

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

В.о. ректора, перший проректор  
Національного технічного університету  
«Дніпровська політехніка»

\_\_\_\_\_ Артем ПАВЛИЧЕНКО



\_\_\_\_\_ р.

## **ВИСНОВОК**

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» щодо дисертації Шихова Станіслава Кириловича на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевого газопроводу з неоднорідною структурою» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (протокол № 11 від 29.11.2022 р.).

## **ВИТЯГ**

з протоколу № 9 засідання кафедри електропривода  
від «4» червня 2026 року

### **Порядок денний:**

Обговорення результатів дисертаційного дослідження здобувача кафедри електропривода НТУ «Дніпровська політехніка» Шихова Станіслава Кириловича на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевого газопроводу з неоднорідною структурою», поданого на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» щодо його рекомендації для попереднього розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

### **Присутні:**

Голова семінару – завідувач кафедри електропривода к.т.н., доцент Худолій С.С.; науковий керівник – к.т.н., доцент, професор кафедри електропривода Азюковський О.О.; член-кореспондент НАН України, д.т.н., професор, професор кафедри електропривода Бешта О.С.; професор кафедри електропривода, к.т.н., доцент Ципленков Д.В.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Бородай В.А.; декан електротехнічного факультету, к.т.н, доцент кафедри електроенергетики Кошеленко Є.В.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Дяченко Г.Г.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Балахонцев О.В.; доцент кафедри

електропривода, к.т.н., доцент Бешта Д.О.; завідувач кафедри електротехніки, PhD, доцент Бешта О.О.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Кириченко Г.В.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Лисенко О.Г.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Ткаченко С.Н.; доцент кафедри електропривода, к.т.н., доцент Яланський О.А.; старший викладач кафедри електропривода Боровик Р.О.; асистент кафедри електропривода Пінчук С.А.; асистент кафедри електропривода Бабенко М.В., аспірант кафедри електропривода Плагунов О.М., аспірант кафедри електропривода Джур Р.В., аспірант кафедри електропривода Шихов С.К., аспірант кафедри електропривода Халаїмов Т.О., аспірант кафедри електропривода Книш В.О., аспірант кафедри електроенергетики Замкова Ольга Андріївна.

Серед присутніх 1 доктор технічних наук та 13 кандидатів технічних наук – фахівців зі спеціальності, за якою виконано дисертацію.

### **СЛУХАЛИ:**

1. Повідомлення голови семінару – Худолія С.С., завідувача кафедри електропривода, за матеріалами дисертаційної роботи Шихова С.К. на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевих газопроводу з неоднорідною структурою», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (протокол №11 від 29.11.2022 р.).

Науковий керівник теми – к.т.н., доцент, професор кафедри електропривода Азюковський О.О..

2. Доповідь здобувача ступеня доктора філософії Шихова С.К. на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевих газопроводу з неоднорідною структурою», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Під час доповіді здобувачем Шиховим С.К. було розкрито актуальність обраної теми, об'єкт, предмет, мету, задачі, наукову новизну та методи дослідження, основні наукові положення та висновки, що виносяться на захист, підкреслено науково-практичну значущість роботи, а також надано інформацію про впровадження результатів дослідження.

3. Запитання до здобувача. Запитання по матеріалам дисертації ставили: д.т.н., проф. Бешта О.С.; к.т.н., доц. Ципленков Д.В.; к.т.н. доц. Бородай В.А.; к.т.н, доц. Кошеленко Є. В.; к.т.н., доц. Дяченко Г.Г.; PhD, доц. Бешта О.О.; к.т.н., доц. Яланський О.А. Запитання торкалися актуальності та проблеми дослідження, ступеню обґрунтованості запропонованих методів керування та інженерних рекомендації щодо технічного забезпечення суміжних станцій катодного захисту, елементів наукової новизни та практичного значення результатів дослідження.

