продукції, що походить з окремих країн та (або) місць, у тому числі обмеження ввезення, використання, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, що забезпечують біологічну безпеку.

Метрологічне забезпечення випробувань.

Метрологічне забезпечення випробувань продукції здійснюється відповідно до [13].

Метрологічне забезпечення випробувань - це встановлення та застосування наукових та організаційних засад, технічних засобів, метрологічних правил, необхідних для отримання достовірної вимірювальної інформації про значення показників якості та безпеки продукції та послуг.

Цілі та завдання метрологічного забезпечення випробувань:

- створення необхідних умов отримання достовірної вимірювальної інформації при випробуваннях;
- розробка методик випробування, що забезпечують отримання результатів з похибкою та відтворюваністю, що не виходять за межі встановлених норм;
- розробка програм випробувань та проведення метрологічної експертизи програм та методик випробування;
- Забезпечення повірки засобів вимірювання засобів, що використовуються у сферах ГМКН і застосовуються для контролю параметрів випробуваної продукції;
- забезпечення атестації випробувального обладнання відповідно до встановлених вимог стандартів;
- Забезпечення калібрування засобів вимірювання, що не підлягають ГМКІН;
- підготовка персоналу випробувальних підрозділів до виконання вимірювань та випробувань, технічного обслуговування обладнання. Основні вимоги до метрологічного забезпечення випробувань. На підприємствах, де проводять з метою обов'язкової сертифікації (декларування відповідності) має бути створена метрологічна служба чи інша організаційна структура . Типи засобів вимірювання для проведення випробувань повинні бути затверджені Департаментом технічного регулювання. Примірники засобів вимірювання, що використовуються при проведенні випробувань, зокрема при контролі характеристик випробуваної про-

дукції, контролі параметрів небезпечних та шкідливих виробничих процесів вимірювання, стану довкілля, мають бути повірені.

Примірники засобів вимірювання, що використовуються для цілей добровільної сертифікації (у сферах, на які не поширюється держнагляд, сертифікують і калібрують.

Стандартні зразки складу та властивостей речовин та матеріалів, що використовуються при проведенні випробувань з метою обов'язкової сертифікації, повинні бути затвердженими типами відповідно до [13].

Результати випробувань фіксують у протоколі, в якому серед інших відомостей мають бути зазначені:

- найменування об'єктів випробування;
- найменування та позначення документів, що регламентують методику випробувань;
- характеристики умов випробувань та зовнішніх факторів, що впливають;
- Результати випробувань (із зазначенням характеристики похибки);
- найменування, типи або основні характеристики еталонів та ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ, використаних при випробуваннях;
- Реквізити випробувального підрозділу.

Оцінка відповідності.

До об'єктів оцінки відповідності відносяться продукція, послуги, системи якості, персонал, робочі місця та ін.

Оскільки сертифікація є одним із видів діяльності з оцінки відповідності, то нижче розглядаються терміни та визначення, прийняті в цій галузі.

Оцінка відповідності - пряме чи опосередковане визначення дотримання вимог, які пред'являються об'єкту.

Наприклад, у підприємстві роздрібної торгівлі дотримання вимог електричної безпеки можна встановити: прямим способом, вимірюючи міцність електричної ізоляції, струми витoku електричної мережі та обладнання; у непрямий спосіб вимірювання - перевіркою наявності в адміністрації Технічного звіту з

безпеки електричного обладнання, складеного за результатами перевірки інспекторами. Раніше зазначалося, що оцінка відповідності – це споріднене поняття. Типовим прикладом діяльності з оцінки відповідності є підтвердження відповідності, реєстрація, акредитація, контроль та нагляд та ін.

В оцінці відповідності беруть участь дві чи три сторони. Сторони, що беруть участь, представляють, як правило, інтереси постачальників (перша сторона) і покупців (друга сторона). Третя сторона — особа або орган, які визнаються незалежними від сторін, що беруть участь у розглянутому питанні.

Підтвердження відповідності — документальне посвідчення відповідності продукції чи інших об'єктів, процесасобів вимірювання виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт чи надання послуг вимогам технічних регламентів, положень стандартів чи умов договорів.

Форма підтвердження відповідності — певний порядок документального посвідчення відповідності продукції чи інших об'єктів, процесасобів вимірювання виробництва, експлуатації, зберігання, реалізації та утилізації, виконання робіт чи надання послуг вимогам технічних регламентів, положень стандартів чи умов договорів.

Підтвердження відповідності може мати добровільний чи обов'язковий характер. Добровільне підтвердження відповідності здійснюється у формі добровільної сертифікації. Обов'язкове підтвердження здійснюється у формах прийняття декларації про відповідність (далі – декларування відповідності) та обов'язкової сертифікації.

Заявник – фізична чи юридична особа, яка здійснює обов'язкове підтвердження відповідності.

Сертифікація – форма здійснення органом із сертифікації підтвердження відповідності об'єктів вимогам технічних регламентів, положенням стандартів чи умовам договорів. За цієї форми підтвердження здійснюється третьою стороною — органом із сертифікації.

Декларування відповідності – форма підтвердження відповідності продукції вимогам технічних регламентів. На відміну від сертифікації, декларування здійснюється першою стороною, як правило, виробником.

Сертифікат відповідності - що засвідчує відповідність об'єкта вимогам технічних регламентів, положенням стандартів та умов договорів.

Декларація про відповідність - документ, що засвідчує відповідність продукції, що випускається в обіг продукції вимогам технічних регламентів.

Знак відповідності - позначення, яке служить для інформування набувачів про відповідність об'єкту сертифікації вимогам системи добровільної сертифікації або національному стандарту.

2 АНАЛІЗ ОБЄКТУ ВИПРОБУВАНЬ

Для транспортування рідини (води) під час боротьби з пожежею використовується різне устаткування: насоси аварійно-рятувальних та пожежних машинах, пожежні рукави та рукавне обладнання. Пожежні рукави потрібні для забору або подачі води під тиском. Пожежні рукави є одним з основних видів пожежного обладнання. Боездатність підрозділів МНС України багато в чому залежить від справного стану рукавів, а отже, і успішного усунення нештатних ситуацій. Дуже відповідальною частиною обладнання, для ліквідації пожеж є рукави пожежні для пожежних авто.

Згідно розтлумачення державного стандарту України [1] під терміном пожежний рукав розуміється гнучкий трубопровід, призначений для транспортування вогнегасних речовин під тиском. Технічні характеристики рукава пожежного типу «Т-51» (рис. 2.1) наведені в таблиці 2.1.

Випробування показників якості рукавів пожежних проводять з метою встановлення їх відповідності вимогам чинних законодавчих актів України та обов'язкових вимог державного стандарту України ДСТУ 9069:2021 «Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови». Проходження процедури випробувань показників якості є *обов'язковою умовою* реалізації рукавів пожежних та їх застосування підрозділам ДСНС України.

Пожежний рукав діаметром 51 мм, тип «Т» – гнучкий трубопровід призначений для транспортування вогнегасних речовин. Виготовлений із просоченого спеціальним складом синтетичної тканини (поліамідна нитка) та розрахований на робочий тиск – 1,6 МПа, довжиною скатки – 20 метрів. Пожежні рукави зсередини покриті полівінілхлоридом, для підвищення водонепроникності, міцності та захисту від агресивних середовищ, що дозволяє витримувати тиск на розрив до 6,0 МПа.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд рукава пожежного типу Т51

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики вигляд рукава пожежного типу Т51

№	Характеристика	Значення
	1	2
1	Тип рукава пожежного	Тип «Т», напірний третього класу
2	Призначення	Для пожежної техніки, мотопомп
3	Діаметр	51 мм
4	Довжина	20 м
5	Робочий тиск	1,6 мпа
6	Матеріал	Поліефірне волокно
7	Покриття	Двобічне
8	Розривний тиск	6,0 мпа
9	Внутрішнє покриття	Модифіковані полімери
10	Робоча температура продукції	-20 ... + 40 °С

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ТА МЕТОДИКИ ВИПРОБУВАНЬ РУКАВІВ ПОЖЕЖНИХ ТИПУ Т51

Пожежні рукави являють собою спеціалізовані пристрої, призначені для подачі води або газасобів вимірювання розчину до вогнища загорання від пожежних гідрантів, ємностей з водою, водойм і автоцистерн. Пожежні рукави зберігаються в згорнутому стані і для перевірки їх цілісності та герметичності необхідно регулярно проводити випробування.

Пожежні рукави є гнучкими трубопроводами, виготовленими із брезенту або синтетичних матеріалів. Для надання структурі додаткової міцності вона може містити металеву засобів вимірюваннятку або інший армуючий шар. На кінцях виробу знаходяться з'єднувальні муфти або розпилювальні пристрої.

Рукави підлягають регулярній перевірці та випробуванням, періодичність проведення яких регламентується Правилами пожежної безпеки України. Цілісність конструкції та пропускна здатність виробу в кінцевому підсумку визначають час, необхідний для придушення вогнищ займання або задимлення в екстрених ситуаціях. Процедура і конкретні робочі характеристики перевірки залежать від типу рукава - напірного, напірно-всмоктуючого або всмоктуючого.

Перед проведенням випробування особа, відповідальна за протипожежну безпеку, здійснює зовнішній огляд виробу на наявність механічних пошкоджень конструкції та місць з'єднання з муфтами та розпилюючими пристроями, виявлення вогнищ хімічного забруднення (плями олії чи палива, хімічне забруднення тощо).

Проведення процедури є обов'язковим у тих випадках, коли на об'єкті вводиться в експлуатацію новий рукав після проведення ремонтних робіт, після здійснення газасобів вимірювання складних вогнищ загорання або при виявленні хімічного забруднення або механічного пошкодження конструкції.

У ході випробувань рукави перевіряються на герметичність. У ході перевірки в них подається вода під робочим чи надлишковим тиском протягом п'яти хвилин або за періодичною схемою. У цей час конструкцію оглядаються на наявність протікань, збереження цілісності виробу, місць з'єднання і швів.

