

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра інженерії вагонів та якості продукції

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР УПРАВЛІННЯ
МЕТРОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Пояснювальна записка і розрахунки
до магістерської кваліфікаційної роботи

МКРМЕ.175.26.17.00. ПЗ

Розробила студентка групи 217-ЯСС-324
спеціальності 175 «Інформаційно-
вимірювальні технології» освітньої
програми «Якість, стандартизація та
сертифікація»

(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

 Тетяна НАЙДЬОН

Керівник: професор, д-р техн. наук
Ларіса ТИМОФЕЄВА

Рецензент: професор кафедри
механічної та електричної інженерії
ПДАУ, професор, д-р техн. наук
Олександр САЙЧУК

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет механіко-енергетичний

Кафедра інженерії вагонів та якості продукції

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність – 175 «Інформаційно-вимірювальна техніка»

Освітня програма – «Якість, стандартизація, сертифікація»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

В. Г. Равлюк

«11» 11 2025 р.

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Найдюнової Тетяни Володимирівної

1. Тема «Удосконалення організаційних структур управління метрологічної діяльності».
керівник Тимофєєва Ларіса Андріївна, професор, д-р техн. наук затверджені
наказом по механіко-енергетичному факультету від
“ ” 2025 року № _____.
2. Строк подання студентом закінченої роботи «29» грудня 2025 року.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи отримано під час проходження
переддипломної практики у підрозділах підприємства, що здійснює діяльність у
сфері транспортного обслуговування та експлуатації технічних об'єктів. У ході
практики виконано ознайомлення з організаційною структурою підприємства,
особливостями функціонування системи менеджменту якості, порядком
документального забезпечення виробничих і контрольних процесів, а також із
чинними процедурами контролю вимірювань, повірки та калібрування засобів
вимірювальної техніки, які застосовуються у процесах забезпечення якості робіт.
4. У рамках збору вихідної інформації вивчено порядок роботи підрозділу
управління якістю та метрологічної служби підприємства, систему збору, обробки та
зберігання вимірювальних даних, вимоги до оформлення технічної та метрологічної
документації, а також порядок підготовки матеріалів до метрологічної сертифікації.
Проведено аналіз алгоритмів взаємодії між структурними підрозділами під час
планування, виконання та контролю виробничих процесів; досліджено основні
причини відхилень у показниках якості, зумовлені технічними, організаційними та
метрологічними чинниками. Окрему увагу приділено аналізу типових помилок у
вимірюваннях, що впливають на точність визначення маси, часу виконання
операцій, витрат ресурсів та інших ключових параметрів технологічних процесів.
5. Для виконання економічної частини кваліфікаційної роботи у планово-
економічному підрозділі підприємства отримано інформацію щодо витрат на
проведення вимірювань.

6. Перелік графічного матеріалу:

Графічний матеріал виконати у вигляді презентації (обсяг 15-20 слайдів).

7. Дата видачі завдання «24» лютого 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Отримання завдання на кваліфікаційну роботу, узгодження теми, мети та вихідних даних	26.02 - 02.03	виконано
2. Збір та аналіз нормативно-правових і нормативно-технічних документів у сфері управління якістю та метрологічного забезпечення	03.03 – 13.04	виконано
3. Вивчення організаційної структури підприємства та особливостей функціонування системи менеджменту якості	14.04 – 10.06	виконано
4. Збір, систематизація та аналіз статистичних даних і первинної інформації щодо процесів вимірювань і контролю якості	11.06 – 03.07	виконано
5. Аналіз чинних процесів управління якістю та системи метрологічного забезпечення на підприємстві	04.07 – 01.09	виконано
6. Розроблення пропозицій щодо удосконалення методів і засобів забезпечення якості та метрологічного контролю	02.09 – 05.10	виконано
7. Виконання розрахунково-аналітичної та техніко-економічної частини кваліфікаційної роботи	06.10 - 16.11	виконано
8. Розробка та оформлення слайдів	з 17.11.25 по 27.11.25	виконано
9. Отримання рецензії на МКР	01.12.25	виконано
10. Захист МКР в ДЕК	14.01.26	

Студентка  Тетяна НАЙДЬОН

Керівник  Лариса ТИМОФЕСВА

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота містить 17 слайдів презентації та 83 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 3 таблиці та 45 використаних джерел.