4. Виступи та обговорення щодо дисертаційної роботи. В обговоренні дисертації взяли участь: к.т.н., доцент Азюковський О.О. – науковий керівник; д.т.н., професор Бешта О.С.; к.т.н., доц. Циценков Д.В.; доц. Бородай В.А.; доц. Кошеленко Є. В.; к.т.н., доц. Дяченко Г.Г.; PhD, доц. Бешта О.О.; к.т.н., доц. Яланський О.А.; к.т.н., доцент Худолій С.С.– голова засідання.

Науковий керівник здобувача – Азюковський О.О. – представив автора дисертації та зазначив, що висновок про роботу над дисертацією та виконання індивідуального навчального плану Шиховим С.К., який здобуває науковий ступінь доктора філософії з галузі знань 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», є позитивним. Здобувач Шихов С.К. виконав усі вимоги індивідуального плану наукової роботи та індивідуального навчального плану, а представлене ним дослідження відповідає усім формальним вимогам щодо підготовки дисертації.

Дисертація відповідає вимогам законодавства про авторське право і суміжні права – у роботі знайшли використання лише ті ідеї та положення, які були сформовані та отримані автором особисто. Щодо наукових публікацій, опублікованих здобувачем у співавторстві, у роботі чітко зазначено авторський внесок та зміст розробки. При аналізі тексту дисертації та використаних джерел ознак порушення академічної доброчесності не виявлено. Дисертаційна робота не містить запозичених ідей інших авторів, у разі їх використання в роботі присутні коректні посилання на джерела їх публікацій.

Після розкриття здобувачем основних положень його дисертації науковці відзначили, що робота дійсно актуальна, виконана на належному науковому рівні, і є самостійним завершеним дослідженням, що містить нові науково обґрунтовані результати, які вирішують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», а саме – вдосконалення законів керування і практичних напрацювань зі використання електротехнічних систем катодного захисту підземних сталевих трубопроводів з урахуванням неоднорідності їх структури, стану ізоляційного покриття, фізико-хімічних властивостей ґрунту а також особливостей роботи випрямлячів суміжних станцій катодного захисту. Члени семінару зазначили, що отримані Шиховим С.К. наукові результати повною мірою опубліковані та пройшли апробацію на науково-технічних конференціях, а також відзначили, що основні положення доведені можуть бути використані в у виробничих процесах при проектуванні систем електрохімічного захисту, з метою забезпечення подовження їх експлуатаційного ресурсу.

Під час виступів науковці висловили єдину думку, що дослідження Шихова С.К. на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевих газопроводу з неоднорідною структурою», подане на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», відповідає усім вимогам до підготовки дисертації та може бути рекомендованим до подальшого проходження та захисту в разовій спеціалізованій вченій раді до завершення терміну навчання в аспірантурі.

## УХВАЛИЛИ:

1. Визначити, що за ступенем готовності дисертаційну роботу Шихова Станіслава Кириловича на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевих газопроводу з неоднорідною структурою» можна вважати завершеною науково-дослідною роботою.

2. Ураховуючи офіційну заяву Шихова С.К. з проханням провести попередню експертизу дисертації та видати висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації, призначити рецензентами по його дисертаційному дослідженню к.т.н., доц. Ципленкова Д.В. та доц. Бородея В.А., які працюють у даному науковому напрямі та мають відповідні публікації за темою представленого дослідження.

3. Рецензентам до 31.07.2026 підготувати висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

## ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Шихова С.К. на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевих газопроводу з неоднорідною структурою» на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія»**

### **1. Актуальність теми дослідження**

Українська газотранспортна система представляє собою комплекс об'єктів критичної інфраструктури, що забезпечує транспортування значних обсягів газу на великі відстані. На сьогоднішній день вона є однією із найбільших в Європі і включає близько 33,2 тис. км магістральних трубопроводів, та близько 290 тис. км газорозподільних трубопроводів різних категорій, більшість з яких представлена саме підземними сталевими трубопроводами.