Для всмоктуючих типів проводиться перевірка на наявність відшарування внутрішнього шару. Для цього вони підключаються до спеціального насоса, що створює всередині зони зниженого тиску. Якщо при здійсненні перевірки зона всередині зберігає свої показники тиску і в систему не надходить вода - виріб вважається минулим контрольне випробування і придатним для подальшої експлуатації.

Періодичність проведення випробувань багато в чому залежить від місця розташування об'єкта нерухомості, терміну експлуатації, характеру та умов зберігання пожежного рукава. Також необхідно враховувати такі фактори, як компанія-виробник-виробник і матеріал виготовлення конструкції. У загальному випадку в технічній документації до виробу вказуються рекомендовані терміни проведення випробувальних робіт до кожної моделі.

Проведення випробувань рукаві пожежних типу Т51 передбачає розробку програми та методики випробувань.

Програма і методика випробувань (ПМ) – це технічні документи, котрі розробляє акредитована випробувальна лабораторія. Ці документи встановлюють показники, які будуть випробовуватися, контрольнo-вимірювальне та випробувальне обладнання, умови випробувань, порядок та послідовність випробувань, відповідальність виконавців.

В результаті виконаного аналізу національних та європейських стандартів була розроблена та затверджена Органом з оцінки відповідності програма випробувань рукавів пожежних типу Т51. Програма випробувань для рукавів пожежних включає певні види контролю та випробувань, що проводяться при оцінці їх відповідності. Програма передбачає наступні види контролю та випробувань:

1. Контроль довжини, діаметру, та питомої ваги.

2. Випробування стійкості до дії робочого та випробувального тиску.
3. Випробування стійкості до дії гарячим предметом.
4. Випробування стійкості до стирання абразивною поверхнею.
5. Випробування стійкості до дії відкритого полум'я.

Перелік показників для визначення якості рукавів пожежних напірних типу Т51 наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Перелік показників якості рукавів пожежних

Показники якості	Вид випробування	Вимоги згідно з пунктом ДСТУ	Метод контролю згідно з
	Контрольні та для оцінки відповідності		
1 Відповідність загального вигляду зразку	+	11	7.2
2 Діаметр рукава	+	12	7.3
3 Длина рукава	+	13	7.4
4 Вага 1 м.п. рукава	+	14	7.5
5 Стійкість рукава до дії робочого та випробувального тиску	+	15	7.6
6 Витоки рідини з рукава	+	16	7.7
7 Руйнівний тиск	+	17	7.8
8 Пошкодження рукава: - збільшення довжини - відносно збільшення діаметра - скручування	+	18	7.9
9 Тиск при перегині рукава	+	19	7.12
10 Адгезійні властивості	+	20	7.13
11 Стійкість до низьких температур	+	21	7.14
12 Термостійкість	+	22	7.15
13 Стирання поверхні	+	23	7.16
14 Старіння від температури	+	24	7.17
15 Жорсткість рукава	+	25	7.18

3.1 Контроль діаметра рукава

Перевірка (контроль) внутрішнього діаметра рукава здійснюється за допомогою наступного обладнання:

- Таймер, $\Delta = \pm 1$ хв.
- Контрольний калібр (рисунок 3.1)

Барометр

- Психрометр з точністю $\Delta = \pm 2$ °С, Δ вологості ± 3 %.
- Барометр $\Delta = \pm 0,8$ мм рт. ст.
- Контрольний калібр (рисунок 3.1).

Рукав натягують на калібр зусиллям без опору. Діаметр вважають рівним максимальному розміру ступеня, на яку він натягнутий повністю.

Геометричні параметри випробувального ступінчастого калібру вказані в таблиці 3.2.

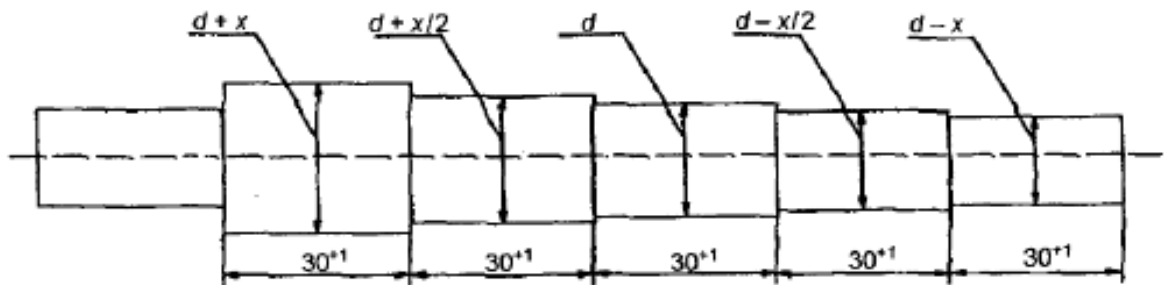


Рисунок 3.1 – Схема випробувального ступінчастого калібру

Таблиця 3.2 – Геометричні показники випробувального ступінчастого калібру

Розміри калібру	Номінальний внутрішній діаметр рукава D, мм								
	25	32	38	52	66	77	100	125	150
Номінальний діаметр d , мм	25	32	38	52	66	77	100	125	150
Приріст діаметру x , мм	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0

Результати тестів подають у вигляді довірчого інтервалу вираз (3.1)

$$\tilde{A} = \bar{A} \pm \Delta, P_D, \quad (3.1)$$

де \hat{A} – оцінка результату вимірювань,

\bar{A} - середнє арифметичне результату вимірювань;

Δ - довірчі границі похибки результату вимірювань,

P_D – довірна ймовірність проведенного вимірювання.

3.2 Контроль довжини рукава

Контроль довжини рукава є важливим елементом випробувань, оскільки з метою власної вигоди деякі виробники, а також прямі імпортери рукавів пожежних зменшують довжину скатки з встановлених 20 м до 10 і менше погонних метрів, наражаючи на ризик кінцевого споживача даного виду продукції. Вимірювання довжини рукава та вимірювання внутрішнього діаметра проводять

не менше ніж на трьох зразках рукава, що не піддавалися іншим видам випробувань.

Контрольно-вимірвальне ат випробувальне обладнення обладнання:

Таймер, психрометр, Рулетка за ДСТУ 4179-2003 Вимірвальні рулетки металеві. Технічні умови.

Опрацювання результатів випробувань:

Вимоги щодо опрацювання результатів випробувань довжини рукава - за п.8.4.6.1 ДСТУ 9069-2021:

$$\tilde{X} = \bar{X} \pm \Delta, P_d, \quad (3.2)$$

де \tilde{X} – оцінка результату вимірювань довжини зразків рукава пожежного, м,

\bar{X} - середнє арифметичне результату вимірювань довжини зразків рукава пожежного, м;

Δ - довірчі границі похибки результату вимірювань зразків рукава пожежного,

P_d – довірча ймовірність проведенного вимірювання зразків рукава пожежного.

Рукав вважають таким, що витримав випробування, якщо його довжина відповідає вимогам п 5.1.1.7.2 ДСТУ 9069-2021.

3.3 Визначення маси погонного метра рукава

Контрольно-вимірвальне ат випробувальне обладнення обладнання:

Таймер, психрометр, Рулетка за ДСТУ 4179-2003 Вимірвальні рулетки металеві. Технічні умови. Ваги лабораторні за точністю $\pm 0,01$ кг.

Вагу 1 м.п. пожежного рукава m у кг визначають за наступним виразом:

$$m = \frac{M}{L},$$

де M - вага рукавуа, кг;

L - довжина зразку, м.

Похибку результатів тестів визначають за виразом (3.3):

$$\Delta = \pm \sqrt{\frac{L^2(\Delta M)^2 + M^2(\Delta L)}{L^4}}, \quad (3.3)$$

де M - середнє арифметичне результатів контролю ваги зразку;

L - середнє арифметичне результатів контролю довжини зразку;

ΔM - похибка вимірювання ваги рукава (обчислюється згідно з ДСТУ 9069-2021);

ΔL - похибка вимірювання довжини рукава (обчислюється згідно з ДСТУ 9069-2021).

3.4 Гідравлічні випробування

Головна вимога безпеки щодо пожежного рукаву, є в тому, що вони не повинні пропускати воду, що подається під великим тиском, через стінки рукава. Гідравлічні випробування виконують на випробувальному стенді. Для тестів використовують 5 зразків. Довжина зразка для випробувань від 0,9 м. Випробування проводять нагнітанням тиску води в рукав. Тиск води поступово підвищують та протягом 10 хв його підтримують на рівні 1,5 МПа. Рукав вважається відповідним вимогам, якщо під час випробування та після його закінчення на ньому відсутні здуття, розриви, протікання.

Для визначення деформації рукава роблять 3 мітки (A, B і C) на зовнішній поверхні рукава, як показано на рисунку 3.2.

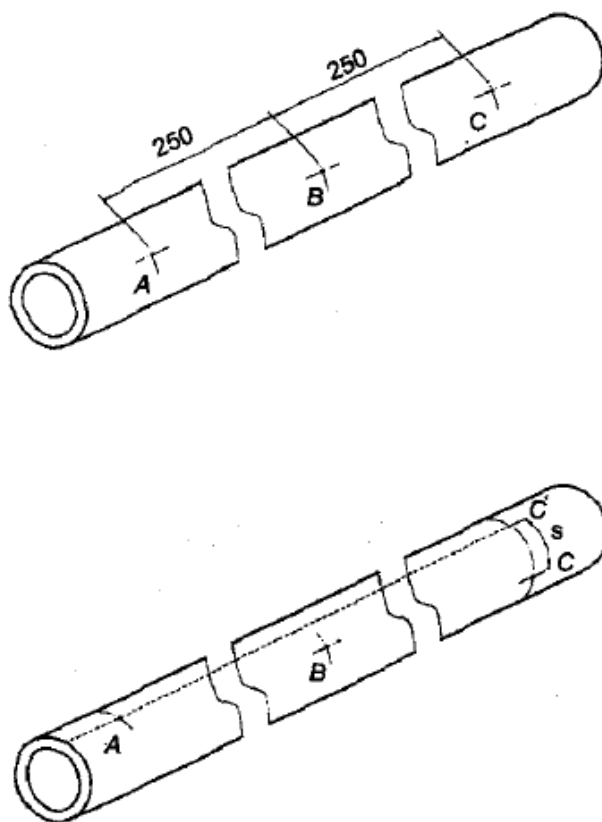


Рисунок 3.2 – Точки вимірювання деформації рукава під дією тиску

Подовження рукава ΔL у відсотках від початкової довжини обчислюють за формулою (3.4):

$$\Delta L = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (3.4)$$

де L_0 - відстань між крайніми позначками (А і С) під дією початкового тиску 0,1 МПа, м;

L_1 - відстань між крайніми позначками (А і С) під дією робочого тиску, м.

