

«ЗАВЕРДЖУЮ»

Директор ІТТФ НАН України
академік НАН України

Т.н., професор



Юрій СНЕЖКІН

Снежин

2025

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне і практичне значення результатів докторської дисертації провідного наукового співробітника відділу тепломасообміну та гідродинаміки в елементах теплоенергетичного устаткування Коник Аліни Василівни на тему «Теплофізичні основи систем дискретного опалення з застосуванням теплових акумуляторів ємнісного типу», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.

Рецензенти у складі:

- **Баска Бориса Івановича**, член-кореспондента НАН України, професора, доктора технічних наук, завідувача відділом теплофізичних основ енергоощадних технологій Інституту технічної теплофізики НАН України;
- **Тимощенко Андрія Володимировича**, член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, провідного наукового співробітника Інституту технічної теплофізики НАН України;
- **Чалаєва Джамалутдіна Муршидовича**, доктора технічних наук, головного наукового співробітника Інституту технічної теплофізики НАН України

провели попередній розгляд дисертаційної роботи **Коник Аліни Василівни** «Теплофізичні основи систем дискретного опалення з застосуванням теплових акумуляторів ємнісного типу», поданої у формі рукопису на здобуття наукового ступеня доктора технічних за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика та прийняла наступні рішення:

Актуальність теми досліджень.

Актуальність теми дисертаційної роботи зумовлена тим, що у зв'язку з руйнуваннями внаслідок військових дій в Україні та надзвичайних ситуацій пов'язаних з застарілими та малоефективними об'єктами систем тепlopостачання, необхідно розвивати альтернативні види транспортування

теплової енергії. Одним з перспективних напрямків є розвиток транспортування теплової енергії за допомогою мобільних теплових акумуляторів (МТА). Це дозволить забезпечити теплом комунальні підприємства, віддалених споживачів, не стаціонарні військові об'єкти, об'єкти критичної інфраструктури, а також дискретна система опалення може бути застосована як аварійна система теплопостачання для будь-якого споживача.

Постачання теплової енергії мобільним способом є новим напрямком в інноваційній системі теплозабезпечення, де в якості акумуляційного обладнання застосовуються мобільні теплові акумулятори. Даний спосіб має низку переваг в мирний час – це економічна доцільність та екологічна ефективність, у військовий час – стає необхідністю.

Економічна ефективність мобільного теплового акумуляування пов'язана з застосуванням у якості джерела живлення скидної теплоти підприємств, об'єктів відновлюваної енергетики для заряджання МТА. Також МТА застосовуються для вирівнювання добових коливань в енергосистемі у випадку встановлення поряд з потужними джерелами генерації. Варіативність застосування джерел заряджання є однією з основних переваг мобільного теплового акумуляування.

Екологічна ефективність зумовлена застосуванням відновлювальних джерел енергії – сонця, вітру, геотермальної енергетики, вторинних енергетичних відходів, спалювання відходів сільськогосподарських господарств. Мобільні теплові акумулятори не мають, як правило, шкідливих викидів у оточуюче середовище за умови застосування безпечного теплоакумуляуючого робочого тіла.

В представленій дисертаційній роботі при створенні мобільного теплового акумулятору застосовано латентне зберігання теплової енергії для низькопотенційного акумуляування, що є перспективним з огляду на розвиток низькотемпературних (30-50 °С) систем теплопостачання.

Одним з головних елементів мобільних теплових акумуляторів є робоче тіло – теплоакумуляуюча речовина. Безпечність застосування, теплофізичні характеристики, вартість та екологічність теплоакумуляуючої речовини забезпечують теплову потужність та технічні характеристики мобільних теплових акумуляторів, а також безпеку та доцільність їх застосування.