При цьому стан цих трубопроводів є далеким від задовільного: третина трубопроводів знаходяться на межі вичерпання ресурсу; друга третина вже вичерпала свій амортизаційний ресурс; а деякі вже старші за 50 років і потребують негайної заміни. Погіршення фізико-механічних властивостей труби в більшості випадків викликано протіканням корозійних процесів. Це призводить до зниження працездатності трубопроводу, його пошкодження та росту інтенсивності відмов.

Згідно із статистикою, корозія є першою за небезпечністю причиною пошкоджень на газопроводах і є причиною майже чверті усіх інцидентів. Світові втрати від корозії оцінюються в 2,5 трильйона доларів США, а витрати на засоби протикорозійного захисту продовжують зростати.

Іншим аспектом розвитку сучасної газотранспортної системи є зростання відсотку поліетиленових труб серед розподільчих газопроводів. До їх переваг відносяться, доступність, легкість і гнучкість, а також відсутність корозійної небезпеки. Однак ряд недоліків, роблять їх неоднозначною заміною: вони легко піддаються зовнішнім впливам, а їх механічна міцність нижча, ніж у сталевих труб. В результаті сучасні газогони представляють собою комбінацію ділянок, чий електротехнічні параметри можуть сильно варіюватись.

Таким чином подальше вдосконалення законів керування і практичних напрацювань зі використання електротехнічних систем катодного захисту підземних сталевих трубопроводів з урахуванням неоднорідності їх структури, стану ізоляційного покриття, фізико-хімічних властивостей ґрунту а також особливостей роботи випрямлячів суміжних станцій катодного захисту для забезпечення нормативного та енергоефективного рівня захисного потенціалу є актуальною задачею.

## **2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Результати дисертаційної роботи отримано під час виконання науково-дослідних робіт і проєктів, що реалізовувалися у 2022–2026 НТУ «Дніпровська політехніка» (м. Дніпро, Україна). Зокрема, здобувач був виконавцем білатерального науково-дослідного проєкту «Model Predictive Dynamic Energy Efficient Control in Rotating Field Machines» (травень 2024 – грудень 2025 № держреєстрації 0124U003745), у межах якого виконувалися дослідження з підвищення енергоефективності електромеханічних систем і методів енергоощадного керування.

Також проводяться роботи за тематикою держбюджетної НДР «Models and means of improving the energy efficiency and reliability of microgrid systems in the context of Industry 4.0 and GreenTech concepts» (січень 2026 – грудень 2028 № держреєстрації 0126U001138), у межах якої реалізуються дослідження з енергоефективного керування microgrid системами та підвищення надійності енергетичних систем.

## **3. Мета і завдання дослідження**

*Метою* дисертаційного дослідження є підвищення надійності та енергоефективності систем протикорозійного електрохімічного захисту підземних сталевих трубопроводів із неоднорідною структурою завдяки удосконаленню математичних моделей системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід» та розробці рекомендації щодо технічного забезпечення суміжних станцій катодного захисту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі дослідницькі задачі:

1. Провести критичний аналіз і логічне узагальнення сучасного стану і тенденцій розвитку у сфері електрохімічного захисту підземних сталевих трубопроводів, існуючих методів формування захисного потенціалу, апаратних рішень станцій катодного захисту та нормативно-технічної бази щодо експлуатації трубопроводів, у т.ч. з неоднорідною структурою.

2. Удосконалити математичну модель та еквівалентну схему заміщення системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід» із введенням параметрів індуктивної та ємнісної складової та зосереджених неоднорідностей ізоляції і металу.

3. Виконати дослідження впливу форми вихідної напруги та спектрального складу струму силових випрямлячів станції катодного захисту на закономірності розподілу захисного потенціалу вздовж трубопроводу.

4. Провести комп'ютерне імітаційне моделювання роботи перетворювачів станцій катодного захисту з реалізацією алгоритмів керування, що спрямовані на компенсацію перетікання струмів між суміжними станціями та мінімізацію різниці потенціалів у зонах неоднорідностей.