Збільшення зовнішнього діаметра ΔD у відсотках від початкового діаметра обчислюють за формулою:

$$\Delta D = \frac{\sum C_1 - \sum C_0}{\sum C_0} 100\%, \quad (3.5)$$

де $\sum C_0$ - сума довжин біля трьох позначок під дією початкового тиску 0,1 МПа, м;

$\sum C_1$ - сума довжин кіл біля трьох позначок під дією робочого тиску, м.

Під час визначення змінення зовнішнього діаметра за допомогою штангенциркуля вимірюють два перпендикулярних діаметра біля кожної контрольної позначки (А, В і С). Збільшення зовнішнього діаметра ΔD у відсотках від початкового діаметра обчислюють за формулою:

$$\Delta D = \frac{\sum D_1 - \sum D_0}{\sum D_0} 100\%, \quad (3.6)$$

де $\sum D_0$ - сума шести діаметрів біля контрольних позначок під дією початкового тиску, 0,1 МПа, м;

$\sum D_1$ - сума шести діаметрів біля контрольних позначок під дією робочого тиску, м.

Величину закручування в градусах на метр обчислюють за формулою:

$$T = \frac{S \cdot 360}{C_c \cdot L_0}, \quad (3.7)$$

де C_c - довжина кола в метрах біля контрольної позначки С,

L_0 - відстань у метрах між позначками А і С.

Опрацювання результатів випробувань:

Похубку результату тестів на подовження рукава, збільшення його діаметра та закручування рукава обчислюють за формулою:

$$\Delta = \pm \sqrt{\frac{X_2^2 (\Delta X_1)^2 + X_1^2 (\Delta X_2)^2}{X_2^4}}, \quad (3.7)$$

де $X_1 = L_1 - L_0$ та $X_2 = L_0$ - для вимірювання подовження рукава;

$X_1 = \Sigma C_1 - \Sigma C_0$ та $X_2 = \Sigma C_0$ - для непрямого вимірювання збільшення діаметра рукава.

$X_1 = \Sigma D_1 - \Sigma D_0$ та $X_2 = \Sigma C_0$ - для прямого вимірювання збільшення діаметра рукава;

$X_1 = 360 S$ та $X_2 = C_c \cdot L_0$ - для вимірювання закручування рукава.

$\Delta X_1 = \pm \sqrt{(\Delta L_0)^2 + (\Delta L_0)^2}$ - для вимірювання подовження рукава.

$\Delta X_1 = \pm \sqrt{\Delta(DC_0)^2 + \Delta(SC_1)^2}$ - для непрямого вимірювання збільшення діаметра рукава;

$\Delta X_1 = \pm \sqrt{\Delta(DD_0)^2 + \Delta(SD_1)^2}$ - для непрямого вимірювання збільшення діаметра рукава;

ΔX_1 - обчислюють під час опрацювання результатів вимірювання довжини S дуги CC'

ΔX_2 - обчислюють під час опрацювання результатів вимірювання $L_0, \Sigma D_0, \Sigma C_0$;

$\Delta X_2 = \pm \sqrt{\Delta C_0^2 + \Delta L_0^2}$ для вимірювання закручування рукава;

ΔC_c - обчислюють під час опрацювання результатів вимірювання довжини кола в контрольній позначці за початковим тиском.

L_0, L_1 - середнє арифметичне вимірювань відстані між контрольними позначками A і C за початкового та робочого тиску відповідно.

ΣC_0 та ΣC_1 - середнє арифметичне вимірювань суми довжини кіл біля контрольних позначок A, B і C за початкового та робочого тиску відповідно.

ΣC_0 та ΣC_1 - середнє арифметичне вимірювань суми діаметрів біля контрольних позначок A, B і C за початкового та робочого тиску відповідно.

ΔL_0 та $\Delta L_1, \Delta(\Sigma C_0)$ та $\Delta(\Sigma C_1), \Delta(\Sigma D_0)$ та $\Delta(\Sigma D_1)$ - обчислюють за ДСТУ ГОСТ 8.201 - 2008 під час опрацювання результатів вимірювання $L_0, \Sigma D_0, \Sigma C_0$.

3.5 Випробування стійкості до стирання

Випробувальне обладнання:

- Гідравлічний стенд за ДСТУ 3810.
- Манометри згідно з ДСТУ ГОСТ 2405 або перетворювачі тиску з цифровою індикацією за 8.5.1 ДСТУ 3810.
- Металева лінійка згідно з ДСТУ ГОСТ 427.
- Випробувальний стенд стирання за 8.5.1 ДСТУ 3810 (рис. 3.3, 3.4).

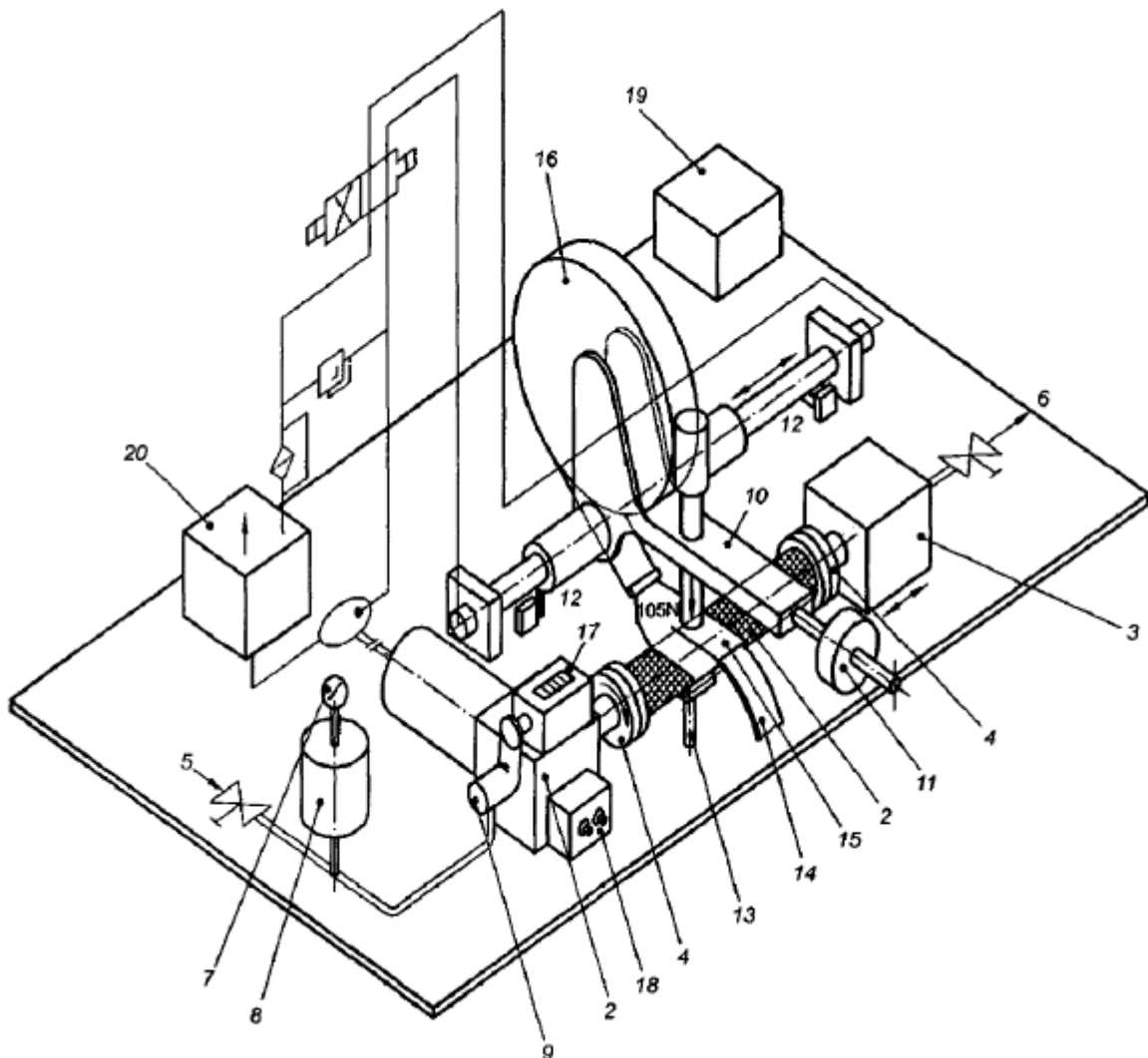


Рисунок 3.3 - Схема випробувального стенда до стирання

Умовні позначення на рисунку 3.3:

1. Зразок для випробування
2. ведений підшипник
3. рухомий опорний підшипник
4. муфта
5. місце входу води
6. місце виходу води
7. манометр
8. повітряна камера
9. шарнір
10. абразивний елемент
11. вантаж
12. перемикач для змінювання напрямку
13. ролики для утримування рукава
14. абразив тканина
15. живильний пристрій
16. абразивний ролик
17. лічильник обертів
18. вимикач
19. електричний пристрій
20. гідравлічний пристрій.

