

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 бензомоторного інструменту
(тема)

Виконав: здобувач II року навчання,
групи ЗЯм-23-1

Кологривко Д.С.
(прізвище, ініціали)

спеціальності 175 «Інформаційно-
вимірвальні технології»
(код і повна назва спеціальності)

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

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

Керівник доц. Дегтярьов О.В.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____
(підпис)

Захаров І.П.
(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інфокомунікацій

Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології
(код і повна назва)

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

Освітня програма «Забезпечення якості»
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

«25» листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві Кологривко Данило Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Забезпечення якості бензомоторного інструменту
затверджена наказом по університету від 12 листопада 2024 р. № 1202 Ст

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

3. Вихідні дані до роботи:

Об'єкт досліджень: бензопили "Мотор Січ МС-270" ТУ У 3.16 – 143307794-097 «Пилка бензомоторна МС-270»

Нормативне забезпечення: ДСТУ EN ISO 22868:2022, ДСТУ EN ISO 22867:2022.

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 досліджень; 5.4 Сутність, мета, задачі сертифікаційних випробувань. 5.5 Нормативне забезпечення випробувань показників безпеки; 5.6 Розробка програми випробувань; 5.7 Контроль шуму; 5.8 Контроль вібрації; 5.10 Оцінка невизначеностей вимірювань.


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

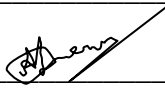
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз сучасного стану проблеми та методів її вирішення	25.11.2024 – 26.11.2024	
2	Розробка програми випробувань	27.11.2024 – 28.11.2024	
3	Розробка методики випробувань	29.11.2024 – 30.11. 24	
4	Розробка протоколу випробувань	01.12.2024 – 10.12.2024	
5	Написання пояснювальної записки	11.12.2024 – 23.12.2024	
6	Виконання графічної частини	24.12.2024 – 09.01.2025	
7	Представлення закінченої кваліфікаційної роботи на кафедрі	10.01.2025	

Дата видачі завдання 25 листопада 2025 р.

Здобувач 
 (підпис)

Керівник роботи  доц. Дегтярьов О.В.
 (підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить 60 сторінок, 4 рисунки, 12 таблиць, перелік посилань з 14 назв.

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ, ВИПРОБУВАННЯ, ПРОГРАМА ВИПРОБУВАНЬ, МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ, РІШЕННЯ ПРО СЕРТИФІКАЦІЮ, ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Об'єкт дослідження – показники безпеки пилок ланцюгових при випробуваннях з метою оцінки відповідності.

Мета роботи - забезпечення підтвердження відповідності пилок ланцюгових в Україні шляхом вдосконалення метрологічного забезпечення сертифікаційних випробувань.

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

У кваліфікаційній роботі було проведено дослідження щодо забезпечення якості пилок ланцюгових. Виконано аналіз сучасної нормативно-правової бази щодо забезпечення якості пилок ланцюгових. Визначено Технічний регламент, модуль оцінки відповідності та стандарти щодо забезпечення обов'язкових вимог щодо відповідності пилок ланцюгових. Запропоновано метрологічне забезпечення тестів щодо рівню шуму та вібрації пилок ланцюгових. Проведено багатократні вимірювання рівня шуму та вібрації та оцінено результати вимірювань. Оцінено невизначеності вимірювань під час тестів на шум.

ABSTRACT

The explanatory note to degree work contains 60 pages, 4 figures, 12 tables, reference list for 14 items.

ASSESSMENT OF CONFORMITY, TESTING, TESTING PROGRAM, TESTING METHODS, CERTIFICATION DECISIONS, TESTING PROTOCOL

The object of the study is the safety indicators of chain saws during tests to assess compliance.

The purpose of the work is to ensure the confirmation of the conformity of chain saws in Ukraine by improving the metrological support of certification tests.

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

In the qualification work, a study was conducted to ensure the quality of chain saws. An analysis of the modern regulatory and legal framework for ensuring the quality of chain saws has been performed. The Technical Regulation, conformity assessment module and standards for ensuring the mandatory requirements for the conformity of chain saws have been defined. Metrological provision of tests on the level of noise and vibration of chain saws is proposed. Multiple measurements of the noise and vibration level were carried out and the results of the measurements were evaluated. Measurement uncertainties during noise tests are estimated.

ЗМІСТ

С.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів	7
Вступ.....	8
1 Аналіз нормативно-правової база щодо забезпечення якості полок бензомоторних.....	10
2 Аналіз об'єкту випробувань.....	12
3 Розробка програми випробувань пилок бензомоторних.....	14
4 Метрологічне забезпечення тестів на шум та вібрацію.....	20
4.1 Вимірювання шумових та вібраційних характеристик.....	22
4.2 Оцінка невизначеностей вимірювань під час випробувань.....	26
4.3 Протокол сертифікаційних випробувань	35
Висновки.....	58
Перлік посилань	59

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДСТУ – державний стандарт України

ISO – позначення стандарту Міжнародної організації по стандартизації

EN – євронорма

L - рівень звукового тиску, дБА

W – вібропришвидшення, m/s^2

ВСТУП

Забезпечення якості пилок ланцюгових — це комплекс заходів, спрямованих на забезпечення відповідності ланцюгових пилок встановленим стандартам, технічним вимогам та очікуванням споживачів.

Мета забезпечення якості пилок ланцюгових:

- Підвищення безпеки використання.
- Зниження ризиків поломок та дефектів.

Відповідність нормативним вимогам та очікуванням споживача.

Основні складові забезпечення якості ланцюгових пилок:

1. Конструктивні характеристики:

- Відповідність технічним параметрам (потужність двигуна, довжина шини, крок ланцюга).
- Ергономічний дизайн та зручність використання.
- Матеріали виготовлення, стійкі до зносу та корозії.

2. Безпека експлуатації:

- Наявність захисту від зворотного удару (антикікбек).
- Автоматичний гальмо ланцюга.
- Захист оператора (рукоятки з антивібраційною системою, екран для захисту рук).

3. Технічні випробування та тестування:

- Тестування на відповідність стандартам (наприклад, ISO, ДСТУ).
- Випробування на стійкість до вібрацій та температурних навантажень.
- Тести на довговічність роботи двигуна та ланцюга.

4. Метрологічне забезпечення:

- Перевірка вимірювальних приладів, що використовуються під час тестування (крутний момент, оберти двигуна).
- Калібрування обладнання для тестування.

5. Контроль виробничого процесу:

- Перевірка сировини та комплектуючих.
- Оцінка якості збірки на кожному етапі виробництва.
- Вибірковий контроль готових виробів.

6. Дотримання стандартів та сертифікація:

- Сертифікація відповідно до міжнародних стандартів безпеки (CE, ANSI, ISO).
- Відповідність технічному регламенту щодо шуму та викидів (наприклад, директива ЄС 2006/42/EC).

7. Документальне забезпечення:

- Паспорт виробу з детальними технічними характеристиками.
- Інструкція з експлуатації та технічного обслуговування.
- Сертифікати якості та відповідності.

8. Навчання персоналу:

- Підготовка операторів для проведення випробувань.
- Навчання працівників виробництва щодо стандартів якості.

9. Гарантійне та післягарантійне обслуговування:

- Надання гарантії на виріб.
- Сервісне обслуговування та наявність запасних частин.

9

Таким чином, забезпечення якості ланцюгових пилок охоплює всі етапи — від розробки конструкції до контролю готової продукції.