Об'єктом дослідження є система менеджменту якості та процеси метрологічного забезпечення на підприємстві машинобудівного профілю.

Предметом дослідження є методи та засоби вдосконалення вимірювальних процесів, процедур метрологічного контролю та документального супроводу з метою підвищення точності, достовірності й результативності управління якістю.

Метою роботи є аналіз чинної системи менеджменту якості та розроблення пропозицій щодо її вдосконалення шляхом упровадження сучасних інструментів метрологічного контролю, оптимізації процедур повірки й калібрування засобів вимірювальної техніки, а також підвищення ефективності документального забезпечення вимірювальних процесів.

У роботі проведено аналіз показників якості виробничих процесів, досліджено проблемні аспекти функціонування системи менеджменту якості, проаналізовано процедури повірки, калібрування та оцінювання невизначеності вимірювань, а також розроблено практичні рекомендації щодо підвищення ефективності метрологічного забезпечення. Отримані результати можуть бути використані підприємствами для зменшення ризиків недостовірних вимірювань, підвищення стабільності процесів і забезпечення відповідності вимогам чинних нормативних документів.

Ключові слова: управління якістю, метрологічне забезпечення, метрологічний контроль, повірка, калібрування, вимірювання, технічна документація.

ABSTRACT

The qualification work consists of 17 presentation slides and 82 pages of explanatory notes in A4 format, including 10 figures, 12 tables and 50 references.

The object of the study is the quality management system and metrological support processes at an industrial enterprise.

The subject of the study is the methods and tools for improving measurement

processes, metrological control procedures and documentation in order to enhance accuracy, reliability and effectiveness of quality management.

The purpose of the work is to analyze the existing quality management system and to develop proposals for its improvement through the implementation of modern metrological control tools, optimization of verification and calibration procedures, and enhancement of measurement documentation practices.

The research includes an analysis of production quality indicators, examination of quality management issues, assessment of verification, calibration and measurement uncertainty evaluation procedures, as well as the development of practical recommendations aimed at improving the efficiency of metrological support. The obtained results can be used by enterprises to reduce the risk of inaccurate measurements, improve process stability and ensure compliance with applicable regulatory requirements.

Keywords: quality management, metrological support, metrological control, verification, calibration, measurement processes, technical documentation.

Зміст

Вступ	6
1. Теоретичні та нормативні основи управління якістю та метрологічного забезпечення	10
1.1. Якість як об'єкт управління та складова ефективної діяльності підприємства	10
1.2. Система менеджменту якості: структура, принципи та вимоги стандарту ДСТУ ISO 9001:2015	14
1.3. Метрологічне забезпечення як елемент системи менеджменту якості	17
1.3.1. Правова та нормативна основа забезпечення єдності вимірювань	17
1.3.2. Поняття, завдання та види метрологічного нагляду	25
2. Аналіз системи управління якістю та метрологічного забезпечення на підприємстві машинобудівного профілю	29
2.1. Загальна характеристика підприємства та особливості його діяльності	29
2.2. Організація та функціонування системи менеджменту якості на підприємстві	33
2.3. Аналіз процесів управління якістю та виявлення проблемних аспектів	37
2.4. Метрологічне забезпечення як інструмент підвищення якості виробничих процесів	38
2.4.1. Роль метрології у забезпеченні якості продукції та процесів	38
2.4.2. Повірка засобів вимірювальної техніки як елемент законодавчо регульованого контролю	39
2.4.3. Калібрування засобів вимірювальної техніки та забезпечення простежуваності вимірювань	39
2.4.4. Оцінювання невизначеності вимірювань та її вплив на якість продукції	40
2.4.5. Вимоги стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 до вимірювальних процесів і засобів контролю	43