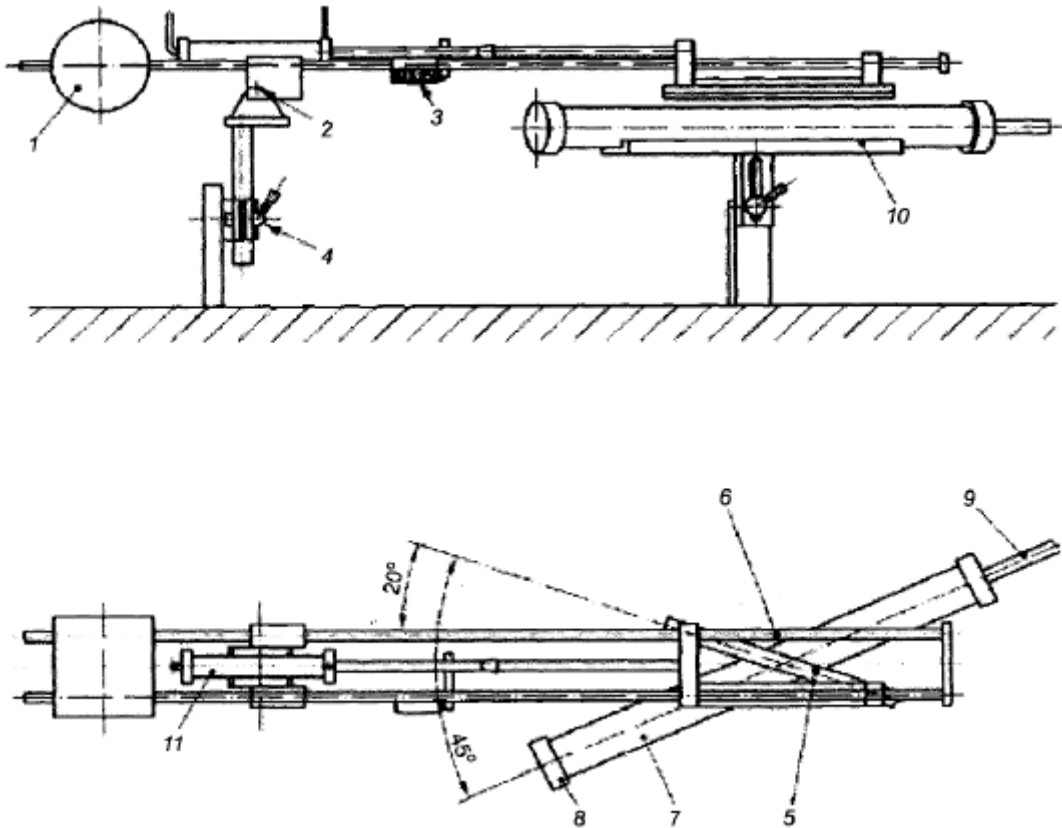


Рисунок 3.4 – Схема випробувального стенда для проведення випробування на стійкість рукава до точкового стирання:

1. противага
2. штифт
3. лічильник ходів
4. затискач для вирівнювання
5. утримувач абразивної стрічки
6. утримувач напрямних стрижнів
7. зразок для випробування
8. закритий кінець
9. вхід для води
10. платформа для утримування рукава
11. пневматичний циліндр

Рукав вважають таким, що витримав випробування, якщо виконано вимоги п.5.1.1.15 ДСТУ 3810 і руйнування настало після 100 циклів стирання.

3.6 Випробування на стійкість до дії гарячого предмета

Випробування стійкості до дії гарячого предмету проводять на відповідному випробувальному стенді (рис. 3.5), де зразок горизонтально закріплюють та створюють умови вказані в таблиці 3.3, зокрема температуру випробувального стрижня (рис. 3.6) доводять до 400 °С.



Рисунок 3.5 – Випробувальний стенд

Таблиця 3.3 – Умови випробування

№п/п	Назва впливу випробування	Значення
1.	Гідравлічний тиск в рукаві	1 МПа
2	Температура випробувального розжарювального стрижня	400 °С
3	Зусилля дії стрижня на рукав	4 Н

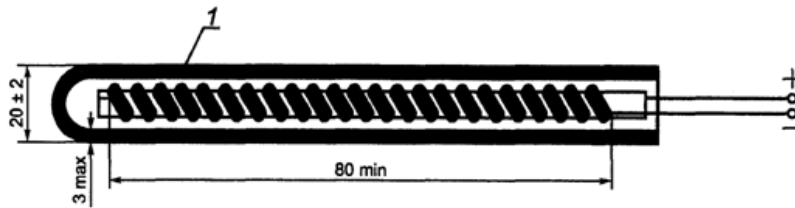


Рисунок 3.6 - Випробувальний розжарювальний стрижень

Температуру стрижня вимірюють в місці контакту його зі зразком з використанням термоелектричних перетворювачів. Термостійкість рукава визначають за часом контакту з розжарювального випробувального стрижня, з поверхнею рукава до утворення свища. За результат випробувань беруть середньоарифметичне значення, отримане на трьох зразках. Результат випробувань вважають позитивним, якщо середньоарифметичне значення не менше 30 секунд.

Результат випробування – зразок відповідає вимогам ДСТУ 9069 за стійкістю до дії гарячого предмета.

3.7 Випробування вогневого впливу

Камера вогневого впливу на зразки рукава має вигляд (рис. 3.7). Камера вогневого впливу МА бути виготовлена з нержавкої листової сталі близько 1,2 мм й має бути відкрита зверху.

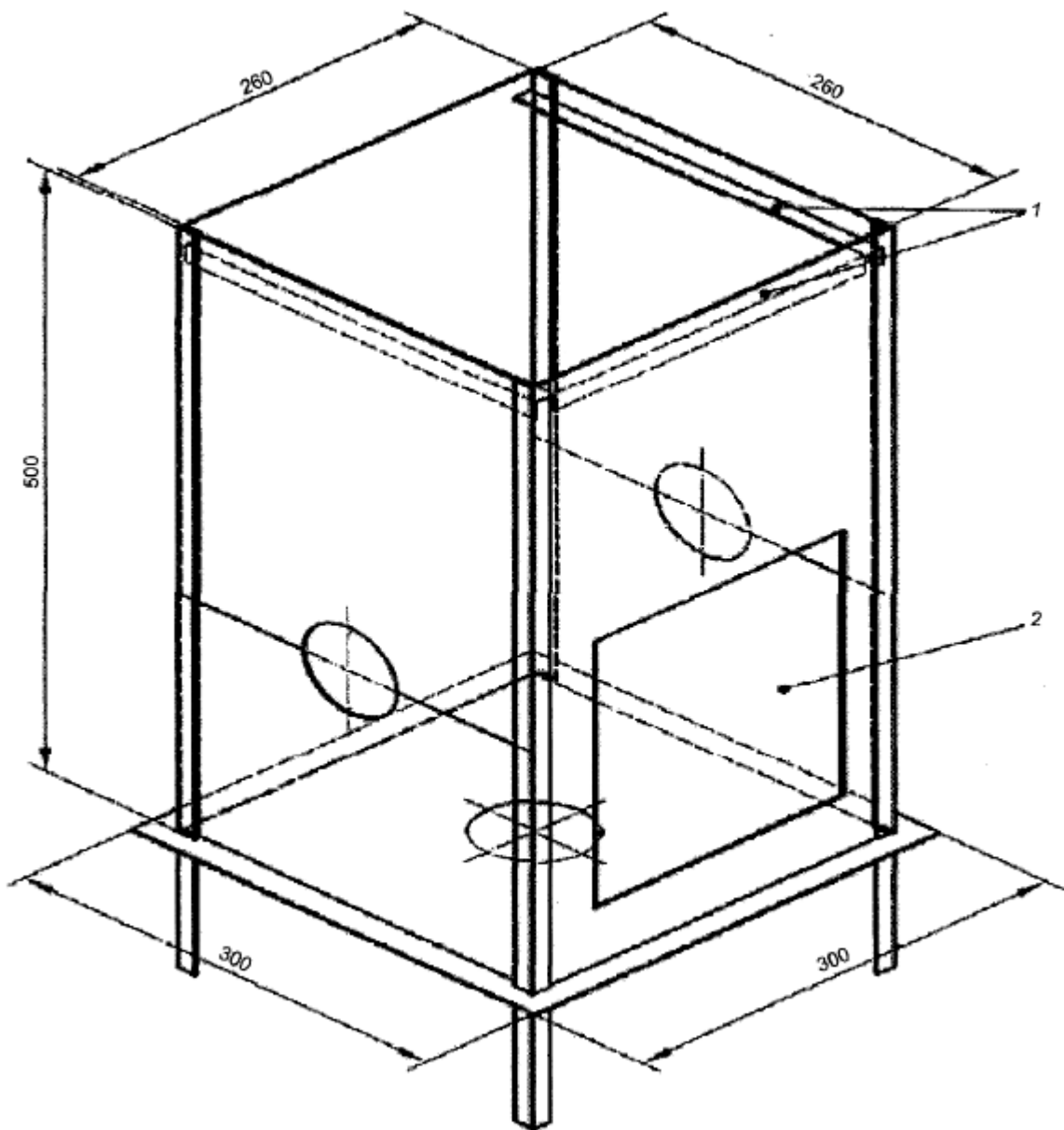


Рисунок 3.7 - Загальна схема камери вогневого впливу на зразки рукава:

1- Розпірка,

2- заскелене віконце.

Випробування до дії відкритого полум'я виконують застосовуючи пальник Бунзена. Пальник має працювати за тиску $(0,5 \pm 0,05)$ МПа в умовах повної витрати повітря. Пальник потрібно вводити через отвір у підлозі камери доки відстань від верхівки полум'я до нижнього краю зразка для випробування стане такою, що дорівнює 125 мм. Тривалість впливу полум'я становить 10 секунд. Зразки мають витримати випробування без руйнування.