1 АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗА ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОЛОК БЕНЗОМОТОРНИХ

В Україні пилки бензомоторні підпадають під дію технічних регламентів, які визначають вимоги щодо їхньої безпеки. Для проведення оцінки відповідності такої продукції зазвичай застосовуються модулі оцінки відповідності, визначені Технічним регламентом безпеки машин (затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2013 р. № 62).

Зазвичай для бензомоторних пилок використовуються такі модулі оцінки відповідності:

1. **Модуль В (Експертиза типу)**

Це означає, що орган з оцінки відповідності перевіряє зразок продукції (тип) і видає сертифікат перевірки типу.

2. **Модуль С (Відповідність типу на основі внутрішнього контролю виробництва)**

Виробник підтверджує, що вироблені вироби відповідають перевіреному типу, зазначеному в сертифікаті за модулем В.

Альтернативно:

- За необхідності може застосовуватись **модуль А (внутрішній контроль виробництва)** для менш складних виробів.
- Для забезпечення додаткових гарантій може використовуватись **модуль Н (Повна гарантія якості)**, що включає перевірку системи управління якістю виробника.

Таким чином для бензомоторних пилок у більшості випадків застосовуються модулі В і С відповідно до Технічного регламенту безпеки машин. Якщо виріб має підвищену складність або ризик, можуть застосовуватися інші модулі (наприклад, модуль Н).

Також обов'язковою є відповідність національним стандартам, гармонізованим з європейськими директивами.

Код випробувань на вібрацію для портативних ручних машин з двигуном внутрішнього згоряння - "Вібрація на ручках", для детальних процедур вимірювання рівнів вібрації.

Відповідно до стандарту ISO 22867:2021 для випробувань на вібрацію ланцюгових пил необхідні такі вимірювальні прилади:

- Акселерометри: високочутливі датчики, прикріплені до ручок бензопили для вимірювання прискорення за кількома осями.

- Аналізатори частоти: пристрої, які обробляють сигнали акселерометра для визначення рівнів вібрації на різних частотах.

- Системи збору даних: обладнання, яке записує та зберігає дані про вібрацію для аналізу.

Обладнання для калібрування: інструменти для забезпечення точного калібрування всіх вимірювальних інструментів відповідно до стандартизованих посилань.

Ці прилади мають відповідати спеціальним вимогам до точності та чутливості, викладеним у ISO 22867:2021, щоб забезпечити надійні та послідовні вимірювання вібрації. Належне калібрування та технічне обслуговування обладнання є важливими для отримання дійсних результатів тестування.

2 АНАЛІЗ ОБЄКТУ ВИПРОБУВАНЬ

Об'єкт випробувань та тестів - це елемент, система або компонент, який підлягає перевірці, аналізу чи оцінці під час проведення випробувань або тестування.

Об'єктом випробувань є пилки ланцюгові бензомоторні торгової марки «Мотор Січ» моделі МС-270, виробництва Україна, що виробляються згідно Технічних умов виробника рис. 2.1, технічні характеристик та показники ідентифікації наведено в табл.2.1.



Рисунок 2.1 – Пилка ланцюгова бензомоторна “Мотор Січ МС-270”

ТУ У 3.16 – 143307794-097 «Пилка бензомоторна МС-270»

Таблиця 2.1 - Технічні характеристики та показники ідентифікації

Показник	За даними	
	виробника	ідентифікації
Виробник	Мотор Січ	
Найменування виробу	Інструмент ручний – бензопила	
Модель	МС 270	
Потужність, кВт (к.с.)	3,6 (4,9)	3,6 (4,9)
Тип двигуна	Двотактний бензиновий	Двотактний бензиновий
Об'єм циліндра, см ³	70,5	70,5
Максимальна кількість обертів, об/хв	1200	1200
Ємність паливного баку, л	0,26	0,26
Шаг ланцюга, дюйм (мм)	3/8 (9,3)	3/8 (9,3)
Вага, кг	8	8
Робоча довжина пильного апарату, мм	315×390×465	315×390×465
Габаритні розміри без шини, (мм)	475×270×315	475×270×315
Рівень шуму, дБА	100	100

Слід відмітити, що ключовими характеристиками є наявність двотактного бензинового двигуна, що утворює високий рівень звуку та вібрації та є одним із ключових факторів безпеки. Створюваний рівень шуму даної моделі за даними виробника не перевищує 100 дБА (100 акустичних децибел).

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ВИПРОБУАНЬ ПИЛОК БЕНЗОМОТРИХ

Важливим ключовим етапом випробувань є створення Програми та Методики випробувань, що визначає вид, послідовність та методику вимірювань та тестів, оцінку їх достовірності.

Програма випробувань — це документ, що визначає порядок, методику та умови проведення випробувань об'єкта для оцінки його відповідності встановленим вимогам, стандартам або технічним умовам.

Основні елементи програми випробувань:

- 1. Мета випробувань:**
 - Визначення цілей проведення випробувань (наприклад, перевірка міцності, функціональності, безпеки тощо).
- 2. Об'єкт випробувань:**
 - Опис об'єкта, що підлягає випробуванням (пристрій, матеріал, програмний продукт тощо).
- 3. Методика випробувань:**
 - Опис методів і способів проведення випробувань.
 - Точний порядок дій, як потрібно тестувати об'єкт.
- 4. Умови проведення випробувань:**
 - Визначення середовища, в якому проводяться випробування (температура, вологість, тиск тощо).
- 5. Перелік обладнання та ресурсів:**
 - Обладнання та засоби вимірювання, які будуть використовуватись.
- 6. Критерії приймання:**
 - Визначення параметрів, за якими об'єкт буде вважатися таким, що пройшов або не пройшов випробування.
- 7. Планування та етапи:**

- Графік проведення випробувань.
- Послідовність етапів тестування.
- 8. Форма фіксації результатів:**
- Визначення форми документування результатів випробувань (протоколи, звіти, акти).

Види програм випробувань:

- Попередні (пілотні) випробування: для первинної оцінки.
- **Кваліфікаційні випробування:** для підтвердження відповідності стандартам.
- **Приймальні випробування:** для прийняття рішення про введення в експлуатацію.
- **Періодичні випробування:** для підтвердження відповідності через певний час експлуатації.

Програма випробувань є важливим документом у процесі контролю якості, сертифікації та введення в експлуатацію об'єктів у різних галузях промисловості, будівництва, програмування та інших сфер.

Тестування на безпеку бензопил регулюється поєднанням міжнародних, національних і регіональних стандартів для забезпечення безпечної експлуатації бензопил і захисту користувачів від нещасних випадків і травм. Ключові стандарти, які регулюють перевірку безпеки бензопил, включають:

1. ДСТУ EN ISO 11681-1:2017 Лісогосподарські машини. Вимоги щодо безпеки та методи випробування переносних ланцюгових пилок. Частина 1. Пилки ланцюгові для розчищення лісу (EN ISO 11681-1:2011, IDT; ISO 11681-1:2011, IDT) та ISO 11681-2 (міжнародний) ISO 11681-1: визначає вимоги безпеки для бензопил, які використовуються навченими операторами для лісових робіт. Він охоплює ергономічний дизайн, поведження та елементи керування для мінімізації ризику під час роботи.