5. Розробити інженерні рекомендації щодо технічного забезпечення суміжних станцій катодного захисту та їх практичного впровадження на реальних об'єктах інфраструктури.

*Об'єктом дослідження* є процеси формування просторово-часового розподілу захисного потенціалу в підземних сталевих трубопроводах із наявними електротехнічними неоднорідностями.

*Предметом дослідження* є математичні моделі системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід», алгоритми та методи керування силовими перетворювачами електротехнічних систем катодного захисту підземних трубопроводів неоднорідної структури.

#### **4. Методи дослідження**

Для формування рекомендації щодо технічного забезпечення суміжних станцій катодного захисту, в основу досліджень покладено методи: розрахунку електричних кіл для побудову схеми заміщення системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід»; теорії спектрального аналізу для аналізу вихідного сигналу випрямлячів; диференційне числення, теорія несинусоїдальних струмів та математичного моделювання для розробки та валідації поведінки системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід» за різних конфігурацій її елементів. Для імітаційного моделювання використано програмний продукт MATLAB (Simulink).

#### **5. Наукова новизна отриманих результатів**

У дисертаційній роботі запропоновано нові та вдосконалено відомі методи, математичні моделі й алгоритми аналізу та керування електротехнічними системами катодного захисту підземних сталевих газопроводів із неоднорідною структурою, а саме:

1. Вперше розроблено метод керування силовими ключами випрямлячів у мережевих електротехнічних системах катодного захисту за рахунок формування керуючих впливів на основі алгоритмічної мінімізації різниці потенціалів між суміжними станціями, що, на відміну від відомих алгоритмів локальної стабілізації струму, забезпечує оперативне реагування на стрибкоподібні зміни структури трубопроводу та усуває ризики виникнення локальних анодних зон на ділянках неоднорідностей.

2. Удосконалено математичну модель електротехнічної системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід» за рахунок врахування індуктивної та ємнісної складових, власного потенціалу споруди та параметрів неоднорідних вставок, що, на відміну від відомих суто резистивних моделей, забезпечує можливість адекватної оцінки просторового розподілу струмів (натікання/стікання та поздовжнього протікання) при живленні від перетворювачів із несинусоїдною формою вихідної напруги.

3. Набув подальшого розвитку метод оцінки ефективності формування захисного потенціалу трубопроводів за рахунок застосування спектрального аналізу потужності вихідних сигналів високочастотних інверторних перетворювачів, що, на відміну від попередніх підходів, які ігнорували вищі гармоніки, дозволяє визначати вплив імпульсних складових струму на параметри електрохімічного захисту в умовах реактивного характеру навантаження.

4. Набули подальшого розвитку засоби імітаційного моделювання режимів роботи систем електрохімічного захисту за рахунок використання розробленої еквівалентної схеми заміщення трубопроводу як складного чотириполюсника, що, на відміну від існуючих засобів моделювання однорідних ліній, дозволяє аналізувати закономірності просторово-часового розподілу захисного потенціалу залежно від топології силового випрямляча та наявності електротехнічних аномалій труби.

## **6. Практичне значення одержаних результатів**

Практична цінність роботи полягає у створенні інженерної методики вибору та конфігурування силових перетворювачів СКЗ залежно від електротехнічних характеристик трубопроводу. Запропоновані алгоритми керування дозволяють мінімізувати шкідливі струми перетікання між суміжними станціями, що знижує витрати електричної енергії та запобігає прискореній локальній корозії. Отримані результати дисертаційного дослідження використано та впроваджено у виробничий процес ТОВ «Дайвер» при проектуванні систем електрохімічного захисту на підводних переходах магістральних нафтогазопроводів (зокрема МН «Кременчук – Херсон», МГ «Прогрес»), що забезпечило подовження їх експлуатаційного ресурсу.

