

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Кирило БАРАНЧУК**, 1989 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Київський національний університет будівництва і архітектури за спеціальністю Будівництво та цивільна інженерія, працює інженером технічної підтримки в ТОВ з іі «Данфосс ТОВ», виконав акредитовану освітньо-наукову програму 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету будівництва і архітектури від «15» липня 2025 року № 148/65/25, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – **Тетяни ТКАЧЕНКО**, докторки технічних наук, професорки, завідувачки кафедри технології захисту навколишнього середовища та охорони праці Київського національного університету архітектури і будівництва;

Рецензентки – **Анни МОСКВІТІНОЇ**, кандидатки технічних наук, доцентки кафедри теплогазопостачання і вентиляції Київського національного університету архітектури і будівництва;

Рецензентки – **Наталії ЧЕПУРНОЇ**, кандидатки технічних наук, доцентки кафедри теплотехніки Київського національного університету архітектури і будівництва;

Офіційної опонентки – **Оксани ЛИСЕНКО**, кандидатки технічних наук, старшої наукової співробітниці відділу теплофізичних основ енергоощадних технологій Інституту технічної теплофізики НАН України;

Офіційної опонентки – **Наталії СОРОКОВОЇ**, докторки технічних наук, професорки кафедри атомної енергетики НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

На засіданні «09» вересня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» **Кирилу Баранчуку** на підставі публічного захисту дисертації «Системи теплопостачання з енергоефективними двонаправленими тепловими пунктами» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Дисертацію виконано в Київському національному університеті архітектури і будівництва, м. Київ.

Науковий керівник **ПРИЙМАК Олександр Вікторович**, доктор технічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри теплотехніки Київського національного університету будівництва і архітектури.

Науковий керівник **ЛЮБАРЕЦЬ Олександр Петрович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції Київського національного університету будівництва і архітектури

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що містить нові науково обґрунтовані результати. У роботі вперше сформовано інженерно-технічні основи функціонування двонаправлених індивідуальних теплових пунктів (2Н-ІТП), розроблено їхню принципову схему та фізико-математичну модель, яка відображає двонаправлені тепломасообмінні процеси в

умовах змінних кліматичних і експлуатаційних факторів. Експериментально підтверджено здатність 2Н-ІТП працювати у режимі реального часу з реверсним постачанням тепла до мережі.

Удосконалено конструкцію та гідравлічну конфігурацію системи, принципи регулювання в первинному та вторинному контурах, а також підходи до вибору основного обладнання й алгоритмів керування. Набули подальшого розвитку математичні моделі динаміки теплових процесів, адаптовані для створення цифрових двійників теплових пунктів і використання у цифрових енергоплатформах.

Практичне значення роботи полягає у доведенні ефективності 2Н-ІТП для інтеграції відновлюваних та вторинних джерел енергії в систему централізованого теплопостачання. Запропоновано методики інженерних і експериментальних досліджень, техніко-економічні моделі оптимального управління потоками тепла, а також рекомендації для оновлення нормативної бази та розвитку ринку теплової енергії з урахуванням ролі теплових просьюмерів.

Дисертація виконана державною мовою та відповідає вимогам щодо оформлення дисертації, встановленим МОН та освітньо-наукової програми 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Здобувач має 9 наукових публікацій за темою дисертації, з них у тому числі 5 статті у наукових фахових виданнях та 4 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Гламаздин, П. М., **Баранчук К. О.**, & Приймак, О. В. (2021). Нові підходи до організації централізованого теплопостачання. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, 39, 38-46. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2021.39.38-46>

Баранчук К. О., Любарець О. П. (2025). Еволюція теплових пунктів: від парових систем до теплових просьюмерів. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, 53, 2025, с. 6-20. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2025.53.6-20>

Тимощенко, А., Погосов, О., Пасічник, П., Кулінко, Є., Козячина, Б., & **Баранчук К.** (2025). Дослідження технологічних систем паропостачання та можливі шляхи підвищення їх енергетичної ефективності на прикладі пристроїв для розморожування вагонів. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, 50, 6–28. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2024.50.6-28>

Баранчук К., Погосов О. Адаптація алгоритму Heat Recovery Control для двонаправлених теплових пунктів та аналіз моделей енергетичного ринку. Прикладна геометрія та інженерна графіка. Випуск 108 (2025). <https://doi.org/10.32347/0131-579X.2024.107.192-206>