ISO 11681-2: фокусується на невеликих бензопилах, які використовуються непрофесіоналами, і стосується функцій безпеки для бензопил, які використовуються для легких, не лісових завдань.

2. ANSI B175.1 (Американський національний інститут стандартів) Цей стандарт застосовується до бензопил, що працюють на бензині, і охоплює вимоги безпеки для конструкції бензопили, включаючи ручки, захисні кожухи та захист від віддачі.

Він також включає процедури випробувань на вібрацію, шум і ефективність різання.

3. EN 60745-2-13 (Європейський стандарт) Частина ширшої серії стандартів EN 60745, цей стандарт застосовується до ручних електричних інструментів, зокрема бензопил. Він визначає вимоги безпеки для електричних ланцюгових пил, охоплюючи такі аспекти, як захист від віддачі, швидкість ланцюга та довговічність.

4. Директива 2006/42/ЄС (Директива щодо машин, ЄС) Бензопили, що продаються в Європейському Союзі, повинні відповідати цій директиві, яка містить загальні вимоги безпеки для машин. Перед продажем на ринку ЄС ланцюгові пилки повинні пройти випробування на механічну безпеку, рівень шуму та захист оператора.

5. CSA Z62.1 (Канада) Цей канадський стандарт визначає вимоги щодо безпеки бензопил, включаючи засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), безпеку від віддачі та екологічні проблеми, такі як викиди та рівні шуму.

Перевірені ключові функції безпеки:

Захист від віддачі:

Тестування включає гальмо ланцюга бензопили та особливості конструкції для зменшення ризику віддачі, яка може спричинити серйозні травми.

Рівні вібрації та шуму:

системи зменшення вібрації перевіряються, щоб мінімізувати вібрацію рук і рук, а перевірка випромінювання шуму забезпечує відповідність стандартам захисту слуху.

Захист ланцюга та швидкість ланцюга:

Захист ланцюга та швидкість ланцюга вони оцінюються, щоб гарантувати, що вони запобігають випадковому контакту з ланцюгом і забезпечують плавну роботу за різних умов.

Випробування на довговічність:

ланцюгові пилки проходять випробування на довговічність, щоб підтвердити, що вони можуть витримувати тривале використання без збоїв.

Ці стандарти мають вирішальне значення для виробників і випробувальних організацій, які гарантують продаж бензопил

ISO 11681 викладає вимоги безпеки та методи випробування ланцюгових пил для забезпечення їх безпечної експлуатації. Стандарт ділиться на дві частини:

1) ISO 11681-1: Бензопили для лісогосподарських робіт.

2) ISO 11681-2: Бензопили для загального використання (наприклад, для легких завдань).

Основні випробування, зазначені в ISO 11681, включають:

1) Тест на віддачу

Вимірює схильність шини бензопили до раптового руху вгору (віддачі) за певних умов.

Випробовується кут віддачі та енергія.

2) Перевірка гальма ланцюга

Перевіряє ефективність гальмівної системи ланцюга.

Оцінює час активації та надійність гальма для швидкого припинення руху ланцюга.

3) Тест на вібрацію

Оцінює рівень вібрації на ручках.

Гарантує, що вплив вібрації залишається в допустимих межах.

4) Тест на шум

Вимірює рівні звукової потужності та звукового тиску для визначення рівня шуму.

5) Тест на міцність ручки

Випробовує структурну цілісність і міцність ручок під дією робочих сил.

6) Тест на герметичність паливного та масляного баків

Забезпечує герметичність паливних і масляних баків бензопили під час змін тиску та температури.

7) Тест керування дросельною заслінкою

Перевіряє роботу дросельної заслінки, щоб переконатися, що вона повертається до холостого ходу автоматично та надійно.

8) Тест уловлювача ланцюга

Перевіряє здатність уловлювача ланцюга зупинити зламаний або зійшов з рейок ланцюг, щоб запобігти травмуванню оператора.

9) Тест на гарячий хід

Оцінює продуктивність і довговічність бензопили при тривалій роботі при високих температурах.

Маркування безпеки та інструкції

Перевіряє відповідність маркуванням безпеки, попередженням та інструкціям, необхідним для користувача.

Ці випробування гарантують, що бензопили відповідають вимогам безпеки, надійності та експлуатації, викладеним у ISO 11681.

Останні версії стандарту ISO 11681 були опубліковані в березні 2022 року:

1) ISO 11681-1:2022: Ця частина визначає вимоги безпеки та методи випробувань для портативних ланцюгових пил, що використовуються в лісовому господарстві.

2) ISO 11681-2:2022: У цій частині розглядаються вимоги безпеки та методи випробування портативних ланцюгових пил, призначених для обслуговування дерев.

Ці видання замінюють попередні версії, включаючи оновлені заходи безпеки та протоколи тестування для підвищення безпеки та продуктивності бензопили.

4 МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕСТІВ НА ШУМ ТА ВІБРАЦІЮ

Метрологічне забезпечення тестів та випробувань — це комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення єдності, точності та достовірності вимірювань під час проведення тестувань та випробувань.

Основна мета метрологічного забезпечення:

- Забезпечення достовірності результатів: Мінімізація похибок вимірювань.
- Гарантія відтворюваності результатів: Однакові результати при повторних випробуваннях.
- Відповідність стандартам: Виконання вимог національних і міжнародних стандартів (ISO, ДСТУ тощо).

Вібраційні випробування бензопил регулюються кількома стандартами ISO:

- ISO 7505:1986: Цей стандарт визначає загальні методи збору та обробки даних щодо вібрацій, спричинених ланцюговими пилами.

- ISO 22867:2021: Цей стандарт містить код випробувань на вібрацію для портативної ручної лісової та садової техніки з двигунами внутрішнього згоряння, зосереджуючись на вібрації на ручках.

ISO 5349-1:2001: Цей стандарт пропонує вказівки щодо вимірювання та оцінки впливу вібрації, що передається руками людини, що стосується операторів бензопил.

Ці стандарти в сукупності гарантують, що бензопили перевіряються на випромінювання вібрації для захисту здоров'я та безпеки оператора.

Тест на шум включає вимірювання рівня звукової потужності, що визначає загальну акустичну енергію, яку випромінює бензопила, забезпечуючи загальну індикацію її шуму. Зазвичай використовуються одиниці дБ та дБА:

- дБ (децибели) - одиниця вимірювання інтенсивності звуку.

- рівень звуку, дБА, що використовується для оцінки рівнів шуму, коли людське сприйняття викликає занепокоєння, наприклад, безпека праці, шум навколишнього середовища та електроніка. Одиниця дБА означає А-зважені децибели. Це міра рівня звуку, яка враховує чутливість людського вуха до різних частот. А-зважування (А) регулює значення децибел відповідно до того, як людське вухо сприймає гучність. Наші вуха менш чутливі до низьких і дуже високих частот, тому А-зважування зменшує вплив цих частот.

Загальноприйнятий у нормативних актах щодо допустимого впливу шуму на робочих місцях або в населених пунктах.

Вимірювання рівня звукового тиску на місці оператора: оцінює рівень шуму, який відчуває оператор під час використання, що має вирішальне значення для оцінки потенційних ризиків для слуху.

Ці вимірювання проводяться в стандартизованих умовах для забезпечення узгодженості та надійності. Результати допомагають оцінити дотримання правил безпеки та надати необхідну інформацію для оцінки ризику, пов'язаного з впливом шуму.