## **7. Особистий внесок здобувача**

Дисертація Шихова С.К. є самостійно виконаним, належним чином науково-обґрунтованим та завершеним науковим дослідженням. Всі теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи отримані здобувачем особисто. Внесок здобувача в отримання наукових і прикладних результатів підтверджується самостійним дослідженням і розробкою теоретичних засад і методологічних аспектів науково-прикладної задачі, яка розв'язувалась. У дисертації не були використані ідеї співавторів наукових робіт.

Здобувачем виконано дослідження функціонування систем протикорозійного захисту підземних сталевих трубопроводів, що набувають неоднорідної структури. Особисто здобувачем удосконалено математичну

модель електротехнічної системи «станція катодного захисту – ґрунт – трубопровід» шляхом врахування індуктивної та ємнісної складових, власного потенціалу споруди та параметрів неоднорідних вставок. Проведено оцінку формування захисного потенціалу підземних сталевих трубопроводів з використанням спектрального аналізу потужності вихідних сигналів випрямлячів. Усі результати комп'ютерного моделювання, аналіз отриманих даних, інтерпретація результатів та формулювання висновків у межах теми дисертаційної роботи виконані здобувачем особисто.

## **8. Апробація результатів дисертації**

Основні положення дисертаційної роботи пройшли апробацію на таких конференціях: XVI Міжнародна науково-технічна конференція аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» (м. Дніпро, Україна, 2026 р.); XX Міжнародної конференції з проблем використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості (м. Дніпро, Україна, 2025 р.); , XV Міжнародна науково-технічна конференція аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» (м. Дніпро, Україна, 2025 р.); Physical and Chemical Geotechnologies (м. Дніпро, Україна, 2025 р.); Міжнародна науково-практична конференція енергозбереження та енергоефективність – 2023 (м. Дніпро, Україна, 2023 р.); ». The Seventh International Scientific Multidisciplinary Conference of Students and Beginner Scientists «Modern Technologies: Improving the Present and Impacting the Future» (м. Дніпро, Україна, 2023 р.); Міжнародна науково-практична конференція енергозбереження та енергоефективність – 2022 (м. Дніпро, Україна, 2022 р.).

## **9. Структура та обсяг дисертації**

Дисертаційна робота складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 237 сторінок, з яких основний зміст викладений на 202 сторінках друкованого тексту і містить 158 рисунки, 6 таблиць, список використаних джерел зі 143 найменувань та 2 додатків.

## **10. Публікації**

За матеріалами дисертації опубліковано 5 статей. Із зазначених статей 2 статті опубліковані у періодичних наукових виданнях, що індексуються у Scopus, 3 статті — у науковому фаховому виданні України категорії Б. Крім того, за темою дисертації опубліковано 7 праць апробаційного характеру у збірниках матеріалів міжнародних наукових, міжнародних науково-практичних, міжнародних науково-технічних конференцій. Також прийнято участь у створення 1 патенту на корисну модель.

*Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати:*

1. O. Aziukovskyi, S. Shykhov Formation of the protective potential of underground steel pipelines in the context of the development of modern converter technologies, Coll.res.pap.nat.min.univ. Dnipro, 2024. №79. P. 210–221.

<https://doi.org/10.33271/crpnmu/79.210> (Стаття в науковому фаховому виданні України категорії Б. Особистий внесок здобувача: аналіз апріорної інформації про об'єкт дослідження, формалізований опис моделі, підготовка і обробка даних моделювання, ілюстрацій і діаграм, математичні розрахунки та формулювання висновків).

2. Азюковський, О. О., Шихов, С. К. Станції катодного захисту підземних сталевих трубопроводів як джерела полігармонійних сигналів. Електротехнічні та інформаційні системи. Дніпро, 2024. №106. С. 15–19. <https://doi.org/10.32782/EIS/2024-106-3> (Стаття в науковому фаховому виданні України категорії Б. Особистий внесок здобувача: постановка дослідного завдання, обґрунтування методології досліджень, підготовка ілюстрацій та аналіз отриманих результатів).