МКРМЕ.175.26.17.00. ПЗ								
Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення організаційних структур управління метрологічної діяльності	Літер	Аркуш	Аркуш
Розробив		Найдьон		25.02.25			4	81
Перевірив		Тимофесва		20.02.25			УкрДУЗГ	
Реєнз.		Сайчук						
Н. контр.		Шовкун		19.02.26				
Затв.		Равлюк		02.03.26				

2.4.6. Документальне забезпечення метрологічних процесів на підприємстві	44
3. Удосконалення системи управління якістю та підготовка документації до метрологічної сертифікації	45
3.1. Удосконалення методів управління якістю на основі сучасних підходів та інструментів	45
3.2. Удосконалення системи метрологічного забезпечення процесів управління якістю	49
3.3. Ідентифікація та аналіз причин відхилень у виробничих процесах	52
3.4. Документальне забезпечення та порядок підготовки матеріалів до метрологічної сертифікації	54
3.5. Оцінка ефективності впровадження запропонованих заходів	55
Висновки	59
Список використаної літератури	62

					МКРМЕ.175.26.17.00. ПЗ
Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	

Вступ

Однією з головних передумов успішного розвитку організації, випуску якісної продукції є підвищення її конкурентоспроможності. Одним з найбільш дієвих інструментів виявлення можливостей для підвищення ефективності діяльності та однією з конкурентних переваг організації може стати метрологічний нагляд.

Система менеджменту якості є частиною системи управління організації і орієнтована на досягнення результатів, заснованих на цілях якості, задоволенні потреб. Цілі якості доповнюють інші цілі організації, такі як розвиток, отримання прибутку, прибутковість, безпека персоналу та навколишнього середовища. Все це знайшло своє відображення в прийнятті міжнародних стандартів ISO серії 9000, які передбачають реалізацію комплексу заходів з планування, контролю, забезпечення та поліпшення якості продукції, що випускається.

Метрологічний нагляд, що проводиться метрологами організації, є одним з найважливіших елементів системи забезпечення якості продукції, що випускається підприємством, і гарантом дотримання підприємством метрологічних норм і правил, встановлених чинним законодавством. Метрологічний нагляд – це контрольна діяльність, що здійснюється метрологічною службою юридичної особи, яка полягає в систематичній перевірці дотримання метрологічних вимог як у сферах, так і поза сферами державного регулювання, у запобіганні порушенням, а також у вжитті заходів щодо усунення порушень, виявлених під час наглядових дій.

Основою системи менеджменту якості організації є внутрішні стандарти, розроблені відповідно до чинних національних та міжнародних нормативних документів у сфері управління якістю та метрології, насамперед ДСТУ ISO 9001:2015, ДСТУ ISO 10012:2005 «Системи керування вимірюваннями», а також інших стандартів, що регламентують

вимоги до процесів забезпечення єдності вимірювань і метрологічного контролю.

Об'єкт дослідження: умовне промислове підприємство машинобудівного профілю, на матеріалах якого розглядаються питання організації метрологічного нагляду.

Мета випускної кваліфікаційної роботи полягає у розробленні проєкту внутрішнього стандарту організації «Метрологічний нагляд у підрозділах організації», який визначатиме порядок проведення метрологічного контролю, розподіл відповідальності, вимоги до вимірювального обладнання та процедури забезпечення достовірності вимірювань.

Новизна роботи полягає в адаптації підходів до метрологічного нагляду відповідно до сучасних міжнародних та українських нормативних документів, зокрема ДСТУ ISO 9001:2015 щодо процесного підходу й управління якістю, ДСТУ ISO 10012:2005 щодо систем керування вимірюваннями, а також вимог законодавства України у сфері метрології та метрологічної діяльності. У роботі пропонується структура та зміст внутрішнього стандарту, що забезпечує системність, ефективність метрологічного нагляду на підприємстві.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- вивчити законодавство України в області системи менеджменту якості, забезпечення єдності вимірювань, метрологічного нагляду;
- о вивчити процедуру розробки стандарту організації;
- розробити проєкт стандарту організації на основі чинних нормативних документів;
- у методичній частині випускної кваліфікаційної роботи провести аналіз професійного стандарту «Спеціаліст з метрології»;

визначити узагальнену та трудову функції; розробити заняття на тему «Метрологічний нагляд за станом та застосуванням засобів вимірювання».