В Україні допустимі рівні шуму для бензопил регулюються державними санітарними нормами, зокрема ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму». Ці норми встановлюють максимальні рівні шуму для різних типів територій та приміщень. Наприклад, для житлових приміщень допустимий рівень шуму вдень (з 7:00 до 23:00) становить 55 дБА, а вночі (з 23:00 до 7:00) - 45 дБА.

Варто зазначити, що бензопили зазвичай генерують шум на рівні 100 дБА або більше, що значно перевищує допустимі норми для житлових зон. Тому при використанні бензопил поблизу житлових будинків необхідно дотримуватися встановлених часових обмежень та вживати заходів для мінімізації шумового впливу на оточення.

Щодо стандартів, які регулюють вимірювання рівнів шуму бензопил, в Україні діє ДСТУ EN ISO 22868:2014, який встановлює методи вимірювання шумових характеристик бензопил та іншого портативного ручного обладнання.

Таким чином, хоча ДСТУ EN ISO 22868:2014 визначає методи вимірювання шуму бензопил, допустимі рівні шуму для їх використання в Україні регулюються державними санітарними нормами, такими як ДБН В.1.1-31:2013.

4.1 Вимірювання шумових та вібраційних характеристик

Запропоновано метрологічне забезпечення щодо тестів на рівень шуму ат вібрації. Використовуються наступні засоби вимірювальної техніки:

1) Шумомір аналізатор спектру “SVAN - SV 971” (рис.4.1), що відповідає стандарту ІЕС 61260 з давачем шуму (мікрофон) та давачами вібрації.

2) Калібратор шуму першого клас точності TENMARS ST-120 (рис.4.2), що відповідає стандарту ІЕС 60942 .

При випробуваннях мікрофон розміщено в зоні органів слуху оператора.

22



Рисунок 4.1 - Шумомір аналізатор спектру SVAN - SV 971:

Діапазон:

Шум: 22 - 139 дБА, 22 - 139 дБС, 25 - 139 дБZ

Вібрація: Fk: 53 - 180, FM: 52 - 180, Wb: 47 - 180; Wc: 53 - 180; Wd: 52 - 180; We:
51 - 180; Wj: 50 - 180; Wk: 49 - 180; Wm: 50 - 180
Клас точності -1



Рисунок 4.2 - Калібратор шуму TENMARS ST-120 (IEC 60942 : 2003):
Клас точності – 1,
Діапазон звукового тиску – 94 ...114 дБ,
Точність - 94 ±0,3 дБ, 114 ±0,5 дБ.

Таблиця 4.1 – Результати вимірювань ріню звукового тиску

Місце встановлення мікрофону	Режим роботи та % завантаження двигуна	Рівень звуку, дБа	Рівні звукового тиску, дБа в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц								
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Біла вуха оператора	Режим холостого ходу n=3000 об/хв	76,5	76,5	64,8	69,0	69,1	76,0	73,8	71,3	68,1	62,4
		78,6	67,0	71,3	70,6	78,2	76,2	76,3	70,2	68,2	65,6
		78,7	67,8	72,0	72,0	71,0	78,4	76,1	73,7	70,9	63,8
Біла вуха оператора	Режим максимальних обертів n=12500 об/хв	99,6	77,9	75,4	87,5	91,9	101,0	91,6	86,1	83,2	81,4
		99,5	68,7	78,6	87,9	89,5	99,9	92,3	88,1	84,9	83,1
		100,1	76,0	76,6	87,4	89,6	101,3	90,6	86,7	89,9	88,0
Біла вуха оператора	Режим повного навантаження n=9000 об/хв	102,7	71,8	83,9	87,4	94,4	101,0	95,6	91,3	89,1	88,0
		100,9	68,6	83,9	86,6	93,2	101,0	95,3	89,3	88,9	85,8
		102,7	64,0	85,3	89,9	91,0	104,03	93,5	87,8	88,5	85,1
ПДР за ISO 11681-1:2014		106	106	103	103	104	104	103	96	93	93

Таблиця 4.2 – Результати вимірювань вібропришвидження

Режим роботи	Місце встановлення датчиків	Значення вібропришвидження 10^{-6} м/с ² , дБ в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц								
		8	16	31,5	63	125	250	500	1000	Зкореговане

										значення по частоті
Режим холостого ходу n=3000 об/хв	Передня рукоятка	113,0	111,9	130,3	140,7	131,0	117,9	110,7	115,2	131,7
		123,3	111,2	132,2	138,6	129,8	117,4	110,6	115,3	130,1
		110,0	110,2	132,2	138,2	129,1	116,9	110,6	114,5	129,8
	Задня рукоятка	112,9	115,1	131,1	129,7	124,6	118,5	114,9	111,6	125,5
		108,4	112,5	131,6	133,5	126,7	118,7	113,6	109,9	126,8
		108,8	112,3	132,9	134,0	129,0	118,0	113,3	110,1	127,5
Режим максимальних обертів n=12500 об/хв	Передня рукоятка	121,9	116,7	127,3	133,9	143,6	135,6	134,6	132,6	124,2
		113,6	113,3	129,9	127,5	146,9	134,4	134,3	134,4	128,9
		113,9	113,1	124,1	130,3	146,4	146,3	133,8	134,1	128,1
	Задня рукоятка	111,6	120,1	126,8	123,8	149,8	141,1	137,7	132,7	125,7
		103,1	109,4	125,3	131,3	142,9	136,4	136,2	130,9	122,4
		106,8	109,7	125,2	130,7	142,3	137,3	136,1	132,8	123,1
Режим повного навантаження n=9000 об/хв	Передня рукоятка	116,1	114,7	125,6	137,9	146,8	131,2	135,1	130,3	133,3
		119,1	113,5	125,6	142,1	146,4	133,7	135,9	129,9	122,4
		112,9	114,6	124,0	137,6	144,8	131,0	135,8	130,5	123,1
	Задня рукоятка	108,1	113,8	127,9	143,4	144,9	138,4	136,5	130,9	133,3
		110,9	113,6	124,3	142,5	146,6	138,8	136,2	132,0	133,4
		107,5	113,6	125,2	142,6	145,2	138,1	136,7	132,1	122,1
ПДР за ISO 11681-1:2014		123	123	129	135	141	147	153	159	126

4.2 Оцінка невизначеностей вимірювань під час випробувань

Оцінювання невизначеностей вимірювань під час випробувань та тестів є критично важливим з кількох причин:

1. **Достовірність результатів:** Невизначеність показує, наскільки можна довіряти отриманим результатам. Це допомагає уникнути неправильних висновків та підвищити точність прийнятих рішень.
2. **Порівнянність результатів:** Результати вимірювань з оціненою невизначеністю можна коректно порівнювати між різними лабораторіями, методами або серіями випробувань.
3. **Відповідність стандартам і нормативам:** Багато міжнародних стандартів (наприклад, ISO/IEC 17025) вимагають оцінки невизначеності вимірювань для підтвердження технічної компетентності лабораторії.
4. **Прийняття рішень:** У виробництві та контролі якості невизначеність вимірювань допомагає визначити, чи відповідає продукт встановленим технічним умовам та допускам.
5. **Ідентифікація джерел похибок:** Аналіз невизначеності дозволяє визначити основні фактори, що впливають на результат, і, за потреби, покращити методику вимірювань.²⁶
6. **Обґрунтування результатів досліджень:** У наукових дослідженнях невизначеність демонструє надійність отриманих даних та їхню точність.