Враховуючи все вищезазначене, актуальність даної роботи не викликає сумнівів і полягає в тому, що необхідно створювати альтернативні види постачання теплової енергії цивільним і військовим об'єктам, об'єктам критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій. Тому вирішення поставлених в дисертаційній роботі проблем є нагальною і важливою потребою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертація є завершеною науковою роботою, що виконувалась у відділі Тепломасообміну та гідродинаміки в елементах теплоенергетичного

устаткування Інституту технічної теплофізики НАН України. Основні результати роботи отримані при виконанні наступних тем:

- Державне замовлення МОН України «Розроблення системи зберігання та мобільного транспортування теплової енергії» за договором № ДЗ/80-2019 від 25 вересня 2019 р. та додатковою угодою №1 від 02 березня 2020 р. (2019-2020 рр., № ДР 0119U103145);

- 1.7.1.894 «Розвиток наукових засад теплової взаємодії будівлі з довкіллям та підвищення її енергоефективності на основі застосування інтелектуальних систем енергозбереження» (2020-2024 рр., № ДР 0120U101228);

-1.7.1.898 «Розроблення і оптимізація енергозберігаючих систем геотермальної вентиляції для енергоефективних будинків» (2020-2022 рр., № ДР 0120U101263).

Мета і задачі досліджень.

Метою дисертаційної роботи є розвиток теплофізичних засад теорії процесів мобільного теплового акумулювання та їх апробація в реальних умовах роботи мобільного теплового акумулятору МТА-0,5МВт.

Для досягнення поставленої мети в роботі було сформульовано і вирішено наступні **задачі досліджень**:

1. На основі аналізу літературних джерел встановити основні технічні параметри застосування низькопотенційного мобільного теплового акумулювання та дослідити теплофізичні властивості теплоакумулюючих рідин, що в них застосовуються.

2. Розробити теоретичне підґрунтя тепломасообмінних та гідродинамічних процесів мобільного теплового акумулювання для визначення основних технологічних параметрів мобільного теплового акумулятора, а саме:

- аналітично дослідити процес теплообміну всередині «теплового ядра» заповненого теплоакумулюючим матеріалом в умовах фазового переходу першого роду для визначення швидкості і часу нагріву матеріалу з фазовим переходом;

- розвинути теорію радіаційно-конвективного теплообміну при плівковому кипінні рідини на вертикальній нагрітій поверхні в стаціонарному та нестаціонарному режимах з метою визначення ефективних температурних параметрів акумулюючого процесу;

- розвинути нестаціонарну модель осцилюючого потоку рідини у плоских та циліндричних каналах з пористим середовищем для оцінки впливу характеру руху теплоносія при зміні його витрати.

3. Створити вибухо- і пожежобезпечне робоче тіло мобільного теплового акумулятору, а саме теплоакумуляційну рідину на основі водорозчинних полімерів рослинного походження.

4. Дослідити зв'язок наноструктур теплоакумулюючої рідини з застосуванням дворівневої моделі формування багатокомпонентних наноструктур.

5. На основі експериментальних досліджень визначити параметри теплофізичних характеристик теплоакумуючої рідини.

6. Дослідити на основі теоретичних і експериментальних досліджень доцільність застосування теплоакумуючих матеріалів при фазовому переході (плавленні / затвердінні) в тепловому акумуляторі ємнісного типу.

7. Розробити концепт мобільного транспортування теплової енергії з застосуванням мобільних теплових акумуляторів нової конструкції з латентним зберіганням теплоти за допомогою безпечних теплоакумуючих рідин і матеріалів з фазовим переходом.

Об'єкт досліджень – гідродинамічні та теплообмінні процеси в мобільному тепловому акумуляторі з залученням теплоакумуючої рідини та теплоакумуючих матеріалів при фазовому переході.

Предмет досліджень – теплові режими мобільного теплового акумулятору, теплофізичні параметри теплоакумуючих рідин і матеріалів з фазовим переходом на процес акумуляції.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач були використанні методи аналітичного та чисельного моделювання процесів складного теплообміну і гідродинаміки в мобільному тепловому акумуляторі МТА-0,5МВт та в акумуляційних ємностях; проведено експериментальні дослідження теплофізичних властивостей теплоакумуючих рідин і матеріалів при фазовому переході за допомогою відповідних методик досліджень, дослідницьких приладів та валідації отриманих даних з результатами моделювання; проведено дослідно-промислове випробування мобільного теплового акумулятора МТА-0,5МВт.