3. Aziukovskyi O., Paraika Y., Podoltsev O., Babenko M., Shykhov S. Simulation of the operation modes of the cathodic protection complex of pipelines in the approach of overhead power lines. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. Dnipro, 2024. № 6. P. 73 - 78. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-6/073> (Стаття в періодичному науковому виданні Scopus, квартиль Q3. Особистий внесок здобувача: представлення схеми заміщення підземного сталевих трубопроводу).

4. Aziukovskyi, O O; Pivniak, H H; Babenko, M V; Shykhov, S K Influence of the protective potential distribution of a steel underground pipeline on electrochemical corrosion processes. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. Dnipro, 2025. № 2. P. 155 – 163. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2025-2/155> (Стаття в періодичному науковому виданні Scopus, квартиль Q3. Особистий внесок здобувача: аналіз апріорної інформації про об'єкт дослідження, формалізований опис математичної модель системи «СКЗ – ґрунт – трубопровід» та проведення розрахунків).

5. Азюковський, О. О., & Шихов, С. К. Симетричні і несиметричні режими роботи суміжних станцій катодного захисту. Електротехнічні та інформаційні системи. Дніпро, 2026 № 109. С. 91–96. <https://doi.org/10.32782/EIS/2026-109-11> (Стаття в науковому фаховому виданні України категорії Б. Особистий внесок здобувача: постановка дослідного завдання, обґрунтування методології досліджень, підготовка даних моделювання та графіків та формулювання висновків).

*Опубліковані праці апробаційного характеру:*

Шихов С. К. Вплив стану ізоляції підземних сталевих трубопроводів на рекомендований тип випрямляча в складі станції катодного захисту. XVI Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна», м. Дніпро, 04–06 березня 2026 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2026. С. 245-247. URL: [https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/Scientific\\_Spring\\_2026.pdf](https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/Scientific_Spring_2026.pdf) (Тези доповіді)

О.О. Азюковський, С.К. Шихов методи мінімізації корозійних ризиків викликаних роботою суміжних станцій катодного захисту. Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: ХХ

міжнар. конф., м. Дніпро, 5 грудня 2025 р. Дніпро: НТУ "ДП", 2025. С. 21-25. URL: [https://pzks.nmu.org.ua/ua/science/2025\\_fin.pdf](https://pzks.nmu.org.ua/ua/science/2025_fin.pdf) (Тези доповіді. Особистий внесок здобувача: постановка задачі досліджень, моделювання досліджуваного об'єкту та критичний аналіз результатів)

Шихов С. К. Моделювання підземного сталевих трубопроводу з урахуванням його електротехнічних параметрів, XV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна», м. Дніпро, 26–28 березня 2025 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2025. С. 168-169. URL: [https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/Scientific\\_Spring\\_2025.pdf](https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/Scientific_Spring_2025.pdf) (Тези доповіді)

Aziukovskyi, O., Shykhov, S., & Babenko, M. (2025). Development of Protective Potential for Underground Steel Pipelines in the Context of Modern Converter Technologies. *Physical and Chemical Geotechnologies*, 9(1), 091002. URL: [https://pcgt.in.ua/archives/2025/PCGT\\_2025\\_091002.php](https://pcgt.in.ua/archives/2025/PCGT_2025_091002.php) (Тези доповіді. Особистий внесок здобувача: постановка задачі досліджень, обґрунтування методології досліджень та формулювання висновків)

Азюковський О. О., Шихов С. К. Сучасні тренди катодного захисту підземних сталевих трубопроводів. Міжнародна науково-практична конференція енергозбереження та енергоефективність – 2023. м. Дніпро, 15 грудня 2023 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 24-26. URL: [https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/EE\\_2023.pdf](https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/EE_2023.pdf) (Тези доповіді. Особистий внесок здобувача: постановка задачі досліджень, підготовка ілюстрацій та формулювання висновків)