Таким чином, оцінка невизначеності вимірювань є ключовим елементом для забезпечення якості, надійності та відтворюваності результатів у будь-якій сфері вимірювань.

Оцінка невизначеностей вимірювань під час випробувань та тестів включає кілька ключових етапів:

1. **Визначення об'єкта вимірювання та умов проведення тесту**

- Читке формулювання того, що вимірюється.
- Визначення умов випробувань (температура, вологість, методика тощо).

2. **Ідентифікація джерел невизначеності**

- Виявлення всіх можливих джерел похибок, таких як:
 - Інструментальні похибки (точність обладнання).
 - Похибки методики (спосіб проведення вимірювань).
 - Вплив довкілля (температура, вібрації).
 - Оператори (людський фактор).
 - Випадкові та систематичні помилки.

3. **Кількісна оцінка невизначеності для кожного джерела**

- Визначення стандартної невизначеності для кожного джерела:
 - Тип А: статистична оцінка на основі повторних вимірювань.
 - Тип В: оцінка на основі технічних характеристик приладів, сертифікатів, довідкових даних.

4. **Об'єднання стандартних невизначеностей**

- Використання правила комбінування невизначеностей:

$$u_c = \sqrt{\sum u_i^2}$$

де u_c — комбінована стандартна невизначеність, u_i — стандартні невизначеності окремих складових.

5. **Розширення невизначеності**

- Обчислення розширеної невизначеності для забезпечення більшої довіри до результатів:

$$U = k \cdot u_c$$

де k — коефіцієнт покриття (зазвичай $k=2$ для довірчої ймовірності 95 %).

6. Документування та інтерпретація результатів

Представлення результату у вигляді:

$$X = x \pm U$$

де X — виміряне значення,

x — середнє значення,

U — розширена невизначеність.

Опис усіх джерел невизначеностей, методів обчислення та обґрунтування прийнятих допущень.

Ці етапи забезпечують систематичний підхід до оцінки невизначеності та підвищують довіру до отриманих результатів.

В таблиці 4.3 – наведено бюджет невизначеностей вимірювання під час тестів на шумові характеристики в режимі холостого ходу $n=3000$ об/хв

Таблиця 4.3 – Бюджет невизначеностей вимірювань шуму в режимі холостого ходу $n=3000$ об/хв

Вхідні величини	Оцінки вхідних величин, дБА	Стандартні невизначеності вхідних величин, дБА	Коефіцієнти чутливості	Внески невизначеності, дБА
L_{ind}	78,6	0,303	1	0,303
δ_T	0	0,289	1	0,289
δ_d	0	0,866	1	0,866
Вимірювана величина	Оцінка вимірюваної величини, дБА	Сумарна стандартна невизначеність, дБА	Коефіцієнт охоплення	Розширена невизначеність, дБА
L_S	78,6	0,917	2	1,350

Результат вимірювання рівня шуму має такий вигляд

29

$$L_S = (78,6 \pm 1,35) \text{ дБА}, p=0,95.$$

В таблиці 4.4 – наведено бюджет невизначеностей вимірювання під час тестів на шумові характеристики в режимі повного навантаження $n=12500$ об/хв

Таблиця 4.4 – Бюджет невизначеностей вимірювань шуму в режимі максимальних обертів $n=12500$ об/хв

Вхідні величини	Оцінки вхідних величин, дБА	Стандартні невизначеності вхідних величин, дБА	Коефіцієнти чутливості	Внески невизначеності, дБА
L_{ind}	99,7	0,403	1	0,403
δ_T	0	0,289	1	0,289
δ_d	0	0,866	1	0,866
Вимірювана величина	Оцінка вимірюваної величини, дБА	Сумарна стандартна невизначеність, дБА	Коефіцієнт охоплення	Розширена невизначеність, дБА
L_S	99,7	0,917	2	1,833

Результат вимірювання рівня шуму має такий вигляд

$$L_S = (99,7 \pm 1,83) \text{ дБА}, p=0,95.$$

В таблиці 4.5 – наведено бюджет невизначеностей вимірювання під час тестів на вібрації характеристики в режимі холостого ходу **n=3000** об/хв

Таблиця 4.5 – Бюджет невизначеностей вимірювань вібраційних характеристик в режимі холостого ходу **n=3000** об/хв

Вхідні величини	Оцінки вхідних величин, m/s^2	Стандартні невизначеності вхідних величин, m/s^2	Коефіцієнти чутливості	Внески невизначеності, m/s^2
w	110,6	0,223	1	0,303
δ_T	0	0,289	1	0,289
δ_d	0	0,876	1	0,866
Вимірювана величина	Оцінка вимірюваної величини, m/s^2	Сумарна стандартна невизначеність, m/s^2	Коефіцієнт охоплення	Розширена невизначеність, m/s^2
w_S	110,6	0,917	2	1,350

Результат вимірювання вібраційних характеристик має такий вигляд

$$w_S = (110,6 \pm 0,95) m/s^2, p=0,95.$$

В таблиці 4.6 – наведено бюджет невизначеностей вимірювання під час тестів вібраційних характеристик в режимі повного навантаження $n=12500$ об/хв

Таблиця 4.6 – Бюджет невизначеностей вимірювань вібраційних характеристик в режимі повного навантаження $n=12500$ об/хв

Вхідні величини	Оцінки вхідних величин, m/s^2	Стандартні невизначеності вхідних величин, m/s^2	Коефіцієнти чутливості	Внески невизначеності, m/s^2
w	113,6	0,303	1	0,303
δ_T	0	0,289	1	0,289
δ_d	0	0,866	1	0,866
Вимірювана величина	Оцінка вимірюваної величини, m/s^2	Сумарна стандартна невизначеність, m/s^2	Коефіцієнт охоплення	Розширена невизначеність, m/s^2
w_S	113,6	0,917	2	1,19

32

Результат вимірювання вібраційних характеристик має такий вигляд

$$w_S = (113,6 \pm 1,19) m/s^2, p=0,95.$$

В таблиці 4.7 – наведено бюджет невизначеностей вимірювання під час тестів вібраційних характеристик в режимі повного навантаження $n=9000$ об/хв

Таблиця 4.7 – Бюджет невизначеностей вимірювань вібраційних характеристик в режимі повного навантаження $n=9000$ об/хв

Вхідні величини	Оцінки вхідних величин, m/s^2	Стандартні невизначеності вхідних величин, m/s^2	Коефіцієнти чутливості	Внески невизначеності, m/s^2
w	107,5	0,300	1	0,300
δ_T	0	0,209	1	0,209
δ_d	0	0,806	1	0,806
Вимірювана величина	Оцінка вимірюваної величини, m/s^2	Сумарна стандартна невизначеність, m/s^2	Коефіцієнт охоплення	Розширена невизначеність, m/s^2
w_S	107,5	0,917	2	1,101

Результат вимірювання вібраційних характеристик має такий вигляд

$$w_S = (107,50 \pm 1,01) m/s^2, p=0,95.$$

В таблиці 4.8 – наведено бюджет невизначеностей вимірювання під час тестів на шумові характеристики в режимі повного навантаження **n=9000** об/хв

Таблиця 4.8 – Бюджет невизначеностей вимірювань шуму в режимі повного навантаження **n=9000** об/хв