Наукова новизна отриманих результатів:

1. Вперше сформульовано теоретичні підходи на основі проведеного аналітичного та чисельного моделювання тепломасообмінних та гідродинамічних процесів мобільного теплового акумулятора для оптимізації конструкції мобільного теплового акумулятора, а саме:

- вперше аналітично досліджено процес теплообміну в середині «теплового ядра» заповненого матеріалом з фазовим переходом;

- розвинуто теорію радіаційно-конвективного теплообміну при плівковому кипінні рідини біля вертикальної нагрітої пластини. Досліджено стаціонарну та нестаціонарну задачі теплообміну з урахуванням, що остання описує миттєве (вибухове) кипіння рідини на нагрітій поверхні. Вперше отримано аналітичний розв'язок задач стаціонарного режиму для граничних умов, що мають постійну температуру стінки та постійний тепловий потік через стінку. В результаті вирішення нестаціонарної задачі отримано зміни профілів температури та коефіцієнта тепловіддачі у паровій плівці в залежності від часу. Показано вплив випромінювання (числа Старка) на коефіцієнт тепловіддачі;

- розвинуто нестаціонарну модель осцилюючого потоку рідини у плоских та циліндричних каналах з пористим середовищем. Проведено порівняння аналітичних даних з чисельними результатами, одержаними за

допомогою методу ґраток Больцмана. Показано, що поведінка осцилюючого потоку рідини при впливі осцилюючого градієнту тиску визначається двома безрозмірними параметрами – числами Струхаля та Дарсі.

2. Вперше створено вибухо- і пожежобезпечну теплоакумулюючу рідину на основі водорозчинних полімерів рослинного походження, визначено її теплофізичні властивості. Досліджено теплофізичні властивості теплоакумулюючої рідини протягом використання чотирьох опалювальних сезонів, а саме питомої теплоємності, термоциклічності, густини, водневого показника.

3. Вперше застосовано комбіновану модель, що об'єднує молекулярну динаміку та дисипативну динаміку частинок для моделювання взаємодії часток теплоакумулюючої рідини.

Теоретичне значення результатів дисертації.

Теоретичне значення результатів дисертації полягає у вирішенні актуальної задачі формування засад теплоомасообмінних та гідродинамічних процесів мобільного теплового акумулювання при створенні конструкції мобільного теплового акумулятора. Крім цього, було аналітично досліджено процес теплообміну всередині «теплового ядра» заповненого теплоакумулюючим матеріалом в умовах фазового переходу першого роду для визначення швидкості і часу нагріву.

Розвинуто теорію радіаційно-конвективного теплообміну при плівковому кипінні рідини на вертикальній нагрітій поверхні в стаціонарному та нестационарному режимах з метою визначення ефективних температурних параметрів акумулюючого процесу.

Розвинуто нестационарну модель осцилюючого потоку рідини у плоских та циліндричних каналах з пористим середовищем для оцінки впливу характеру руху теплоносія при зміні його витрат.

Досліджено зв'язок наноструктур теплоакумулюючої рідини із застосуванням дворівневої моделі методу молекулярної динаміки та методу дисипативних часток при формування багатоконпонентних наноструктур.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи.

За результатами математичного моделювання і комплексних експериментальних досліджень створено систему дискретного опалення з застосуванням дослідного зразка мобільного теплового акумулятору. Дискретну систему опалення було застосовано вперше під час аварійних відключень в ІТТФ НАН України (м. Київ, вул. М. Капніст, 2а) та медико-реабілітаційному центрі МВС України «Кремінці» (с. Татарів, Івано-Франківська область).

Створено дослідний зразок мобільного теплового акумулятору МТА-0,5МВт, застосування якого дозволило забезпечити стале тепlopостачання в корпус медико-реабілітаційного центру МВС України «Кремінці» та заощадити 2700 кВт·год (13867 грн у грошовому еквіваленті) за опалювальний період 2022-2023 рр.