Баранчук К.О., Чечуга О.С.. Огляд сучасних архітектур двонаправлених теплових пунктів в системах централізованого теплопостачання АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ І ДОРОЖНЄ БУДІВНИЦТВО. ВИПУСК 117.1 (2025). Ст. 44-54. <https://doi.org/10.33744/0365-8171-2025-117.1-044-054>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

Баранчук К.О. Використання відновлюваних джерел енергії при зеленому будівництві та їх комбінування. Матеріали III Міжнародної науково-

практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2024, с.31-33.

https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/zblrnyk_gotovyj-4.pdf

Баранчук К.О. (2023) Електрифікація централізованого теплопостачання та роль комбінованих теплових пунктів. Робоча програма і тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Ресурси. Енергія» 22-24.11.2023, м. Київ, с. 99-101.

Гламаздин П.М., **Баранчук К.О.** (2023) Перспективи розвитку систем централізованого теплопостачання. Робоча програма і тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Ресурси. Енергія» 22-24.11.2023, м. Київ, с. 87-88. https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/11/jere_2023_program_tезy.pdf

Гламаздин П.М., **Баранчук К.О.** (2022) Перспективні напрямки розвитку абонентських вводів. Робоча програма і тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Ресурси. Енергія» 23-25.11.2022, м. Київ, с. 80-81. <http://www.ere.org.ua/>

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти та офіційні опоненти) та висловили зауваження:

Голова ради - докторка технічних наук, професорка **ТКАЧЕНКО** Тетяна Миколаївна, професорка, завідувач кафедри технології захисту навколишнього середовища та охорони праці Київського національного університету архітектури і будівництва, а саме:

1. У вступі зазначено про необхідність адаптації законодавства. Які саме норми українських ДБН чи ДСТУ сьогодні найбільше обмежують впровадження 2Н-ІТП?

2. Автор наводить приклади з Данії (Smart Store). Наскільки результати, отримані в українських умовах, коректно порівнювати з такими прикладами, враховуючи відмінності в тарифній політиці та рівні цифровізації?

Рецензентка - кандидатка технічних наук, доцентка **МОСКВІТІНА** Анна Сергіївна, доцентка кафедри теплогазопостачання та вентиляції Київського національного університету архітектури і будівництва, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. У вступі зазначено інтеграцію 2Н-ІТП у низькотемпературні мережі, однак бракує кількісного порівняння ефективності з класичними ІТП при різних температурних графіках.

2. У першому розділі виявлено наукову прогалину щодо досліджень двонаправлених схем, але не розглянуто можливі обмеження їхнього застосування у старих мережах із високими втратами та обмеженою гідравлічною пропускною здатністю. Як ці фактори впливають на доцільність впровадження?

3. Розділ 2 містить математичну модель 2Н-ІТП, однак не вказано, чи враховано у ній сезонні коливання температури зовнішнього середовища та теплового навантаження. Чи можна адаптувати модель для довгострокового прогнозування?

4. Запропонована структура енергетичного балансу для теплових процесів є новаторською, але чи передбачає вона економічні сигнали (динамічні тарифи, плата за резерв потужності) як вхідні параметри для алгоритмів керування?

5. У третьому розділі описано експериментальний стенд з імітацією теплового насоса, але не наведено аналізу впливу типу джерела тепла (сонячні колектори, утилізація скидного тепла) на режими роботи 2Н-ІТП. Чи розглядалися альтернативні сценарії?

6. Верифікація на реальному об'єкті у Данії підтвердила працездатність концепції, але умови цього об'єкта можуть суттєво відрізнятися від українських. Чи виконувалося моделювання для умов вітчизняних систем ЦТ з урахуванням втрат і аварійних режимів?

7. У четвертому розділі масштабування системи до 85 кВт показало значний економічний ефект. Чи розроблено методику екстраполяції цих результатів для великих комерційних або муніципальних об'єктів потужністю понад 1 МВт?

8. Запропонована методика інженерного розрахунку 2Н-ІТП містить рекомендації щодо конфігурації обладнання, але чи оцінювалася надійність системи в умовах нестабільної електроподачі та можливості резервування вузлів?

