

Анотація

Харченко Б-А.О. Підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу на основі гармонізації з європейськими стандартами. Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології», Освітня програма «Якість, стандартизація та сертифікація», Український державний університет залізничного транспорту, Харків, 2026.

Кваліфікаційна робота включає в себе 14 слайдів презентації, 95 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 9 рисунків, 9 таблиць, 41 найменувань літературних джерел.

Ключові слова: енергетичний облік, природний газ, європейські стандарти, метрологічне забезпечення, автоматизовані системи.

Об'єктом дослідження є процес енергетичного обліку природного газу.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу на основі гармонізації з європейськими стандартами шляхом удосконалення методів вимірювання, автоматизації облікових процесів та адаптації нормативно-технічної бази України до вимог Європейського Союзу.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано теоретичні та нормативно-правові основи системи енергетичного обліку природного газу; охарактеризовано діяльність ТОВ «Газорозподільні мережі України» та Харківської міської філії підприємства, досліджено європейський досвід регулювання та стандартизації систем обліку газу; виконано порівняльний аналіз української та європейської систем обліку природного газу; обґрунтовано доцільність упровадження автоматизованих систем енергетичного обліку природного газу відповідно до вимог європейських стандартів, розроблено пропозиції щодо створення інформаційної бази даних споживання природного газу з метою підвищення ефективності енергетичного обліку.

Abstract

Kharchenko B-A. Improving the Efficiency of the Natural Gas Energy Accounting System Based on Harmonization with European Standards. Specialty 175 "Information and Measurement Technologies," Educational Program "Quality, Standardization, and Certification," Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, 2026.

The qualification paper includes 14 presentation slides and 95 A4 pages of explanatory notes, comprising 9 figures, 9 tables and 41 references.

Keywords: energy accounting, natural gas, European standards, metrological support, automated systems.

The object of the research is the process of natural gas energy accounting.

The purpose of the qualification work is to improve the efficiency of the natural gas energy accounting system based on harmonization with European standards through the improvement of measurement methods, automation of accounting processes, and adaptation of the regulatory and technical framework of Ukraine to the requirements of the European Union.

In the qualification work, the theoretical and regulatory foundations of the natural gas energy accounting system are analyzed; the activities of LLC “Gas Distribution Networks of Ukraine” and the Kharkiv City Branch of the enterprise are characterized; the European experience in regulation and standardization of gas accounting systems is studied; a comparative analysis of the Ukrainian and European natural gas accounting systems is carried out; the feasibility of implementing automated natural gas energy accounting systems in accordance with the requirements of European standards is substantiated; proposals are developed for creating an information database of natural gas consumption in order to improve the efficiency of energy accounting.

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра інженерії вагонів та якості продукції

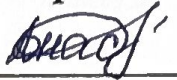
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛІКУ
ПРИРОДНОГО ГАЗУ НА ОСНОВІ ГАРМОНІЗАЦІЇ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ
СТАНДАРТАМИ

Пояснювальна записка і розрахунки
до магістерської кваліфікаційної роботи

МКРМЕ.175.26.07.00 ПЗ

Розробила здобувачка групи 217-ЯСС-Д24
спеціальності 175 «Інформаційно-
вимірювальні технології»

ОП Якість, стандартизація та сертифікація
(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)

 Берта-Анастасія ХАРЧЕНКО

Керівник: ст.викладач, к.т.н.

Людмила ВОЛОШИНА

Рецензент: доцент, к.т.н., доцент кафедри
спеціалізованих комп'ютерних систем

Володимир БУТЕНКО

2026

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет механіко-енергетичний

Кафедра «Інженерія вагонів та якість продукції»

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри професор, д.т.н.