Вхідні величини	Оцінки вхідних величин, дБА	Стандартні невизначеності вхідних величин, дБА	Коефіцієнти чутливості	Внески невизначеності, дБА
L_{ind}	102,7	0,403	1	0,403
δ_T	0	0,289	1	0,289
δ_d	0	0,866	1	0,866
Вимірювана величина	Оцінка вимірюваної величини, дБА	Сумарна стандартна невизначеність, дБА	Коефіцієнт охоплення	Розширена невизначеність, дБА
L_S	102,7	0,917	2	1,833

Результат вимірювання рівня шуму має такий вигляд

34

$$L_S = (102,7 \pm 1,83) \text{ дБА}, p=0,95.$$

4.3 Протокол сертифікаційних випробувань

ПРОТОКОЛ
№ 0801-2025
сертифікаційних випробувань

**ІНСТРУМЕНТ РУЧНИЙ:
БЕНЗОПИЛИ
ТМ 'МОТОР СІЧ'**

Державна наукова установа
Український науково-дослідний інститут
технологій для виробництва
(УкрНДІ)

Харківська філія УкрНДІ

Атестат акредитації № 98889 від 16.0.2021 року
відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006
61139, м. Харків, вул. ххххх, 2хх
Телефон/факс: (057) ххх-хх-хх; телефон: (057) 7хх0-хх
E-mail:

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор

«04» квітня 2024 р.

ПРОТОКОЛ № зхх
від 04 квітня 2024 року
сертифікаційних випробувань

ІНСТРУМЕНТ РУЧНИЙ:
БЕНЗОПИЛИ
ТМ 'МОТОР СІЧ'

36

В протоколі: сторінок – 15
рисуноків – 1
таблиць – 2
додатків – 2

Протокол складений в 3 примірниках і направлений:
1 – 2 примірника
2 – 1 примірник

Увага.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Умови випробувань	5
2. Ідентифікація виробу	5
3. Відповідність конструкції виробу обов'язковим вимогам нормативних документів	7
Висновки	13
Додаток 1 Перелік нормативних документів на вимоги та методи їх визначення, на які є посилання в протоколі	14
Додаток 2 Перелік засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання, які використовувались під час випробувань	15

ВСТУП

Випробування з метою сертифікації інструменту ручного: бензопили
Код УКТ ЗЕД загальний 8467.

Заявник – ПП 'ЛАКРА', м. Одеса, вул. Мххххх, хх, код Є871

Виробник продукції – ТМ 'МОТОР СІЧ'

Рік виготовлення продукції – 2024.

Дата надходження продукції на випробування – 3 квітня 2024 р.

Термін проведення випробувань:

початок – 3 квітня 2024 р.

закінчення – 4 квітня 2024 р.

1 Умови випробувань

Таблиця 4.9 – 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

Бензопилу (рис. 2.1)³⁹ ідентифіковано за такими критеріями: акти відбору та ідентифікації зразків № 182-5xx39/02 від 30.03.2024 р. Органу із сертифікації «», експлуатаційно-технічна документація, товаро-супровідна документація.



Рис. 4.3 – Загальний вигляд бензопили “Мотор Січ МС-270” ТУ У 3.16 – 143307794-097 «Пилка бензомоторна МС-270»

Бензопила – ручний інструмент призначений для валки лісу, розпилу деревини та ін..

Бензопила приводиться в дію двотактним бензиновим двигуном внутрішнього згорання, з'єднаним через систему передачі (редуктор) з пильним ланцюгом. Замкнутий втулочно-роликівий ланцюг рухається по напрямній шині й несе пильні зуби. Бензопила має механізм автоматичного зчеплення, що працює по відцентровому принципу, завдяки якому на холостих обертах ланцюг нерухливий і безпечний. У випадку, якщо навантаження на двигун при пилянні перевищують припустиме (наприклад, ланцюг заклинило), то автоматичне зчеплення розірве (або послабить до припустимого рівня) передатний момент на шину, і двигун не стихне. Бензопили також мають механізм гальма, що відразу зупиняє ланцюг при відскоку шини убік пильщика, обриві ланцюга й інших аварійних ситуацій. Шина кріпиться до редуктора таким чином, що дозволяє її фіксувати в горизонтальному або вертикальному положенні, що дає можливість робити пропили, відповідно, у горизонтальній або вертикальній площині. Багато моделей бензопили, особливо призначені для використання при валку ліси, мають можливість підключення гідропрстрою (так званого «гідроклина»), що являє собою виконавчий гідромеханізм. Нагнітання робочої рідини (масла) у гідромеханізм здійснюється бензопилою.

Таблиця 4.9 – Технічні характеристики та показники ідентифікації

Показник	За даними	
	виробника	випробувань
1	2	3
Виробник	Мотор січ	
Найменування виробу	Інструмент ручний – бензопила	
Модель	Мотор Січ МС-270	
Код УКТ ЗЕД	8467	
Серійні номери	б/н	
Потужність, к.с.	2,9	2,9
Тип двигуна	Двотактний бензиновий	Двотактний бензиновий
Об'єм циліндра, см ³	39,9	39,9
Розмір шини, см	45	45
Максимальна кількість обертів, об/хв	1200	1200
Ємність паливного баку, л	0,26	0,26
Шаг ланцюга, дюйм	0,325	0,325
Ємність мастильного баку, л	0,26	0,26
Вага, кг	4,5	4,5
Габаритні розміри, мм	880×381×1000	880×381×1000

Відповідність конструкції виробу
обов'язковим вимогам нормативних документів

Випробування параметрів безпеки бензопили здійснено на відповідність вимогам ДСТУ ISO 11681-1-:2005 за методами цього стандарту

Результати випробувань наведені в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Результати випробувань на відповідність вимогам ДСТУ ISO 11681-1-:2005.

Номер пункту НД	Вимоги НД до об'єкту випробувань	Фактичне значення показника за результатами випробувань	Висновок щодо відповідності
1	2	3	4
5	Вимоги щодо безпеки	-	-
5.2.1	Ланцюгові пилки повинні мати руків'я для обох рук. Конструкція цих руків'їв повинна бути така, щоб: <ul style="list-style-type: none"> – їх міг повністю охопити оператор, що одягнув захисні рукавиці; – їхня поверхня та форма забезпечували необхідну надійність захоплення; – їхні розміри та проміжки узгоджувалися з вимогами ISO 7914. Міцність обох руків'їв повинна узгоджуватись з вимогами ISO 7915.	Виконується	Відповідає

	Ланцюгові пилки, що мають на руків'ях систему ізоляції від вібрації, повинні бути розроблені таким чином, щоб оператор мав можливість зупинити двигун за допомогою пристрою зупинення , навіть у разі пошкодження віброізоляційної системи.		
5.3.1	Захисний пристрій переднього руків'я повинен бути розташований в районі переднього руків'я для захисту пальців оператора від поранення через контакт з ланцюгом пилки. Розміри захисного пристрою на передньому руків'ї повинні відповідати вимогам ISO 6533. Міцність пристрою повинна бути узгоджена з вимогами ISO 6534.	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4
5.3.2	<p><i>Захисний пристрій заднього руків'я</i></p> <p>Заднє руків'я повинне бути забезпечене захисним пристроєм по всій довжині правого боку основи для захисту руки оператора від контакту із пошкодженим ланцюгом пилки. Цей пристрій повинен мати ширину від правого краю руків'я не менше як на 30 мм у бік напрямної рамки та не менше як 100 мм у довжину. Ця вимога також поширюється на частини машини, які виконують функцію захисного пристрою.</p> <p>Міцність заднього руків'я повинна бути узгоджена з вимогами ISO 6534.</p>	<p>Виконується:</p> <p>ширина від правого краю руків'я – 35 мм у бік напрямної рамки та 110 мм у довжину</p>	Відповідає
5.4.1	<p>Треба вжити заходів для балансування ланцюгової пилки з прикріпленою напрямною рамкою відповідно до рекомендацій, наведених у настановах щодо експлуатування. Максимальний кут між віссю напрямної рамки та горизонтальною площиною не повинен перевищувати $\pm 30^\circ$.</p>	<p>Виконується:</p> <p>кут між віссю напрямної рамки та горизонтальною площиною – 20°</p>	Відповідає
5.5	<i>Захист від ушкоджень внаслідок</i>	–	–