9. Заявлена можливість створення «цифрових двійників» для оптимізації проєктних рішень виглядає перспективно. Чи передбачено інтеграцію таких моделей з існуючими системами диспетчерського керування (SCADA) у ЦТ?

Рецензентка - кандидатка технічних наук, доцентка **ЧЕПУРНА** Наталія Володимирівна, доцентка кафедри теплотехніки Київського національного університету архітектури і будівництва, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. У Розділі 2.1 подано принципову схему 2Н-ІТП, але відсутній порівняльний аналіз альтернативних варіантів конструкцій з різними типами теплообмінників та конфігураціями гідравлічних контурів.

2. Математична модель у Розділі 2 не враховує вплив деградації обладнання (знос насосів, зменшення теплопередачі у теплообмінниках з часом) на ефективність роботи системи.

3. У Розділі 3 експериментальна перевірка проводилася на лабораторному стенді з обмеженими тепловими навантаженнями; доцільно оцінити роботу 2Н-ІТП в умовах змінного попиту протягом опалювального сезону.

4. Польова верифікація у Розділі 3 обмежена прикладом Danfoss Smart Store (Данія); було б доцільно продемонструвати випробування в умовах українських тепломреж із характерними гідравлічними та температурними режимами.

5. У Розділі 4.2 наведено теплотехнічні характеристики, однак немає детального аналізу впливу різних типів локальних джерел тепла (сонячних колекторів, різних моделей теплових насосів) на загальний енергетичний баланс.

6. У Розділі 4.5 економічна оцінка базується на розрахунках для системи потужністю 85 кВт; доцільно проаналізувати чутливість показників NPV, PI та терміну окупності при зміні тарифів на тепло та електроенергію.

7. Відсутня оцінка впливу масового впровадження 2Н-ІТП на стабільність роботи всієї системи ЦТ у масштабах міста (гідравлічний режим, балансування навантажень).

8. У роботі не наведено аналізу потенційних ризиків кіберзахисту та надійності цифрових платформ управління 2Н-ІТП, що є важливим аспектом інтеграції в інтелектуальні теплові мережі.

Офіційна опонентка - кандидатка технічних наук, **ЛИСЕНКО** Оксана Миколаївна, старша наукова співробітниця відділу теплофізичних основ енергоощадних технологій Інституту технічної теплофізики НАН України, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. Як відбувається перехід від рівнянь математичної фізики 1.1, 1.4, 1.9 та 1.13 для явищ переносу до системи рівнянь 1.17-1.20, чи остання система рівнянь вибрана із інших балансових міркувань або із літературних джерел (вказати яких)? Чому не враховувались радіаційні тепловтрати?

2. З тексту роботи незрозуміло, з яких міркувань розраховувалось (вибиралось) номінальне теплове навантаження досліджуваного об'єкту. 3. Вимагає пояснення, чому реальна споживана потужність досліджуваного об'єкту майже в 2 рази менше розрахованої, яка представлена на рис. 1.31. Можливо алгоритм роботи ІТП потрібно скорегувати? Не надано інформацію про об'єкт опалення і досліджуваний об'єкт в цілому.

4. На рис. 1.36 відсутні позначення ліній, місця встановлення датчиків і вимірювальних параметрів, тому аналіз результатів доволі обмежений.

5. Результати математичного моделювання, наведені в підрозділі 1.3, та результати експериментальних досліджень, наведені в підрозділі 1.4, доцільно було б перенести до розділу 2 і 3 відповідно.

6. У другому розділі бажано було б надати схему розміщення ІТП доукомплектованого тепловим насосом, сонячними тепловими колекторами, системами скидної теплоти (вентиляційних викидів, каналізації), бака-акумулятора теплоти. Тоді будуть краще розумітися вирази для моделювання процесів, що представлені в підрозділі 2.2.

7. Більшість графіків розрахункових та експериментальних даних в роботі представлені доволі невдало – малий шрифт, малий масштаб, інколи відсутність пояснень осей, позначень ліній, що ускладнює сприйняття та аналіз отриманих результатів.