Василь РАВЛЮК

«10» 11 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Харченко Берті-Анастасії Олегівні

1. Тема «Підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу на основі гармонізації з європейськими стандартами» керівник роботи старший викладач, к.т.н., Волошина Л.В., затверджена розпорядженням по механіко-енергетичному факультету від “24” лютого 2025 року №16.
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 16.12.2025 р.
3. Вихідні дані до роботи міжнародні та національні стандарти, нормативно-правові акти у сфері газорозподілу, внутрішні документи підприємства, ТОВ «Газорозподільні мережі України», Статут товариства, Положення про Харківську міську філію ТОВ «Газорозподільні мережі України».
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Проаналізувати теоретичні та нормативно-правові основи системи енергетичного обліку природного газу, Охарактеризувати діяльність ТОВ «Газорозподільні мережі України» та Харківської міської філії підприємства, Дослідити європейський досвід регулювання та стандартизації систем обліку газу, Виконати порівняльний аналіз європейської та української системи обліку природного газу, Обґрунтувати доцільність упровадження автоматизованих систем енергетичного обліку природного газу відповідно до вимог європейських стандартів, Розробити пропозиції щодо створення інформаційної бази даних споживання природного газу з метою підвищення ефективності енергетичного обліку.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових презентацій)
Мета та задачі дослідження в роботі, Вплив Угоди про асоціацію Україна – ЄС на енергетичний облік природного газу, Роль Енергетичної стратегії в реформуванні

галузі природного газу, Аналіз проблем нормативно-правового забезпечення обліку природного газу в Україні та шляхів їх вирішення, Порівняльна характеристика систем обліку природного газу в ЄС та Україні, Основні напрями гармонізації системи енергетичного обліку природного газу України з європейськими стандартами, Організаційна структура метрологічного забезпечення Філії, Висновки.

6. Дата видачі завдання 01.10.2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

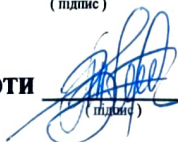
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз матеріалу, отриманого на базовому підприємстві	01.10 - 06.10	виконано
2	Написання основних розділів пояснювальної записки	06.10 – 28.10	виконано
3	Розробка презентацій основної частини	29.10 – 02.11	виконано
4	Розробка та написання індивідуальної частини роботи	03.11 – 16.11	виконано
5	Розробка презентаційного матеріалу індивідуальної частини роботи	17.11 – 25.11	виконано
6	Формулювання висновків роботи	26.11 – 30.11	виконано
7	Перевірка роботи на плагіат	01.12 – 14.12	виконано
8	Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу	01.12 – 14.12	виконано
9	Перевірка роботи нормоконтролером	15.12 – 25.12	виконано
10	Подання роботи на рецензування	15.12 – 25.12	виконано
11	Підписання роботи керівником	15.12 – 25.12	виконано
12	Підписання роботи завідувачем кафедри	15.12 – 25.12	виконано
13	Підготовка до захисту роботи	26.12 – 10.01.26	виконано
14	Захист кваліфікаційної роботи	14.01.26	

Здобувачка


(підпис)

Берета-Анастасія ХАРЧЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Людмила ВОЛОШИНА
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ	6
1 Теоретичні та нормативно-правові основи системи енергетичного обліку природного газу в Україні та Європейському союзі	9
1.1 Вплив Угоди про асоціацію між Україною та ЄС на реформування газового ринку	9
1.2 Роль Енергетичної стратегії в реформуванні галузі природного газу	13
1.3 Нормативно-правова база регулювання газової сфери	22
1.4 Аналіз та шляхи вдосконалення нормативно-правового забезпечення обліку природного газу	26
2 Загальна характеристика Товариства з обмеженою відповідальністю «Газорозподільні мережі України»	32
2.1 Функціональне призначення, напрями діяльності та організаційна структура Товариства	32
2.2 Аналіз системи внутрішнього контролю та аудиту діяльності ТОВ	40
2.3 Характеристика діяльності Харківської міської філії ТОВ «Газорозподільні мережі України»	42
2.4 Організаційні та управлінські особливості Філії	45
3 Європейський досвід регулювання та гармонізації стандартів	48
3.1 Огляд сучасної європейської системи регулювання ринку природного газу та її інституційної архітектури	48
3.2 Порівняльний аналіз європейської системи та української системи обліку природного газу	55
3.3 Характеристика трансформаційних змін газового сектору України в умовах гармонізації з регуляторною базою ЄС	59

МКРМЕ.175.26.07.00. ПЗ

Зм.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу на основі гармонізації з європейськими стандартами	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Харченко		16.12.20				4	95
Перев.	Волошина		30.12.20					
Н. контр.	Шовкун		08.02.21					
Затв.	Равлюк		12.02.21					
						УкрДУЗТ		