	<i>віддачі</i>		
5.5.1.1	Ланцюгова пилка повинна бути оснащена гальмом ланцюга. Повинна бути можливість гальмувати ланцюг вручну за допомогою пристрою для захисту передньої руки. Гальмування ланцюга повинне забезпечуватись прикладанням зусилля від 20 Н до 60 Н. Середній час гальмування не повинен перевищувати 0,12 с, а максимальний час гальмування — 0.15 с.	Виконується: зусилля гальмування ланцюга – 30 Н. Середній час гальмування 0,11 с, максимальний час гальмування – 0.12 с.	Відповідає
5.5.2	<i>Автоматична (не ручна) система гальмування ланцюга.</i> Повинна передбачатися автоматична система гальмування ланцюга, яка призводить до гальмування ланцюга під час віддачі. Ця система повинна відповідати вимогам ISO 13772.	Виконується	Відповідає
5.5.3	<i>Кути віддачі та гальмування ланцюга</i> мають бути точно визначені для кожного різального знаряддя й не повинні перевищувати 45° для пилок з двигуном внутрішнього згорання об'ємом до 80 см ³ .	Виконується Кути віддачі та гальмування ланцюга – 40°	Відповідає
5.6.1	Ланцюгова пилка має бути оснащена обмежувачем ланцюга, розміри та вимоги до міцності якого наведено в ISO 10726.	Виконується	Відповідає

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4
5.7.1	Ланцюгова пилка має бути оснащена зубчастим амортизатором, або конструкція пилки має передбачати можливість його встановлення.	Виконується	Відповідає
5.8.1	Ланцюгова пилка повинна бути сконструйована так, щоб уламки відпилюваного дерева були спрямовані вбік і вниз від пилки, коли вона перебуває у вертикальному положенні (поперечне різання).	Виконується	Відповідає
5.9.1	Ланцюгова пилка має бути забезпечена чохлом напрямної рамки , який прикріплюють до напрямної рамки на час перевезення та зберігання	Виконується	Відповідає
5.10	Важіль дроселя ⁴⁷	-	-
5.10.1.1	Важіль дроселя повинен мати такі розміри і бути розташованим таким чином, щоб його можна було натиснути або вивільнити вдягнутою в рукавицю рукою, що тримає заднє руків'я відповідно до вимог ISO 7914.	Виконується	Відповідає
5.10.2.1	Независимий рух ланцюга повинен бути мінімізований такими	Виконується	Відповідає

	<p>конструктивними заходами:</p> <ul style="list-style-type: none"> — вивільнений важіль дроселя має автоматично вертатися в положення неробочого ходу й утримуватися в ньому за допомогою автоматичного фіксатора важеля дроселя до вивільнення цього фіксатора; — система керування дроселем має бути сконструйована таким чином, щоб зусилля, прикладене до заднього руків'я, не збільшувало швидкість двигуна після вмикання муфти та початку руху ланцюга. 		
5.10.3.1	<p>Якщо для холодного старту передбачений фіксатор дроселя, то він повинен вмикатися вручну та автоматично роз'єднуватися, коли діє важіль дроселя.</p>	Виконується	Відповідає
5.11	<p>Гальмовий пристрій двигуна</p>	—	-
5.11.1	<p>Машину треба обладнати гальмовим пристроєм двигуна, за допомогою якого він може бути остаточно зупинений і який не залежить від підтримуваного вручну зусилля.</p> <p>Орган керування цим пристроєм має бути розташований так, щоб оператор, який тримає пилку, міг керувати ним правою рукою, вдягнутою в захисну</p>	<p>Виконується</p> <p>Бензопила обладнана гальмовим пристроєм двигуна.</p> <p>Колір органа керування є контрастним із</p>	Відповідає

	рукавицю. Призначення та дія цього пристрою мають бути чітко та ясно позначені.	кольором поверхонь, які перебувають поруч з ним.	
--	---	--	--

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4
5.12	Захист від контакту із частинам, які перебувають під високою напругою	—	—
5.12.1	Усі частини кола високої напруги, охоплюючи контакти свічок запалювання, повинні бути розташовані та/чи ізольовані так, щоб оператор не міг випадково торкатись до них.	Виконується	Відповідає
5.13	Муфта	—	—
5.13.1	Ланцюгові пилки повинні мати муфту, сконструйовану так, щоб ланцюг не рухався, коли двигун обертається зі швидкістю, меншою ніж 1,25 швидкості неробочого ходу.	Виконується	Відповідає
5.14	Установлення карбюратора	—	—
5.14.1	Вимоги установлення карбюратора повинні бути чітко та надійно замарковані на окремій табличці. Маркування треба проілюструвати та роз'яснити в настановах щодо експлуатування	Виконується	Відповідає
5.15	Захист від контакту з гарячими частинами	—	—
5.15.1	Глушник, циліндр чи інші частини, які можуть бути в прямому контакті з	Виконується досяжна площа	Відповідає

	<p>циліндром, мають бути захищені так, щоб вони були недоступні для ненавмисного контакту під час нормальної роботи машини. Це стосується тих частин, які розташовані ближче ніж на 120 мм від зовнішнього боку переднього руків'я над машиною та ближче ніж на 80 мм від зовнішнього боку переднього руків'я з боків машини. Це також стосується поверхні глушника, з якою можливий контакт у разі її перебування на належній відстані від площини, дотичної до зовнішнього боку переднього руків'я та зовнішнього краю корпусу над глушником. Глушники, установлені не спереду пилок, повинні бути забезпечені захистом від контакту таким чином, щоб . Температура від досяжних частин машини, як зазначено вище, так само, як і від захисного кожуха циліндра, не повинна спричинити небезпеку для оператора.</p>	не перевищує 10 см ²	
5.16	Вихлипні гази	–	–
5.16.1	Отвір для вихлипних газів повинен бути розташований так, щоб забезпечувати в нормальній робочій	Виконується	Відповідає

	позиції їх випускання вбік від обличчя оператора.		
--	---	--	--

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4
5.17	Змащування ланцюга	–	–
5.17.1	Різальне знаряддя повинно змащуватись автоматично. Якщо крім того передбачено ручне змащування, то воно повинно бути організоване так, щоб цю операцію можна було виконувати правою рукою під час тримання пилки.	Виконується	Відповідає
5.18	Отвори бака	–	–
5.18.1	Накривка паливного бака повинна мати фіксатор. Діаметр отвору паливного бака повинен бути не менше ніж 20 мм, діаметр отвору бака для мастила - не менше ніж 19 мм. Кожний отвір та накривка повинні бути чітко позначені. Але якщо позначені тільки накривки, вони не повинні бути взаємозамінюваними. Конструкція накривки не повинна допускати витоку рідини, коли пилка перебуває при нормальній робочій температурі в	Виконується	Відповідає