Офіційна опонентка - докторка технічних наук, професорка **СОРОКОВА** Наталія Миколаївна, професорка кафедри атомної енергетики НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. Математична модель теплових процесів в елементах схеми двонаправленого індивідуального теплового пункту, оснащеного ВДЕ та акумулятором теплоти (2.1) – (2.17) містить ряд величин, таких як коефіцієнт теплопередачі теплообмінника, коефіцієнти теплових втрат у ключових компонентах ІТП, потужність сонячного випромінювання, що є функціями

змінних режимних параметрів системи і стану оточуючого середовища. В роботі не наведена інформація стосовно того, як враховувались ці залежності при прогнозуванні умов ефективного функціонування теплового пункту.

2. Запропонована у розділі 2 конструктивна схема 2Н-ІТП та алгоритми керування нею не містять докладного аналізу сумісності з наявними системами автоматизації та диспетчеризації теплових мереж.

3. У розділі 3 наведено результати експериментів на стенді та польової верифікації, проте залишається відкритим питання масштабування результатів на великі системи централізованого теплопостачання у щільній міській забудові.

4. Методика інженерних розрахунків наведена у розділ 4 не надає чіткого механізму інтеграції у національні нормативи та стандарти.

5. Недостатньо розглянуто вплив сезонних коливань температурного графіка на ефективність роботи 2Н-ІТП, зокрема на відсоток покриття потреб в тепловій енергії локальним джерелом теплоти особливо в умовах найнижчих температур опалювального періоду.

6. Економічні розрахунки впровадження 2Н-ІТП виконані для одного тарифного сценарію і при використанні теплового насосу в якості локального генератора теплової енергії, що обмежує можливість оцінки ефективності при зміні цін на теплову енергію та залученні інших типів ВДЕ.

7. У роботі не розглянуто вплив зворотної подачі тепла на гідравлічні режими магістралей та роботу суміжних ІТП.

8. Було б доцільно провести порівняння роботи 2Н-ІТП з альтернативними технічними рішеннями, щоб чіткіше обґрунтувати їх відносну перевагу.

Загальні зауваження щодо оформлення дисертації:

1. У тексті іноді спостерігається надмірна деталізація або повторення окремих тез, що ускладнює сприйняття. Доцільно було б місцями більш чітко структурувати виклад.

2. Список використаних джерел (93 найменування) відповідає вимогам, проте варто забезпечити єдність стилю оформлення та перевірити відповідність останнім вимогам ДСТУ.

3. Схеми, графіки та діаграми представлені в достатньому обсязі, проте частина рисунків потребує покращення якості графічного оформлення (збільшення роздільності, уніфікація шрифтів та позначень).

4. У деяких місцях зустрічаються неузгодженості у форматі нумерації таблиць і рисунків. Доцільно привести її до єдиного стандарту.

5. Анотації українською та англійською мовами відображають зміст роботи, однак у англійському тексті є окремі стилістичні неточності, які потребують редагування для відповідності академічному стилю.

6. Використані скорочення (ЦТ, ІТП, 2Н-ІТП, ВДЕ тощо) загалом подані правильно, проте в окремих випадках варто було б нагадувати повне визначення при першій згадці у кожному розділі.

7. Загальні висновки добре структуровані, проте доцільно було б більш чітко виділити пункти наукової новизни та практичного значення окремими підрозділами для зручності читача.

Загальна оцінка роботи й висновок.

Дисертаційна робота Баранчука Кирила Олексійовича на тему «Системи теплопостачання з енергоефективними двонаправленими тепловими пунктами» виконана як самостійна й завершена наукова праця. Отримані результати мають практичну цінність і можуть бути використані в наукових дослідженнях, проєктуванні та конструкторських рішеннях.

За науковим рівнем і практичною цінністю, змістом і оформленням, кількістю та якістю здійснених наукових публікацій, апробацій на наукових конференціях дисертаційна робота «Системи теплопостачання з енергоефективними двонаправленими тепловими пунктами» повністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор, Баранчук Кирило Олексійович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» немає членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **Баранчуку Кирилу Олексійовичу** ступінь доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

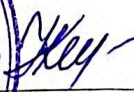
Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Тетяна ТКАЧЕНКО

Підпис голови разової спеціалізованої
вченої ради Ткаченко Тетяни засвідчую:

Секретар Вченої ради Київського
національного університету
будівництва і архітектури



Микола КЛИМЕНКО