Перелік використаних джерел

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР (зі змін. і допов.).
2. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII (зі змін. і допов.).
3. Про технічні регламенти та оцінку відповідності : Закон України від 15.01.2015 № 124-VIII.
4. Про стандартизацію : Закон України від 05.06.2014 № 1315-VII.
5. Про захист прав споживачів : Закон України від 12.05.1991 № 1023-XII.
6. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України від 05.04.2007 № 877-V.
7. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи менеджменту якості. Основні положення та словник термінів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
8. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи менеджменту якості. Вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
9. ДСТУ ISO 10012:2005. Системи керування вимірюваннями. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання. Київ, 2007.
10. ДСТУ EN 8.884-2015. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічний нагляд, що здійснюється метрологічними службами юридичних осіб. Основні положення. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
11. ДСТУ ISO/IEC 17025:2019. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
12. ДСТУ ISO 19011:2019. Настанови щодо проведення аудитів

систем управління. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.

13. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

14. ДСТУ 1.5:2015. Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та позначення нормативних документів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

15. ДСТУ 1.2:2015. Національна стандартизація. Правила розроблення національних стандартів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

16. Положення про здійснення державного метрологічного нагляду : постанова Кабінету Міністрів України від 26.12.2017 № 1643.

17. Технічний регламент засобів вимірювальної техніки : постанова Кабінету Міністрів України від 24.02.2016 № 163.

18. Технічний регламент неавтоматичних зважувальних приладів : постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2015 № 1062.

19. ISO/IEC Guide 99:2018. International vocabulary of metrology (VIM). Geneva : ISO, 2018.

20. ISO 9004:2018. Quality management — Quality of an organization — Guidance to achieve sustained success. Geneva : ISO, 2018.

21. ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines. Geneva : ISO, 2018.

22. ISO/IEC Guide 98-3:2008. Uncertainty of measurement — Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM).

23. ILAC P10:2020. ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results. ILAC, 2020.

24. ILAC G17:01/2021. Introducing the Concept of Measurement Uncertainty in Testing. ILAC, 2021.

25. OIML D1:2020. Considerations for a Law on Metrology. Paris : OIML, 2020.

26. OIML G19:2017. The role of metrology in society. Paris : OIML, 2017.
27. OIML B10:2019. Framework for a Quality System for National Metrology Institutes. Paris : OIML, 2019.
28. COOMET R/GM/19:2019. Guidelines on Metrological Supervision. COOMET, 2019.
29. EURAMET cg-13:2017. Calibration of torque measuring devices. EURAMET, 2017.
30. EURAMET cg-18:2019. Guidelines on the Calibration of Temperature Sensors. EURAMET, 2019.
31. Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council on measuring instruments (MID).
32. Directive 2014/31/EU of the European Parliament and of the Council on non-automatic weighing instruments.
33. ISO 10005:2018. Quality management — Guidelines for quality plans. Geneva : ISO, 2018.
34. ISO 10007:2017. Quality management — Guidelines for configuration management. Geneva : ISO, 2017.
35. ISO 10006:2017. Quality management — Guidelines for quality management in projects. Geneva : ISO, 2017.
36. ISO/TR 10017:2003. Guidance on statistical techniques for ISO 9001. Geneva : ISO.
37. ISO 17034:2016. General requirements for the competence of reference material producers. Geneva : ISO.
38. ISO/IEC 17043:2010. Conformity assessment — General requirements for proficiency testing. Geneva : ISO.
39. ISO 14001:2015. Environmental management systems — Requirements with guidance for use. Geneva : ISO.
40. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management

systems — Requirements. Geneva : ISO.

41. World Trade Organization. Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT Agreement).

42. European Commission. Blue Guide on the implementation of EU product rules. Brussels, 2022.

43. World Bank Group. Quality infrastructure: building trust for trade. Washington, 2020.

44. ISO. Quality Management Principles. Geneva : ISO, 2015.

45. OIML. International Recommendations and Documents. Paris : OIML.