	будь-якому робочому положенні та при транспортуванні. Наливні отвори повинні бути розміщені таким чином, щоб наповнюванню баків не заважали інші частини машини.		
5.19	Натягання ланцюга	–	–
5.19.1	Ланцюгові пилки повинні бути забезпечені засобами регулювання та натягування ланцюга.	Виконується	Відповідає
5.20	Вібрація. Машина повинна бути сконструйована таким чином, щоб спричиняти, за можливості, щонайменшу вібрацію.	Виконується Середньозважене вібропришвидщення становить 0,3 м/с ²	Відповідає
5.21	Шум. Пилка повинна бути сконструйована таким чином, щоб створювати, за можливості, щонайменший шум. Головні джерела, що спричиняють та впливають на рівень шуму, – це системи повітрозабору, охолодження двигуна, вихлипу, різальні системи, віброповерхні та взаємодія між оператором і машиною.	Виконується Рівень звукової потужності становить 95 дБ	Відповідає
6	Інформація для користувача	–	–
6.2	Настанови щодо експлуатування	Виконується	Відповідає

	повинні містити вичерпні інструкції та інформацію щодо усіх аспектів захисту оператора (користувача) та безпечного користування ланцюговими пилами, охоплюючи тип та умови експлуатації засобів індивідуального захисту		
--	---	--	--

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4
6.4	<p>Попередження</p> <p>Усі ланцюгові пилки повинні мати маркування з такими попередженнями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – символ, який показує, що потрібен захист голови, очей та органів слуху; – напис «Обережно: див. настанови щодо експлуатування». 	Виконується	Відповідає

4.1 Висновки⁵⁴ щодо відповідності конструкції виробу вимогам нормативної документації з безпеки та ергономічності

На підставі результатів випробувань інструменту ручного: бензопили ТМ Мотор Січ МС-270” ТУ У 3.16 – 143307794-097 «Пилка бензомоторна МС-270», на відповідність показникам безпеки встановлено, що її конструкція в цілому та конструкція складових частин відповідають всім вимогам ДСТУ ISO 11681-1:2005 за пунктами, що поширюються на її конструкцію.

ВИСНОВОК ПРОТОКОЛУ:

Заявлена на сертифікацію продукція ідентифікована у відповідності з представленою документацією як інструмент ручний: бензопили ТМ Мотор Січ МС-270” ТУ У 3.16 – 143307794-097 «Пилка бензомоторна МС-270», серійні номери – б/н, в кількості 1 шт., виготовлено у 2024 р.

Код УКТ ЗЕД загальний 8467.

Результати випробувань інструменту ручного: бензопили ТМ Мотор Січ МС-270” ТУ У 3.16 – 143307794-097 «Пилка бензомоторна МС-270», з метою сертифікації свідчать, що її конструкція відповідає вимогам ДСТУ ISO 11681-1:2005 за пунктами, щ⁵поширюються на її конструкцію.

Додаток 1 Протоколу

Перелік нормативних документів на вимоги та методи

їх визначення, на які є посилання в протоколі

Позначення НД	Найменування НД
ДСТУ ISO 11681-1:2005	Лісогосподарські машини. Пилки ланцюгові портативні. Вимоги безпеки та контролювання. Частина 1. Пилки ланцюгові для розчищення лісу (ISO 11681-1:2004, IDT)

Додаток 2 Протоколу

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

Назва показника	Найменування марка, тип приладу	Метрологічні характеристики	Номер приладу
Температура, вологість	Психрометр МВ-4М	$\pm 0,1$ °С	№ 16320
Атмосферний тиск	Барометр-анероїд БАММ-1	0,1 мм, кл.1	№7400
Лінійні розміри	Штангенциркуль ШЦ-1	0,05 мм	№ 541036
	Лінійка металева вимір.	1 мм	б/н
Механічна міцність	Пружинний ударний пристрій	0,5 Дж	№ 97.006
Рівень вібрації	Віброметр ВВП-2	(10...10 ⁴) Гц (0.1...100) мм/с	3100
Рівень шуму	Шумомір 00017	(20...140) дБ, кл. 2	71127
Взяття проб повітря	Аспіратор М822 з аналітичними фільтрами АФА-В-10	(0,1...10) л/хв. (1...20) л/хв. ц.п.= $\pm 0,1$ л/хв. ; ± 1 л/хв.	741617
Зусилля на органах керування	Динамометр ДПУ-0,01-2	(0...0,1) кН ц.п.=0,001 кН $\pm 2,0$ %	2576
Температура поверхонь	Інфрачервоний термометр (пірометр) FLUKE 561	Від -40 °С до 550 °С, $\pm 1,0$ %	98710187

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було проведено дослідження щодо забезпечення якості пилок ланцюгових.

1) Виконано аналіз сучасної нормативно-правової база щодо забезпечення якості пилок ланцюгових.

2) Визначено Технічний регламент, модуль оцінки відповідності та стандарти щодо забезпечення обов'язкових вимог щодо відповідності пилок ланцюгових.

3) Запропоновано метрологічне забезпечення тестів щодо рівню шуму та вібрації пилок ланцюгових.

4) Проведено багатократні вимірювання рівня шуму та вібрації та оцінено результати вимірювань.

5) Оцінено невизначеності вимірювань під час тестів на шум.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 5 червня 2014 року № 1314-VII [Текст] // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2014, № 30.
2. ДСТУ EN ISO 22868:2022 Лісогосподарські та садово-паркові машини. Визначення параметрів шуму переносних машин з убудованим двигуном внутрішнього згоряння. Технічний метод (клас точності 2) (EN ISO 22868:2021, IDT; ISO 22868:2021, IDT).
3. ДСТУ EN ISO 22867:2022 Лісогосподарські та садово-паркові машини. Визначення характеристик вібрації на ручках переносних машин із убудованим двигуном внутрішнього згоряння. Технічний метод.
4. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
5. ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2017).
6. ДСТУ-Н РМГ 43-2006. Метрологія. Застосування «Настанови з оцінювання невизначеності у вимірюваннях».
7. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT) [Текст]. – Введ. 2017–01–01. – Київ: УкрНДНЦ, 2016, 50 с.

8. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT). [Текст]. – Введ. 2016–07–01. – Київ: УкрНДНЦ, 2016. – 31 с.
9. ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 Оцінювання відповідності. Словник термінів та основні принципи [Текст] – Введ. 01.04.08. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 20 с.
10. ДСТУ ISO/IEC Guide 60:2007 Оцінювання відповідності. Кодекс усталеної практики [Текст] – Введ. 01.01.08. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 6 с.
11. ДСТУ ISO/IEC Guide 67:2008 Оцінювання відповідності. Засади сертифікації продукції [Текст] – Введ. 01.01.10. – Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 10 с.
12. 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.
13. Закон України «Про підтвердження відповідності» від 2 жовтня 2012 року N 5312-VI [Текст] // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2001, N 32, ст. 169.
14. Estimating Uncertainties in Testing: Measurement Good Practice Guide No. 36. - British Measurement and Testing Association. 2003. 39 p.