3.8 Оцінювання невизначеностей вимірювань при випробуваннях

У рамках цієї роботи була оцінка невизначеностей при випробуваннях випробувань пожежних рукавів. У цьому випадку ми спираємося на [42]. Цей розрахунок виконується як непрямий показник, оскільки він бере до уваги кілька змінних, які необхідно виміряти, як це відображено в рівняннях для визначення цієї властивості, наприклад, тест на стійкість до стирання тощо.

Після аналізу різних внесків у невизначеність, нарешті було обрано три групи:

- 1) Невизначеності, пов'язані з випробувальним обладнанням.
- 2) Невизначеності, пов'язані з повторюваністю вимірювань.
- 3) Невизначеності, пов'язані з відтворюваністю вимірювань.

Таблиця 3.4 - Оцінка невизначеностей для видів випробувань

Вид випробування	Призначене значення	Розширена невизначеність	Відносна розширена невизначеність, %
Випробування тиском, МПа	1,5	0,045	3
Тест на адгезію, мм/хв	17	0,09	0,5
Випробування на стійкість до стирання, п	50	1	2
Випробування на жорсткість, Н	0,58	0,01	1,7

3.9 Протокол випробувань

Взасобів вимірювання результати вимірювань, контролю та випробувань вносяться до *протоколу випробувань* - документу, який видає випробувальна лабораторія акредитованого органу з оцінки з метою визначення та підтвердження якості рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів типу Т51 відносно визначених показників (рисунок 3.8).

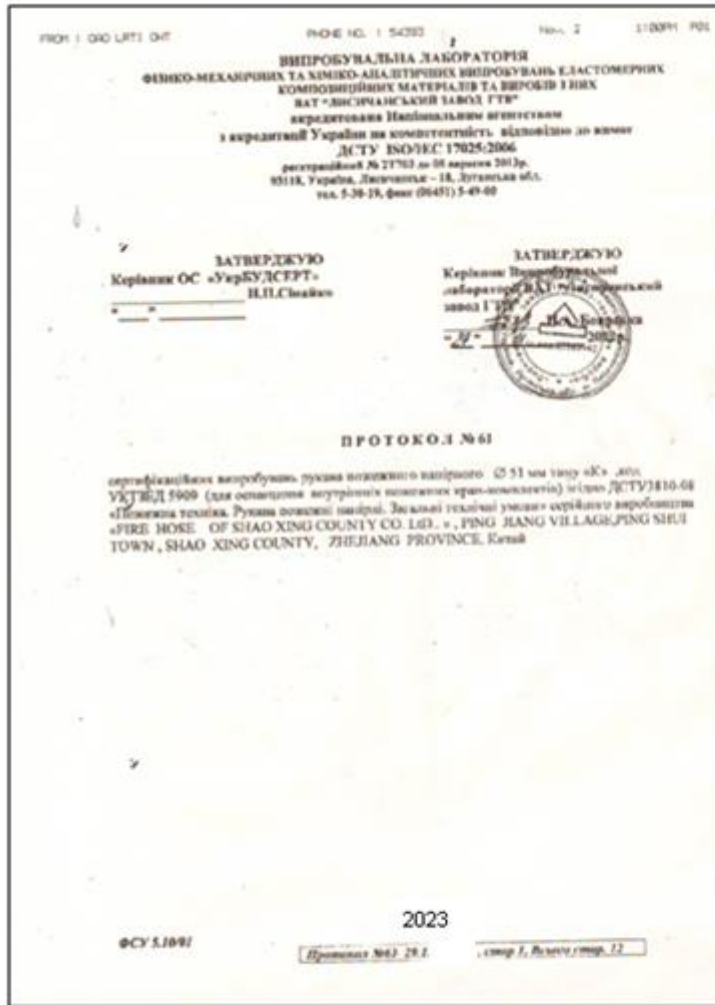


Рисунок 3.8 - Протокол випробувань



Державна наукова установа
«Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій»

Харківська філія УкрНДІПВТ

ПРОТОКОЛ

№ 05-263М-2012

сертифікаційних випробувань

ПОЖЕЖНА НАСОСНА СТАНЦІЯ

Харків 2022

Державна наукова установа
«Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і
технологій
(УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого)

Харківська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Харківської філії
УкрНДПВТ

29.01 2022 р.

ПРОТОКОЛ № 05-263М-2012
від 29 січня 2012 року
сертифікаційних випробувань

ПОЖЕЖНА НАСОСНА СТАНЦІЯ

В протоколі: сторінок – 23
рисуноків – 1
таблиць – 8
додатків – 2

Протокол складений в 3 примірниках і направлений:

1	ОС «Харківський незалежний центр сертифікації»	–	2 примірника
2	Харківська філія УкрНДПВТ	–	1 примірник

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Умови випробувань	5
2. Ідентифікація виробу	5
3. Відповідність конструкції виробу обов'язковим вимогам нормативних документів	7
Висновки	21
Додаток 1 Перелік нормативних документів на вимоги та методи їх визначення, на які є посилання в протоколі	22
Додаток 2 Перелік засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнан- ня, які використовувались під час випробувань	23

ВСТУП

Випробування з метою сертифікації пожежної насосної станції виробництва фірми 'Bosch Rexroth S.p.A.', Італія, код УКТ ЗЕД 8413, проведені на підставі рішення № 182-162/02-12 від Органу із сертифікації «Харківський незалежний центр сертифікації» за заявкою № 182-162/02-12 від 01.01.2022 р.

Код УКТ ЗЕД загальний 8413.

Заявник – ТОВ "Українська транспортно-експедиційна компанія"04050, м. Київ, вул. Мельникова 12, код ЄДРПОУ 32830135,

Виробник продукції – 'Bosch Rexroth S.p.A.', Strada Statale Padana Superiore 11 n.41-20063 CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI), Italy, Італія.

Рік виготовлення продукції – 2021.

Дата надходження продукції на випробування – 3 лютого 2022 р.

Термін проведення випробувань:

початок – 3 лютого 2022 р.

закінчення – 19 лютого 2022 р.

1 Умови випробувань

Випробування пожежної насосної станції проведено у Випробувальній лабораторії Харківської філії УкрНДПВТ, м. Харків.

Умови проведення випробувань наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика метеорологічних умов випробувань

Показник	Середнє значення показника
Значення температури повітря в приміщенні, °С	+20
Значення відносної вологості повітря, %	65
Значення атмосферного тиску, мм рт.ст.	742

2 Ідентифікація виробу

2.1 Призначення та короткий опис

Пожежну насосну станцію (рис. 2.1) ідентифіковано за такими критеріями: акти відбору та ідентифікації зразків № 182-162/02-12 від 03.02.2022 р. Органу із сертифікації «Харківський незалежний центр сертифікації», експлуатаційно-технічна документація, товаро-супровідна документація.

Пожежна насосна станція - комплексна система для перекачування рідин з одного місця в інше, містить у собі устаткування: насосні агрегати (робочі й резервні) - насоси, трубопроводи й допоміжні пристрої (наприклад, трубопровідні арматури). Використаються як інфраструктура для потреб пожежних бригад

Насосна станція представляє собою поверхневі насоси, з'єднані гнучкою підводкою з гідроакумулятором і керуючим насосами реле тиску. Поверхневі насоси здійснюють забір води з відкритого джерела й подачу її під тиском у гідроакумулятор. Після вимикання насоса, водопостачання споживачів здійснюється за рахунок води, запасеної під тиском у гідроакумуляторі. Після того, як тиск води в гідроакумуляторі впаде до заданого рівня, реле тиску включить насос і цикл повториться. У ряді випадків, насосні станції використовуються для підвищення тиску води в системі.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики та показники ідентифікації

Показник	За даними	
	виробника	випробувань
1	2	3
Виробник	«WEIR Minerals'», Великобританія	
Найменування виробу	Пожежна насосна станція	
Тип	відцентровий	
Модель	Bosh	
Код УКТ ЗЕД	8413	
Серійні номери	б/н	
Привід	електричний	
Потужність, кВт	До 20	
Склад виробу	Корпус, гідроаккумулятор, гідравлічні насоси, електродвигуни	
Об'ємна подача, м ³ /год	До 700	До 700
Робоча температура, °С	До 40	До 40
Робочий тиск, бар	до 16	до 16
Напір, м	До 100	До 100

3 Відповідність конструкції виробу
обов'язковим вимогам нормативних документів

Випробування параметрів безпеки, ергономічних показників пожежної насосної станції виробництва фірми 'Bosch Rexroth S.p.A.', Італія здійснено на відповідність вимогам ДСТУ ІЕС 60335-2-41:2006, ДСТУ 4133-2002, ДСТУ CISPR 14-1:2004, ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2004, ДСТУ EN 61000-3-3:2004, ДСТУ CISPR 14-2:2007, за методами цих стандартів.

Результати випробувань наведені в таблицях 3.1-3.6.

Таблиця 3.1 – Результати випробувань насосу для рідин на відповідність вимогам ДСТУ 4133-2002 (EN 809 : 1998, NEQ).