За результатами математичного моделювання і комплексних експериментальних досліджень створено і застосовано нову вибухо- і пожежобезпечну композицію теплоакумулюючої рідини та підібрано відповідно до температурних режимів мобільного теплового акумулятору матеріал з фазовим переходом (плавлення / затвердіння), що дозволило підвищити теплове акумулювання до 56 % в МТА-0,5МВт.

Створено нову композицію теплоакумулюючої рідини на основі водорозчинних полімерів природного походження та експериментально досліджено її теплофізичні параметри, це дозволило встановити строк її експлуатації – не менше 2-4 років.

Результати математичного моделювання теплоомасообмінних та гідродинамічних процесів мобільного теплового акумулювання використані в розробці методик освітніх програм бакалаврів і магістрів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Використання результатів роботи.

Отримані в дисертаційній роботі результати були використані в межах договорів та підтверджено актами впровадження:

- № ДЗ / 80-2019 від 25 вересня 2019 р. та додатковою угодою №1 від 02.03.2020 «Розроблення системи зберігання та мобільного транспортування теплової енергії»;

- № 11-22/927 від 9 грудня 2022 р. «Проведення дослідної експлуатації» від МРЦ МВС України «Кремінці»;

- № 05-23/928 від 15 червня 2023 р. «Відповідального зберігання з правом користування» від МРЦ МВС України «Кремінці»;

- акт впровадження результатів «Розробки засад та підходів застосування енергоефективних методів розрахунку теплових акумуляторів, а також методик розрахунку теплових витрат в системах теплозабезпечення» кафедра МАХВ Інженерно-хімічного факультету НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» від 24 листопада 2021 р.;

- акт впровадження результатів науково-дослідної роботи «Методика моделювання процесів теплообміну в «тепловому ядрі», що застосовуються в теплових акумуляторах ємнісного типу» кафедра МАХВ Інженерно-хімічного факультету НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» від 21 грудня 2023 р.;

- акт впровадження результатів науково-дослідної роботи «Методика моделювання стаціонарного і нестаціонарного комплексного теплообміну в оптично густому середовищі при плівковому кипіння, що застосовуються в теплових акумуляторах ємнісного типу» кафедра МАХВ Інженерно-хімічного факультету НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» від 25 березня 2024 р.;

- акт впровадження результатів науково-дослідної роботи «Методики моделювання нестаціонарного осцилюючого потоку у плоских і

циліндричних каналах, що застосовуються в теплових акумуляторах емнісного типу» кафедра МАХВ Інженерно-хімічного факультету НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» від 11 листопада 2024 р.

Апробація результатів дисертації.

Основні наукові, теоретичні положення та практичні результати дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на 34 науково-технічних конференціях, серед яких 16 міжнародних науково-технічних конференцій серед яких: XVII міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання", 25–26 листопада 2019 р. м. Київ, Україна; XVIII Міжнародна наукова конференція «Удосконалення процесів та обладнання харчових та хімічних виробництв» 12–16 жовтня 2020 р. м. Одеса, Україна; V International Scientific-Technical Conference «Actual problems of renewable Energy, construction And environmental engineering», 3–5 June 2021, Faculty of Environmental, Geomatic and Energy Engineering, Kielce University of Technology, Poland; «Проблеми теплофізики та теплоенергетики» XII Міжнар. онлайн-конф. 26–27 жовтня 2021 р. м. Київ, Україна; Actual problems of renewable energy, construction and environmental engineering, 24–27 November 2022 Faculty of Environmental, Geomatic and Energy Engineering Kielce University of Technology, Poland; XIII Міжнародної онлайн-конференції «Проблеми теплофізики та теплоенергетики» 7–8 листопада 2023 м. Київ, Україна; XXVI міжнародна науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання», 16 травня 2024 р. м. Київ, Україна; XX міжнародна наукова конференція «Удосконалення процесів та обладнання харчових та хімічних виробництв», 9–13 вересня 2024 р., м. Одеса, Україна та ін.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях.