S. K. Shykhov., DC rectifiers as a part of cathodic protection systems of underground steel gas pipelines. The Seventh International Scientific Multidisciplinary Conference of Students and Beginner Scientists «Modern Technologies: Improving the Present and Impacting the Future», Dnipro, November 23-24, 2023. Дніпро: Український державний університет науки і технологій; 2023. Р. 91. URL: <https://crust.ust.edu.ua/items/abb93fc9-5526-4240-bc90-438a004e4fbc> (Тези доповіді)

Азюковський О. О., Шихов С. К., Бабенко М.В. Станція катодного захисту підземних сталевих трубопроводів як джерело полігармонійних сигналів. Міжнародна науково-практична конференція енергозбереження та енергоефективність – 2022. м. Дніпро. 25 грудня 2022 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2022. С. 52-54. URL: [https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/EE\\_%202022.pdf](https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/EE_%202022.pdf) (Тези доповіді. Особистий внесок здобувача: постановка задачі досліджень, моделювання досліджуваного об'єкту, підготовка ілюстрацій та формулювання висновків)

#### *Патент на корисну модель:*

Расцветаев В. О., Азюковський, О.О., Коровяка, Є.А., Ігнатов А.О., Пашенко О. А., Хоменко В.Л., Бабенко М.В., Шихов С.К. (2025). Пристрій для регулювання температурного режиму в трубопроводах. Патент на корисну модель № 161729, Україна. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1891913/> (Патент на корисну модель. Особистий внесок здобувача: патентний пошук)

## 10. Оцінка мови та стилю дисертації

Матеріали дисертації викладено українською мовою, послідовно, у формально-логічний спосіб, з дотриманням наукового стилю викладення. Оцінка змісту дисертації, її завершеності та відповідності встановленим вимогам позитивна. Анотація відображає основний зміст та результати дослідження. Робота має належну візуалізацію, містить усі необхідні матеріали.

За результатами обговорення результатів дисертаційного дослідження здобувача кафедри електропривода НТУ «Дніпровська політехніка» Шихова С.К.:

### УХВАЛИЛИ:

Констатувати, що робота є самостійним, завершеним науковим дослідженням, яке за своєю актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованості, наукової та практичної цінності здобутих результатів відповідає галузі знань 14 «Електрична інженерія» та спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», вимогам нової редакції Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 року № 502 «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів» (зі змінами) та вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами).

Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації *Шихова Станіслава Кириловича* на тему: «*Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевого газопроводу з неоднорідною структурою*».

Рекомендувати дисертаційну роботу *Шихова Станіслава Кириловича* на тему: «*Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевого газопроводу з неоднорідною структурою*» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Рекомендувати призначити головою спеціалізованої вченої ради: **Бешту Олександра Степановича**, член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора, професора кафедри електропривода Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Рекомендувати призначити рецензентами по захисту дисертації Шихова С.К.:

– **Ципленкова Дмитра Володимировича**, кандидата технічних наук, доцента, професора кафедри електропривода Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

– **Бородая Валерія Анатолійовича**, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри електропривода Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Рекомендувати призначити офіційними опонентами по захисту дисертації Шихова С.К.:

– **Бойченко Сергія Валерійовича**, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри автоматизації електротехнічних і мехатронних комплексів Навчально-наукового інституту енергозбереження та енергоменеджменту, Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

– **Коцур Михайла Ігоровича**, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри електричних та електронних апаратів Національного університету «Запорізька політехніка».

Результати голосування щодо рекомендації дисертації *Шихова Станіслава Кириловича* на тему: «Електротехнічна система катодного захисту підземного сталевого газопроводу з неоднорідною структурою» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»:

за – 22 особи, проти – немає, утрималися – немає.

**Головуюча на засіданні:**

професор кафедри електропривода,  
к.т.н., доцент

Сергій ХУДОЛІЙ

**Секретар засідання:**

старший викладач кафедри електропривода

Роман БОРОВИК