Номер пункту НД	Вимоги НД до об'єкту випробувань	Фактичне значення показника за результатами випробувань	Висновок щодо відповідності
1	2	3	4
5	Загальні вимоги		
5.1.1	Безпечність конструкції насосу повинна бути забезпечена: відповідними матеріалами, надійністю конструкції, засобів автоматизації, захисту, забезпеченням пожежо- і вибухобезпеки, забезпеченням електробезпеки, виконанням ергономічних вимог, зазначенням в конструкторській та експлуатаційній документації в необхідному обсязі вимог безпеки	Виконується	Відповідає
5.2.3	Безпечність роботи насосу повинна забезпечуватися відповідністю кліматичного виконання, категорії розміщення, роду рідини вихідним технічним характеристикам насосу	Виконується Кліматичне виконання насосу - УХЛ, категорія розташування – 1. В настанові з експлуатації достатньо інформації про вихідні параметри насосу, технічні характеристики, завдяки яким забезпечується необхідна надійність, безпечність роботи та потенційно можливі джерела небезпеки	Відповідає
5.2.2	Повинно бути забезпечено зниження потенційної небезпеки від насосу внаслідок: – перевищення допустимого рівня звукового тиску	Виконується відповідно до ГОСТ 12.1.003 ≤80 дБА	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
5.2.4	Безпечність насосу повинна забезпечуватися правильністю конструктивної схеми (напрямок осі валу, тип корпусу і корпусних деталей їх система мащення, кінцеві ущільнення ротора, муфт з'єднання)	Виконується	Відповідає
5.3.1	Зовнішні напірні корпуси та корпусні деталі повинні забезпечувати умови експлуатації: – температура рідин, яку перекачує насос – до 200°C та більше	Виконується	Відповідає
5.3.2	Товщина стінки напірного корпусу повинна бути розрахована на максимальний робочий тиск на вході і виході насосу	Виконується при максимальному робочому тиску 16 бар	Відповідає
5.3.4	Корпус насосу, вхідні і вихідні патрубки і болти кріплення повинні бути розраховані розраховані на максимальні сили і моменти, що виникають у насосі та передаються з боку технологічних трубопроводів	Виконується	Відповідає
5.3.5	Дані навантажень на патрубки помпи-змішувача повинно бути наведено в настанові з експлуатації	Виконується	Відповідає
5.3.6	Матеріали деталей корпусу насоса повинні бути стійкі до корозії і старіння, забезпечують необхідну міцність та надійність	Виконується	Відповідає
5.3.7	Матеріал проточної частини насосу повинен бути стійкий стосовно рідини, яку перекачують	Виконується	
5.3.11	У корпусних деталях помпи-змішувача повинні бути передбачені отвори під віджимні гвинти	Виконується	Відповідає
5.4.1	Вал насоса та його матеріал повинні забезпечувати необхідну міцність, жорсткість та вібробростійкість ротора.	Виконується ступінь жорсткості 1 за ОСТ2 Н90-16-83	Відповідає
5.4.2	Основні розміри кінців валу насосу під напівмуфтами повинні відповідати ГОСТ 12080	Виконується	Відповідає
5.4.3	Робоче колесо повинно бути суцільне	Виконується	Відповідає
5.4.5	Робоче колесо повинно бути зафіксовано засобами, розрахованими на максимальний крутний момент	Виконується	Відповідає
5.4.6	Деталі ротора (робочі колеса, гільзи) і щілинні ущільнення насосу повинні бути виготовлені з матеріалу, стійкого до перекачуваної рідини	Виконується	Відповідає
5.4.7	Зазори в щілинних ущільненнях робочих коліс і інших деталях ротора повинні бути вибрані залежно від роду перекачуваної рідини. від статичного прогинання валу	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
5.4.9	У зоні проточної частини повинно бути передбачено тепловий зазор у роторі для компенсації нерівномірності нагрівання деталей	Виконується	Відповідає
5.5.2	Корпус сальникового ущільнення повинен бути герметичний	Виконується	Відповідає
5.5.3	Захисна гільза сальникового ущільнення повинна виглядати зовнішнім торцем за зовнішню торцеву поверхню сальникової кришки, повинна бути надійно зафіксована на валу від провертання	Виконується	Відповідає
5.5.5	Конструкція зливного кронштейна повинна бути розрахована на організоване відведення витоків у разі аварійного прориву кінцевого ущільнення без заливання вальниць або виливання рідини з кронштейна.	Виконується В конструкції насоса передбачені запобіжні пристрої, що запобігають потраплянню витоків вдовж вала в корпуси вальниць	Відповідає
5.5.7	Для кріплення сальникової кришки повинні бути застосовані шпильки діаметром не менше ніж 12 мм	Виконується	Відповідає
5.5.10	Для запобігання протіканню перекачуваної рідини між валом та захисною гільзою повинно бути передбачене гумове кільце	Виконується	Відповідає
5.5.11	Усі спряжені поверхні корпусних деталей та з'єднання у зоні ущільнення ротора повинні бути ущільнені	Виконується	Відповідає
5.6.3	Корпус вальничевої опори повинно бути оснащено пристроєм для ущільнення, що унеможливає потрапляння у мастильний матеріал сторонніх рідин, речовин та витікання його з вальниці	Виконується	Відповідає
5.7.2	Трубопроводи повинні мати конструкцію, яка унеможливає виникнення в них повітряних порожнин	Виконується	Відповідає
5.7.3	Конструкція та місця розташування трубопроводів і їх складових частин повинні унеможличувати їх пошкодження строувальними пристроями під час монтажу	Виконується	Відповідає
5.7.4	Зливні трубопроводи повинні мати нахил від 3° до 5° в бік забірника витоків	Виконується	Відповідає
5.7.5	Для запобігання виникненню зворотного току рідини чи гідравлічного удару в трубопроводах повинно бути передбачено зворотний клапан	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
5.7.7	Категорично заборонено використовувати арматуру як опору для трубопроводів, запірної арматури як регулювальну	Виконується	Відповідає
5.8.2	З'єднувальні муфти валів повинні бути відбалансовані згідно з конструкторською документацією	Виконується	Відповідає
5.8.4	З'єднувальні муфти повинні мати захисне огороження, яке легко знімається у разі необхідності контролювання роботи та технічного обслуговування муфт. Конструкція захисного огороження повинна бути достатньо жорстка, а зазор між огороженням і муфтою такий, що у разі випадкового доторкання обслуговуючого персоналу, огороження не торкається муфти	Виконується	Відповідає
5.8.7	Захисні корпуси муфт не повинні опиратися на корпуси вальниць насосу	Виконується	Відповідає
5.8.8	Захисне огороження повинне мати власне кріплення до основи, повинно бути забезпечено неможливе його знімання без допомоги інструменту	Виконується	Відповідає
5.8.9	Захисне огороження повинно бути пофарбоване згідно ГОСТ 12.4.026	Виконується	Відповідає
5.9.1	Напрямок обертання ротора повинно бути позначено стрілкою, яка розташована на видному місці насосу. Стрілка повинна бути пофарбована згідно ГОСТ 12.4.026. Спосіб виконання стрілки повинен забезпечувати її збереження протягом експлуатації	Виконується Після проведення випробувань стрілка легко розпізнюється і довговічна	Відповідає
5.10.1.	Болти кріплення повинні бути розраховані на максимальні результувальні сили і моменти, що діють на патрубку насоса	Виконується	Відповідає
5.10.2	На плиті насосу та на фланці опори для встановлення електродвигуна повинно бути передбачено установочні гвинти	Виконується	Відповідає
5.11.1	Кріпильні деталі, які розташовані всередині помпи-змішувача, повинно бути виготовлено з матеріалу, стійкого до робочого середовища	Виконується	Відповідає
5.11.2	Глухі отвори з внутрішньою нарізкою повинні мати розташування і глибину, щоб залишалася достатньо товщини металу від кінця отвору до порожнини, заповненої рідиною під тиском	Виконується	Відповідає
5.11.3	З'єднальна шпилька повинна виступати над гайкою з зовнішньої сторони не менше ніж на два витки	Виконується	Відповідає
5.11.4		Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
8	Вимоги електробезпеки	-	-
8.4.1	Необхідність захисту і способи захисту насосу, захисних корпусів муфт та корпуси вальниць повинно бути наведено в настанові з експлуатації	Виконується	Відповідає
8.4.2	Для захисту від накопичення статичної електрики обладнанням і забезпечення електробезпеки повинні бути передбачені такі заходи, які забезпечують стікання зарядів, що виникають: – відведення зарядів за допомогою заземлення корпусних деталей насосного устаткування; – обмеження інтенсивності розбризування, розпилення речовин, які розташовують в пожежо- і вибухонебезпечних зонах об'єкта; – обмеження швидкості потоку рідини в корпусах вальниць, муфт та трубопроводах	Виконується	Відповідає
9	Вимоги до засобів автоматизації, керування та контрольовано-вимірвальні прилади	-	-
9.3	Конструкція насосу повинна передбачати можливість діагностичного контролювання під час періодичного обслуговування	Виконується	Відповідає

Таблиця 3.2 – Результати випробувань на відповідність вимогам ДСТУ EN 60335-2-41:2004.