Розглянувши публікації здобувача за темою дисертаційної роботи, комісія відзначає, що її основний зміст викладено у 40 публікаціях, з яких 1 колективна монографія, 7 у виданнях що індексуються наукометричними базами даних Scopus і Web of Science, 9 публікацій в наукових журналах, що входять до переліку фахових видань України, 4 статей у фахових міжнародних виданнях. Отримано 2 патенти України на винахід. Свідченням апробації дисертаційної роботи є 15 публікацій у збірниках матеріалів і тез конференцій, в тому числі і міжнародних.

Наукові журнали, в яких опубліковано результати дисертації, відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank відносяться до першого квартилю (Q1) – 3 статті, до другого квартилю (Q2) – 1 статті, до третього квартилю (Q3) – 1 стаття, до четвертого квартилю (Q4) – 2 статті. Сумарна кількість балів за опублікованими статтями 32.

Одержані здобувачем результати є достовірними і об'єктивними. Основні результати дослідження оприлюднені протягом 2019-2025 рр. на

16 міжнародних науково-технічних конференціях, а також доповідались автором на конференціях України. Наукові публікації здобувача відображають наукові результати та основний зміст дисертації.

Перелік публікацій здобувача.

Монографії:

1. Demchenko V., **Копык А.**, Dekusha O. (2023). *Thermal Energy Storage Systems in the District Heating Systems*. Systems, Decision and Control in Energy. 481, 371-384. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35088-7_19 (SCOPUS, Q3, On-line ISBN 978-3-031-35088-7, Print ISBN 978-3-031-35087-0) (Розділ колективної монографії. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналізу літературних джерел стосовно методів і способів акумуляції, постановки проблеми, вибору методу акумуляції для ємнісного обладнання*).

Статті у фахових виданнях України:

2. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Фалько В.Ю. (2020). Мобільні теплові акумулятори. *Вісник Національного технічного університету: Серія «Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування»*, 1(3), 30-34. <https://doi.org/10.20998/2078-774X.2021.03.06> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN: 2707-7543, Print ISSN 2078-774X). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі, огляді технічних й технологічних аспектів застосування мобільних теплових акумуляторів).

3. Демченко В.Г., **Коник А.В.** (2020). Основні аспекти процесів теплоакумулювання. *Наукові праці*, 1(84), 48-53. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v84i1.1868> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN 2414-0295, Print ISSN 2073-8730). (Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналізу основних технічних і технологічних та конструктивних особливостей теплових акумуляторів).

4. Демченко В.Г., **Коник А.В.** (2020). Зменшення непродуктивних теплових втрат при генерації енергії. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Серія «Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування»*, 3, 30-34. <https://doi.org/10.20998/2078-774X.2020.01.05> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN 2707-7543) (Особистий внесок здобувача полягає в огляді можливості інтегрування мобільних теплових акумуляторів в загальну енергетичну систему з метою подолання непродуктивних витрат при генерації енергії).

5. Демченко В.Г., Трубачев А.С., **Коник А.В.** (2020). Дослідження напружено-деформованого стану елементів мобільного теплового акумулятора. *Теплофізика та теплоенергетика*, 42(2), 68-75. <https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2020.7> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN 2663-7243, Print ISSN 2663-7235). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі досліджень напружено-деформованого стану та аналізі отриманих даних).

6. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2021). Дослідження теплових характеристик електричних опалювальних приладів. *Теплофізика*

та теплоенергетика, 43(2), 41-49. <https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2021.5> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN 2663-7243, Print ISSN 2663-7235). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі досліджень, обробці і аналізі отриманих результатів, та наданні рекомендацій стосовно ефективності застосування опалювальних приладів).

7. Демченко В.Г., Кони́к А.В., Погорєлова Н.Д. (2022). Розробки з підвищення ефективності теплопостачання в теплоенергетиці. *Теплофізика та теплоенергетика*, 44(3), 73-83. <https://doi.org/10.31472/ttpe.3.2022.7> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN 2663-7243, Print ISSN 2663-7235). (Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідницької роботи щодо застосування МТА-0,5МВт, створенні і дослідженні теплофізичних характеристик теплоакмуляційної рідини).