3.4 Перспективи гармонізації української системи з європейськими стандартами	61
4 Практичні напрямки підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу	66
4.1 Реалізація автоматизованих систем обліку енергії природного газу відповідно до вимог європейських стандартів	66
4.2 Впровадження інформаційної бази даних споживання природного газу у контексті підвищення ефективності енергетичного обліку	83
Загальні висновки	89
Список використаних джерел	91

					МКРМЕ.175.26.07.00. ПЗ	Арк
						5
Зм	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

Вступ

Енергетична безпека держави є ключовим чинником її сталого розвитку, економічної стабільності та конкурентоспроможності на міжнародному ринку. У структурі енергоспоживання України природний газ займає значну частку, що зумовлює необхідність підвищення ефективності його використання, точності вимірювань та достовірності обліку. У сучасних умовах інтеграції України до Європейського енергетичного простору особливої актуальності набуває гармонізація систем енергетичного обліку природного газу з вимогами та стандартами Європейського Союзу.

Ефективна система енергетичного обліку є базовою складовою управління енергоресурсами, оскільки забезпечує точне визначення обсягів споживання, транспортування та втрат енергоносіїв. Для природного газу, як одного з найбільш цінних енергоресурсів, питання метрологічного забезпечення вимірювань, стандартизації методів обліку та уніфікації параметрів передачі даних є надзвичайно важливими. Від точності та надійності системи обліку залежить не лише коректність розрахунків між постачальниками та споживачами, але й ефективність функціонування газотранспортної системи в цілому.

Згідно з напрямом державної енергетичної політики та міжнародними зобов'язаннями, Україна здійснює адаптацію законодавства та технічного регулювання до норм Європейського Союзу, зокрема в частині стандартів на вимірювання та облік природного газу. В ЄС діє ціла система гармонізованих стандартів, які визначають вимоги до методів вимірювань, характеристик приладів, процедур калібрування та оцінки невизначеності. Їх впровадження в національну практику дає можливість підвищити рівень точності вимірювань, забезпечити взаємну довіру між учасниками ринку, а також сприяти інтеграції українського газового сектору до європейського енергетичного простору.

Разом з тим, чинна система енергетичного обліку природного газу в Україні має низку проблем: використання застарілих засобів вимірювання, обмежені можливості автоматизації процесів збору та обробки даних, відсутність єдиної методології оцінки невизначеності вимірювань, а також недостатній рівень узгодженості нормативно-правової бази з європейськими стандартами. Це призводить до виникнення похибок, неточностей у балансах газу, конфліктних ситуацій між операторами та споживачами, а також до втрат енергетичних ресурсів і фінансових збитків.

Таким чином, кваліфікаційна робота спрямована на вирішення актуальної науково-прикладної проблеми підвищення ефективності систем енергетичного обліку природного газу на основі впровадження сучасних інформаційно-вимірювальних технологій та гармонізації національної нормативно-технічної бази з вимогами Європейського Союзу. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває дослідження шляхів удосконалення методів вимірювання, автоматизації облікових процесів та створення єдиної інформаційної бази обліку споживання природного газу, що відповідає стратегічному курсу України на європейську інтеграцію, розвитку енергоефективної економіки та формуванню прозорого енергетичного ринку.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу на основі гармонізації з європейськими стандартами шляхом удосконалення методів вимірювання, автоматизації облікових процесів та адаптації нормативно-технічної бази України до вимог Європейського Союзу.

Для досягнення поставленої мети у роботі необхідно вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати теоретичні та нормативно-правові основи системи енергетичного обліку природного газу.
2. Охарактеризувати діяльність ТОВ «Газорозподільні мережі України» та Харківської міської філії підприємства.

3. Дослідити європейський досвід регулювання та стандартизації систем обліку газу.

4. Виконати порівняльний аналіз європейської та української системи обліку природного газу.

5. Обґрунтувати доцільність упровадження автоматизованих систем енергетичного обліку природного газу відповідно до вимог європейських стандартів.

6. Розробити пропозиції щодо створення інформаційної бази даних споживання природного газу з метою підвищення ефективності енергетичного обліку.

Об'єктом дослідження є процес енергетичного обліку природного газу.

Предметом дослідження — методи та засоби підвищення ефективності енергетичного обліку природного газу на основі гармонізації з європейськими стандартами.