Номер пункту НД	Вимоги НД до об'єкту випробувань	Фактичне значення показника за результатами випробувань	Висновок щодо відповідності
1	2	3	4
4	Загальні вимоги Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб за нормального експлуатування вони не могли стати джерелом небезпеки для персоналу чи навколишнього середовища, навіть у разі недбалого поводження з ними, яке може статися за нормального експлуатування. Переважно ці принципи виконуються, якщо прилади відповідають вимогам цього стандарту, що підтверджується проведенням всіх відповідних випробувань.	Виконується	Відповідає
7	Маркування та інструкції Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	7.1 На приладах повинні бути зазначені такі дані: — номінальна напруга чи діапазон номінальних напруг у вольтах; — умовна позначка роду струму, якщо не зазначена номінальна частота; — номінальна споживана потужність у ватах чи номінальна сила струму в амперах; — назва, торгова марка чи товарний знак виробника або відповідального постачальника; — назва моделі або тип; — умовна позначка 5172 за ІЕС 60417, тільки для приладів класу II; — IP — символ ступеня захисту від впливу води, крім IPXO.	Виконується Захист IP 55	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
7.1	Доповнення	–	–
	Насоси, які мають вхідну номінальну потужність вищу ніж 50 Вт, повинні мати маркування: – мінімального напору в метрах, якщо він більше нуля;	Виконується 100 м	
7.12.1	Інструкції з установлення насосів класу I повинні містити вказівки про те, що насос має бути підключено до джерела живлення через розділовий трансформатор	Виконується	
8	ЗАХИСТ ВІД ДОСТУПУ ДО ПІДНАПРУГОВИХ ЧАСТИН Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	8.1 Прилади повинні бути сконструйовані і закриті так, щоб було забезпечено достатній захист від випадкового контакту з піднапруговими частинами.	Виконується	Відповідає
10	СПОЖИВАНА ПОТУЖНІСТЬ І СИЛА СТРУМУ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	10.1 Якщо на приладі позначена номінальна споживана потужність, то споживана потужність за нормальної робочої температури не повинна відхилятися від номінальної споживаної потужності більше ніж +15 %.	Виконується +15 %	Відповідає
11	НАГРІВАННЯ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
11.7	Насоси працюють до досягнення усталеного стану. Якщо на маркуванні насоса позначено максимальну тривалість роботи, то температура рідини має дорівнювати 35 °С, а не температурі, помаркованій на приладі. Крім того, насоси, на маркуванні яких позначено максимальну тривалість роботи, повинні працювати за температури рідини, помаркованій на приладі, протягом позначеного періоду, за яким йде пауза тривалістю, що відповідає зазначеній в інструкції з експлуатації.	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
11.8	Для насосів, в маркованні яких зазначено температуру більшу ніж 35 °С, підвищення температури корпусу може перевищувати 60 К.	Виконується	
13	СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ ЗА РОБОЧОЇ ТЕМПЕРАТУРИ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	13.1 За робочої температури сила струму спливу приладу не повинна перевищувати 0,5 мА, а його електрична міцність повинна бути адекватна.	Виконується 0,5 мА при випробуванні напругою 1000 В пробой відсутній	Відповідає
15	ВОЛОГОТРИВКІСТЬ	–	–
15.1	15.1 Корпус приладу повинен забезпечувати ступінь захисту від вологи згідно з класифікацією приладу.	Виконується IPX4 за умов, коли вхідний отвір поєднано з вихідним отвором за допомогою труби, заповненою водою між мінімальним і максимальним напором.	Відповідає
15.3	Прилади повинні бути непроникні для вологи, що може бути за нормального експлуатування.	Виконується	
16	СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	16.1 Сила струму спливу приладу не повинна перевищувати допустимих значень, а його електрична міцність повинна відповідати вимогам.	Виконується Не перевищує 0,5 мА	Відповідає
17	ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТА З'ЄДНАНИХ ІЗ НИМИ КІЛ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	Прилади, що мають кола, які живляться від трансформаторів, повинні бути сконструйовані так, щоб у разі короткого замикання кіл, яке може виникнути за нормального експлуатування, не відбувалося надмірне нагрівання трансформатора чи з'єднаних із ним кіл.	Виконується При створенні короткого замикання чи перевантаження, за напруги, що дорівнює 1,06	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
19	АНОМАЛЬНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	19.1 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб уникнути, наскільки це є практично можливим у результаті аномальної чи недбалої роботи, небезпеки виникнення пожежі, механічного пошкодження, що погіршують безпеку чи захист від ураження електричним струмом.	Виконується	Відповідає
20	СТІЙКІСТЬ І МЕХАНІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	20.2 Рухомі частини приладів, наскільки це сумісно з застосуванням та роботою приладу, повинні бути розміщені чи огорожені так, щоб під час нормального експлуатування було забезпечено достатній захист персоналу від травм.	Виконується	Виконується
21	МЕХАНІЧНА МІЦНІСТЬ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	21.1 Прилади повинні мати достатню механічну міцність, яка відповідає вимогам, і бути сконструйовані так, щоб вони витримували таке грубе поводження з ними, що можливе за нормального експлуатування.	Виконується при енергії удару, що дорівнює $(1,0 \pm 0,05)$ Дж	Відповідає
	21.2 Доступні частини твердої ізоляції повинні мати достатню міцність, щоб унеможливити проникання гострих предметів. 63	Виконується При випробуванні силою $(10 \pm 0,5)$ Н	Відповідає
22	Конструкція Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	22.2 Для стаціонарних приладів повинно бути забезпечено гарантоване вимкнення усіх полюсів із мережі живлення.	Виконується вимкнення забезпечено шнуром живлення оснащеним вилкою	Відповідає
	22.4 Прилади для нагрівання рідин і прилади, що спричиняють надмірну вібрацію, не повинні мати штирів для введення в розетки.	Виконується	Відповідає
	22.5 Прилади, призначені для увімкнення в мережу живлення за допомогою штепсельної вилки, повинні бути сконструйовані так, щоб під час нормального експлуатування не виникало небезпеки ураження електричним торканням до штирів вилки.	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

	22.6 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб на їхню електричну ізоляцію не впливав конденсат, який може осідати на холодних поверхнях, чи рідина, що може витікати з посудин, шлангів, з'єднань та аналогічних частин приладів.	Виконується	Відповідає
	22.11 Незнімні частини, які захищають від доступу до піднапружених частин, від вологи чи від контакту з рухомими частинами, повинні бути відповідним чином зафіксовані і витримувати механічні удари, можливі за нормального експлуатування.	Виконується	Відповідає
	22.12 Руків'я, кнопки, ручки, важелі та аналогічні частини повинні бути закріплені так, щоб вони не послаблювалися за нормального експлуатування, якщо це може призвести до виникнення небезпеки.	Виконується	Відповідає
22.101	Насоси мають витримувати статичний тиск, можливий за нормальної експлуатації.	Виконується При гідравлічному тиску, що дорівнює 1,2 тиску, за якого можливо досягнути максимального напору – немає слідів води на ізоляції	
	22.14 Прилади не повинні мати зазубрених чи гострих крайок, крім необхідних для функціонування приладу, які можуть створити небезпеку для споживача під час нормального експлуатування чи під час обслуговування споживачем. Гострі кінці самонарізних гвинтів чи інших кріпильних деталей повинні бути розміщені так, щоб не створювалася небезпека для споживача під час нормального експлуатування чи під час обслуговування споживачем.	Виконується	Відповідає
23	ВНУТРІШНЯ ПРОВОДКА Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	23.1 Канавки для проводів повинні бути гладкі й без гострих крайок. Проводи повинні бути захищені так, щоб вони не стикалися із задирками, охолоджувальними ребрами або аналогічними крайками, які можуть спричинити пошкодження їхньої ізоляції.	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

	23.5 Ізоляція внутрішньої проводки повинна витримувати напруженість електричного поля, можливу під час нормального експлуатування.	Виконується	Відповідає
25	ПРИЄДНАННЯ ДО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ТА ЗОВНІШНІ ГНУЧКІ ШНУРИ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	—	—
	25.1 Прилади, не призначені для постійного з'єднання зі стаціонарною проводкою, повинні бути оснащені одним із таких засобів підімкнення до мережі живлення: — шнуром живлення, оснащеним вилкою; — приладовим уводом, який має, принаймні, той самий ступінь захисту від вологи, що й прилад; — штирями, призначеними для введення в розетки.	Виконується Прилад оснащено шнуром живлення, оснащеним вилкою	Відповідає
	25.5 Шнури живлення повинні бути прикріплені до приладу одним із таких способів: — кріплення типу X; — кріплення типу Y; — кріплення типу Z.	Виконується кріплення типу Y	Відповідає
25.7	Для насосів, призначених для експлуатації на відкритому повітрі, і насосів, призначених для експлуатації в плавальних басейнах, крім насосів класу III, шнур живлення має бути в оболонці з полі-хлоропрену чи з еквівалентного синтетичного еластомеру і бути не легшим, ніж гнучкий шнур у твердій поліхлоропреновій оболонці типу 66 згідно з ІЕС 60245. Проте закріплені насоси, що мають номінальну споживану потужність не більше ніж 1 кВт, і переносні насоси, що мають масу не більше ніж 5 кг, можуть мати звичайний гнучкий шнур з поліхлоропреновою оболонкою типу 57 згідно з ІЕС 60245.	Виконується	Відповідає
	25.8 Проводи шнурів живлення повинні мати номінальну площу поперечного перерізу не менше 0,5 мм ²	Виконується	Відповідає
	25.9 Шнури живлення не повинні стикатися з гострими виступами чи ребрами приладу.	Виконується	Відповідає
	25.12 Ізоляція шнурів живлення не повинна бути пошкодженою під час запресовування шнура в частину корпусу.	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
	25.18 Вузол кріплення шнура повинен бути розміщений так, щоб він був доступний лише із застосуванням інструмента, або він повинен бути сконструйований так, щоб шнур міг бути встановлений лише за допомогою інструмента.	Виконується	Відповідає
26	ЗАТИСКАЧІ ДЛЯ ЗОВНІШНІХ ПРОВОДІВ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	—	—
	26.1 Прилади повинні мати затискачі або еквівалентні за ефективністю засоби для з'єднання із зовнішніми проводами. Затискачі повинні бути доступні лише після зняття незнімної кришки.	Виконується	Відповідає
27	Уземлення Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	—	—
	27.1 Доступні металеві частини приладів класу 01 і приладів класу I, які можуть опинитися під напругою у разі пошкодження ізоляції, повинні бути постійно й надійно з'єднані із затискачем уземлення усередині приладу або з контактом уземлення приладового вводу. Затискачі уземлення й контакти уземлення не повинні бути з'єднані з нейтральним затискачем.	Виконується	Відповідає
28	ГВИНТИ ТА З'ЄДНАННЯ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	—	—
	28.1 Кріпильні з'єднання, пошкодження яких може призвести до порушення відповідності вимогам цього стандарту, електричні з'єднання й з'єднання, що забезпечують неперервність уземлення, повинні витримувати механічні навантаження, які виникають під час нормального експлуатування. Гвинти, використовувані для цього, не повинні бути виготовлені з м'якого металу, схильного до плинності, такого як цинк або алюміній. Якщо такі гвинти виготовлені з ізоляційного матеріалу, вони повинні мати номінальний діаметр не менше ніж 3 мм і їх не можна використовувати для електричних з'єднань або з'єднань, що забезпечують неперервність уземлення.	Виконується Крутний момент для випробовування гвинтів і гайок 5 Нм	Відповідає