Наукова новизна роботи полягає у формуванні комплексного підходу до підвищення ефективності системи енергетичного обліку природного газу шляхом поєднання метрологічних, інформаційних та організаційно-технічних рішень з урахуванням вимог європейських стандартів. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при модернізації систем обліку на підприємствах газорозподільної галузі та в процесі реалізації заходів з енергоефективності.

Апробація результатів досліджень. За темою дослідження опубліковано тези доповіді на міжнародних конференціях [1-3].

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Повний обсяг роботи складає 95 сторінок комп'ютерного тексту. Матеріали кваліфікаційної роботи проілюстровані 9 рисунками, містять 9 таблиць. Перелік використаних джерел налічує 41 найменування.

Список використаних джерел

1. Шипіло Р.Г., Харченко Б.-А.О., Волошина Л.В. Удосконалення точності вимірювань в газових мережах. Сучасні питання виробництва та ремонту в промисловості і на транспорті: Матеріали Міжнародного науково-технічного семінару, 25–26 березня 2025 р. Київ: АТМ України; Житомир: ПП "Рута" 2025. С. 169-171 ISBN 978-617-581-664-6
2. Тимофєєва Л.А., Гарбуз О.С., Харченко Б.-А.О. Захист перетворювачів тиску у вибухонебезпечних середовищах. Інженерія поверхні та реновація виробів: Матеріали 25-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 10–12 червня 2025 р. Київ: АТМ України, 2025. с.97-99 ISBN 978-617-581-674-5
3. Комарова Г.Л., Харченко Б.-А.О., Сергєєв Д.М., Крамаренко С.Б. Інноваційні підходи до забезпечення якості діяльності підприємства через мотиваційний моніторинг Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 25-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 22–26 вересня 2025 р. – Київ: АТМ України, 2025. С.40-42
4. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 27 червня 2014 року URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/984_011.
5. Енергетична стратегія України на період до 2050 року від 21 квітня 2023 р. № 373-р Київ URL: Про схвалення Енергетичної стр... | від 21.04.2023 № 373-р.
6. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085.

7. Статут Товариства з обмеженою відповідальністю «Газорозподільні мережі України» від 02.09.2022. С. 1-23.
8. Закон України «Про ринок природного газу». – Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, №27, ст.234. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/329-19>.
9. Закон України «Про природні монополії» від 20.04.2000 № 1682-III URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1682-14#Text>.
10. Кодекс газотранспортної системи. – Затвердж. Постановою НКРЕКП №2493 від 30.09.2015. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z1378-15>.
11. Правила постачання природного газу, затверджені Постановою НКРЕКП від 30 вересня 2015 р. № 2496 Київ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1382-15>
12. Закон України «Про концесію» № 155-IX від 03.10.2019 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/155-20#Text>.
13. Предун К. М. Аналіз стану нормативно-правового забезпечення обліку природного газу. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб.; гол. ред. М. М. Осетрін. Київ: КНУБА. 2018. Вип. 67. С. 602–609.
14. Андрієшин М.П. Облік природного газу: довідник / М.П. Андрієшин, О.М. Карпаш, Я.С. Марчук, І.С. Петришин, О.Є. Середюк, С.А. Чеховський. – Івано-Франківськ: ПП «Сімик», 2008. – С. 32.
15. Предун К. М., Коновалюк, В. А., Франчук, Ю. Й. Удосконалення системи обліку природного газу в одиницях енергії. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. 2021. С. 62–67.
16. Закон України про внесення змін до деяких законів України щодо запровадження на ринку природного газу обліку та розрахунків за обсягом газу в одиницях енергії щодо терміну набрання чинності від 08 липня 2022 р. № 2372-IX Київ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2372-20>.
17. Герасимов О. В., Саловський Л. Б., Бугай А. О. Особливості запровадження обліку газу на газосховищах України в енергетичних одиницях. Нафтогазова енергетика. - 2023. - № 2. - С. 88-99.

18. Кодекс газорозподільних систем. – Затвердж. Постановою НКРЕКП №2494 від 30.09.2015. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1379-15>.

19. Горжий І.В., Писарець А.В. Методи вдосконалення якості обліку природного газу. Вісник Київського політехнічного інституту. Серія Приладобудування. С. 39–44, Чер 2025.