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
29	ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ, ШЛЯХИ СПЛИВУ ТА ТВЕРДА ІЗОЛЯЦІЯ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб повітряні проміжки, довжини шляхів спливу й тверда ізоляція були здатні витримувати напруженість електростатичного поля, якій імовірно може піддаватися прилад.	Виконується Мінімальні повітряні проміжки 0,5 мм; мінімальна довжина шляхів спливу основної ізоляції 0,6 мм	Відповідає
30	ТЕПЛОТРИВКІСТЬ ТА ВОГNETРИВКІСТЬ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	30.1 Зовнішні частини з неметалевих матеріалів, частини з ізоляційних матеріалів, що підтримують піднапругові частини, охоплюючи з'єднання, і частини з термопластичних матеріалів, використовуваних як додаткова чи як посиленна ізоляція, пошкодження яких може призвести до порушення відповідності приладу вимогам цього стандарту, повинні бути досить теплотривкі.	Виконується При $(75 \pm 2)^\circ\text{C}$ — для зовнішніх частин, $(125 \pm 2)^\circ\text{C}$ — для частин, що підтримують піднапругові частини.	Виконується
31	ПРОТИКОРОЗІЙНА ТРИВКІСТЬ Частини із чорних металів, корозія яких може призвести до порушення відповідності приладів вимогам цього стандарту, повинні мати достатній захист від корозії.	Виконується	Виконується
32	РАДІАЦІЯ, ТОКСИЧНІСТЬ І ПОДІБНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ Застосовують цей розділ ДСТУ ІЕС 60335-1:2006	–	–
	Прилади не повинні бути джерелом шкідливого випромінювання, токсичності або подібних небезпек.	Виконується У приладі не використано матеріалів, устаткування, що є джерелом шкідливого випромінювання, токсичності або подібних небезпек.	Відповідає

Висновки щодо відповідності конструкції виробу вимогам нормативної документації з безпеки

На підставі результатів випробувань пожежної насосної станції виробництва фірми 'Bosch Rexroth S.p.A.', Італія на відповідність показникам безпеки та ергономічності встановлено, що її конструкція в цілому та конструкція складових частин відповідають всім вимогам ДСТУ ІЕС 60335-2-41:2006, ДСТУ 4133-2002, ДСТУ CISPR 14-1:2004, ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2004, ДСТУ EN 61000-3-3:2004, ДСТУ CISPR 14-2:2007 за пунктами, що поширюються на її конструкцію.

Перелік нормативних документів на вимоги та методи
їх визначення, на які є посилання в протоколі

Позначення НД	Найменування НД
ДСТУ 4133-2002 (EN 809 : 1998, NEQ)	Насоси відцентрові загально промислового застосування. Вимоги безпеки
ДСТУ ІЕС 60335-2-41:2004	ДСТУ ІЕС 60335-2-41:2004 Безпечність побутових та аналогічних електричних приладів. Частина 2-41. Додаткові вимоги до насосів (ІЕС 60335-2-41:1996, IDT)
ДСТУ ІЕС 60335-1:2004 (ІЕС 60335-1:2001, IDT)	Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги
ДСТУ CISPR 14-1:2004 (CISPR 14-1:2000, IDT)	Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електричних інструментів та аналогічної апаратури. Частина 1. Емісія завад
ДСТУ CISPR 14-2:2007 (CISPR 14-2:2001, IDT)	Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електричних інструментів та аналогічної апаратури. Частина 2. Несприятливість до завад
ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2004 (ІЕС 61000-3-2:2004, IDT)	Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше 16 А на фазу)
ДСТУ EN 61000-3-3:2004 (EN 61000-3-3:1995, IDT)	Електромагнітна сумісність. Частина 3-3. Норми. Нормування флуктацій напруги і флікера в низьковольтних системах електропостачання для обладнання з номінальним струмом силою не більше 16 А

Додаток 2

Перелік засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання, які використовувались під час випробувань

Назва показника	Назва приладу	Метрологічні характеристики	Номер приладу
1	2	3	4
Температура, вологість	Психрометр МВ-4 М	вологість (20...90)%; температура (0...25) °С	16320
Атмосферний тиск	Барометр-анероїд МКД	(80...160) кПа кл. 1,5	486
Рівень шуму	Шумомір 00017	(20...140) дБ, кл. 2	71127
Зусилля на рухомих деталях	Динамометр ДПУ-0,01-2	(0...0,1) кН ц.п.=0,001 кН ± 2,0 %	2576
Температура поверхонь	Інфрачервоний термометр (пірометр) FLUKE 561	Від мінус 40 °С до 550 °С, ±1,0 % термопара: від мінус 40 °С до 260 °С, ±1,1 °С	98710187
Вимірювання статичного розряду	Генератор статичного розряду ГСР-1	ц.п.= 0,1-0,2%	№ 096-04
Вимірювання кута	Кутомір оптичний УО-2	(0...180°) ц.п.=5'	№ 0856
Опір ізоляції	Мегомметр М 1102/1	±1%	№ 236595
Електрична міцність ізоляції	Універсальна пробійна установка УПУ-10	кл. 2	№ 0570
Механічна міцність	Пружинний ударний пристрій	0,5 Дж	№ 97.006
Вимірювання напруги, сили струму, опору	Цифровий мультиметр РС250М	від 0 до 1000В, від 0 до 10А	№08035100818
Захист від ураження електричним струмом	Випробувальний палець ВП-4113	діаметр (12±0,05) мм, довжина (80±0,2) мм	№ВК.001
	Випробувальний зонд ВЗ-4113	діаметр (12±0,05) мм, довжина (80±0,2) мм	№ВК.003
Випробування кабелів	Обладнання для випробування на вигин	від (-45±3)° до (+45±3)°	97.005

ВИСНОВКИ

В рамках кваліфікаційної роботи «Забезпечення якості пожежного обладнання» проведено дослідження рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів та пожежної насосної станції опрацьовано особливості проведення випробувань та отримано їх результати.

В результаті виконання кваліфікаційної роботи встановлено:

1. Сучасні європейські підходи до встановлення класифікаційних та технічних вимог і методів оцінювання якості рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів типу Т51.

2. Встановлено придатність відповідних сучасних європейських технічних вимог та процедур оцінювання якості, до застосування у національному стандарті, який розробляється.

2. На основі технічної документації заявника та відібраних зразків виконано аналіз технічних характеристик та показників якості рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів типу Т51.

3. На основі аналізу рішення органу з оцінки відповідності про випробування рукавів пожежних, базуючись на рекомендаціях європейських та національних нормативних документів запропоновано програму та методику випробувань рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів типу Т51.

4. Розглянуто методи контролю та випробувань показників якості рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів типу Т51.

5. В результаті проведених процедур контролю та випробувань в лабораторії органу з оцінки відповідності встановлено, що за визначеними програмою випробувань показники якості відібраних зразків рукавів пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальних автомобілів типу Т51 відповідають чиним вимогам ДСТУ 9069:2021 та ДСТУ 3810. Складено протокол випробувань.

Все це гарантує ефективність дій підрозділів підрозділів пожежних бригад.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2007- 04-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 44с.
2. ДСТУ 3810-98 Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2000- 01-01]. К.: Держстандарт України, 1999. 39с.
3. ДСТУ EN 15889:2017 Пожежні рукави. Методи випробування (EN 15889:2011, IDT). [Чинний від 2017- 08-04]. К.: Держстандарт України, 2017. 20с.
4. Муляр Ю.І. Вибір параметрів стенда для ресурсних випробувань рукавів високого тиску. Вісник машинобудування та транспорту. 2015. №1. С. 96-102.
5. Муляр Ю. І., Глушич В. О., Дусанюк Ж. П., Дусанюк С. В. Експериментальні дослідження довговічності рукавів високого тиску // Вібрації в техніці та технологіях. 2002. №2. С.34-38.
6. Муляр Ю. І., Купчик О. В. Модель гідроприводу стенду для випробування на довговічність рукавів високого тиску результати її дослідження. *Вісник ВПІ*. 2008. №3. С.73-78.
7. Дусанюк Ж. П., Дусанюк С. В., Карватко О. В. Імітаційні дослідження впливу параметрів рукава високого тиску на його жорсткість. *Вісник ВПІ*. 2010. №3 С.80-84.
8. Розрахунково-експериментальна оцінка надійності гумо-кордних напірних рукавів : монографія / Назаренко С.Ю. та ін. Х.: ФОП Панов А.М., 2019. 136с.
9. Проект ДСТУ Техніка пожежна. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови: звіт про НДР УКРНДІПБ; К., 1998. 209с.
10. Лящук Р.Г. Експлуатація та ремонт пожежних рукавів: 1964. 96 с.
11. ДСТУ 3931-99. Техніка пожежна. Рукава пожежні всмоктувальні та напірно-всмоктувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань. [Чинний від 2000-07-01]. К.: Держстандарт України, 1999. 20 с.
24. ДСТУ 9069:2021 Протипожежна техніка. Рукави пожежні плоскоскладані для

пожежно-рятувальних автомобілів. Загальні вимоги та методи випробування.

25. ДСТУ EN 15889:2017 Пожежні рукави. Методи випробування (EN 15889:2011, IDT).

26. ДСТУ 2273:2006 «Пожежна техніка. Терміни та визначення основних понять».

27. ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 Оцінювання відповідності. Словник термінів та основні принципи [Текст] – Введ. 01.04.08. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 20 с.

28. ДСТУ ISO/IEC Guide 60:2007 Оцінювання відповідності. Кодекс усталеної практики [Текст] – Введ. 01.01.08. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 6 с.

29. ДСТУ ISO/IEC Guide 67:2008 Оцінювання відповідності. Засади сертифікації продукції [Текст] – Введ. 01.01.10. – Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 10 с.

30. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» від 15.01.2015 р. N 124-VIII [Текст] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2015. – №14. – Ст. 96.

31. Закон України «Про підтвердження відповідності» від 2 жовтня 2012 року N 5312-VI [Текст] // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2012, N 32, ст. 169.

32. Estimating Uncertainties in Testing: Measurement Good Practice Guide No. 36. - British Measurement and Testing Association. 2003. 39 p.