20. Положення про Харківську міську філію Товариства з обмеженою відповідальністю «Газорозподільні мережі України» від 10.07.2023. С. 1-12.

21. Коротя М. І. Європейський досвід регулювання ринку природного газу: розподіл транспортування. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління Том 30(69).

22. Директива 2009/73/ЄС Європейського Парламенту і Ради стосовно спільних правил внутрішнього ринку природного газу та така, що скасовує Директиву 2003/55/ЄС від 13 липня 2009 р. Брюссель URL: <https://energysecurityua.org/ua/pereklad-zakonodavstva-es/dyrektyva-2009-73-yes-yevropeyskoho-parlamentu-i-rady/>.

23. Регламент (ЄС) № 715/2009 Європейського Парламенту та Ради про умови доступу до мереж передачі природного газу та яким скасовується Регламент (ЄС) № 1775/2005 від 13 липня 2009 р. Брюссель URL: <https://energysecurityua.org/ua/pereklad-zakonodavstva-es/rehlament-yes-715-2009-yevropeyskoho-parlamentu-i-rady-vid-13-lypnia-2009-roku-pro-umovy-dostupu-do-merezh-peredachi-pryrodnoho-hazu-ta-takyy-shcho-skasovuiie-rehlament-yes-1775-2005/>.

24. Кузь М. В. , Заміховський Л. М. , Шульга В. А. Технічні аспекти реалізації обліку енергії природного газу. Український метрологічний журнал . 2021, № 1. С. 21-25.

25. Пушак Г.І., Василів М.Ю. Проблеми розвитку ринку природного газу в Україні на конкурентних засадах. Вісник економічної науки України. — 2021. — № 2 (41). — С. 76-83.

26. Гурочкіна В.В., Когут С.С. Формування енергетичного балансу України з використанням відновлювальних джерел енергії. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики № 4 (66) 2023. С. 109-133.

27. Закон України про внесення змін до деяких законів України щодо запровадження на ринку природного газу обліку та розрахунків за обсягом газу в одиницях енергії від 02 листопада 2021 р. № 1850-IX Київ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1850-20>.

28. Бутенко В.М. Перегляд методик нормування розрахунку надійності електронних компонентів автоматики// Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 24-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 24–26 вересня 2024 р. – Київ: АТМ України, 2024. – 144 с. ISBN 978-617-581-644-8 – С. 32 – 34.

29. ДСТУ EN 1776:2022. Газова інфраструктура. Газовимірювальні системи. Функційні вимоги (EN 1776:2015, IDT).

30. ДСТУ EN 12405-2:2018. Лічильники газу. Пристрої перетворювання. Частина 2. Перетворювання в енергію (EN 12405-2:2012, IDT).

31. ДСТУ EN ISO 15112:2020. Газ природний. Визначання енергії (EN ISO 15112:2018, IDT; ISO 15112:2018, IDT).

32. Бутенко В.М., Головка О.В. Особливості нормування методик розрахунку надійності компонентів з електронними елементами// Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 23-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 27–28 вересня 2023 р. – Київ: АТМ України, 2023. – С. 13-15.

33. ДСТУ ISO 10715:2009. Природний газ. Настанови щодо відбирання проб (ISO 10715: 1997, IDT).

34. ДСТУ OIML R 140:2014. Вимірювальні системи для газового палива (OIML R 140, edition 2007, IDT).

35. Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. № 94.

36. Технічний регламент засобів вимірювальної техніки, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 № 163.

37. ДСТУ 9035:2020. Метрологія. Лічильники газу для побутових потреб.

38. ДСТУ OIML R 137-1-2:2018. Лічильники газу. Частина 1. Метрологічні й технічні вимоги. Частина 2. Методи підтвердження метрологічних і технічних характеристик (OIML R 137-1-2:2014, IDT).

39. Правила обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання, затверджені Наказом Міністерства палива та енергетики України № 618 від 27.12.2005.

40. Положення про інформаційну базу даних споживання природного газу від 13 травня 2025 р. № 547 Київ.

41. Доценко С. І., Бутенко В. М., Головка О.В., Нор Д. І. Організація та системи керування базами даних та знань//Харків. УкрДУЗТ. – 2024. – 61 с.