8. Демченко В.Г., Кони́к А.В., Хоменко М.В. (2022). Мобільний технологічний комплекс для приготування водорозчинних полімерів. *Scientific Works*, 86(1), 125-132. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v86i1.2414> (Фахове видання категорія Б, Print ISSN 2073-8730). (Особистий внесок здобувача полягає в формуванні технологічного процесу змішування/розчинення водорозчинних полімерів при створенні теплоакмуляційної рідини).

9. Demchenko V., Konyk A.V., Dekusha H. (2023). Determination of components for heat storage material. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 4th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technology, Social and Economic Matters (ICSF-2023)*, 22-26 травня 2023, Кривий Ріг, 1254, 012033. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012033> (SCOPUS Q3, On-line ISSN 1755-1315, Print ISSN 1755-1307). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі досліджень, виборі методик досліджень, проведенні експериментальних досліджень та аналізі отриманих результатів).

10. Ivanitsky G.K., Konyk A.V., Stepaniuk A.R., Demchenko V.G. (2023). Моделювання процесів теплообміну в «тепловому ядрі» заповненого теплоакмуляційним матеріалом. *Energy Technologies & Resource Saving*, 76(3), 58-70. <https://doi.org/10.33070/etars.3.2023.05> (SCOPUS Q4, On-line ISSN 2664-3561, Print ISSN 2413-7723). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, проведенні аналітичних і експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів).

11. Демченко В.Г., Кони́к А.В., Погорєлова Н.Д., Хоменко М.В. (2024). Розрахунок об'ємної втрати природного газу через нещільності з'єднань в трубопроводі. *Теплофізика та теплоенергетика*, 46(1), 58-65. <https://doi.org/10.31472/ttpe.1.2024.8> (Фахове видання категорія Б, On-line ISSN 2663-7243, Print ISSN 2663-7235). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми і аналізі можливих втрат).

12. Кони́к А.В., Декуша Г.В. (2024). Дослідження теплофізичних характеристик теплоакмуляційного матеріалу. *Scientific Works*, 88(1), 57-62. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v88i1.2961> (Фахове видання категорія Б,

Print ISSN: 2073-8730). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі, виборі методик та проведення експериментальних досліджень).

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав з напрямку за яким підготовлено дисертацію

13. Demchenko V.G., Tselen B.J., **Konyk A.V.**, Ivanov S.O. (2020). Research of thermal cycling of organic substances with phase transition, *Scientific discussion* / Praha, Czech Republic, 1, 41, 54-58. (Фахове іноземне видання, ISSN 3041-4245). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі досліджень, вибір методик досліджень, аналізі отриманих результатів).

14. Demchenko V.G., **Konyk A.V.** (2020). Research of heat accumulation capacity binary water systems. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 13(6), I, 1-7. <https://doi.org/10.9790/5736-1306010107> (Фахове іноземне видання, On-line ISSN 2278-5736). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі та проведенні експериментальних досліджень, аналізі та обробці отриманих результатів).

15. **Konyk A.**, Demchenko V. (2021). Integration of heat storage technologies in district heating systems. *Rocznik Ochrona Srodowiska*, Poland, 23, 493-502. <https://doi.org/10.54740/ros.2021.034> (SCOPUS Q4, On-line ISSN 1506-218X). (Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналізу літературних джерел, можливість і перспективи застосування мобільного теплового акумулятору МТА-0,5МВт).

16. **Konyk A.V.**, Demchenko V.V. (2021). Integration of heat storage technologies in central heating systems. *Journal of New Technologies in Environmental Science*, 1, 3-10. <https://doi.org/10.53412/jntes-2021-1.1> (Фахове іноземне видання, On-line ISSN 2544-7017). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі інтегрування мобільних теплових акумуляторів в загальну енергетичну систем)

17. Demchenko V.G., **Konyk A.V.** (2022). Mobile thermal energy storage (M-TES). *Journal of New Technologies in Environmental Science*, 3, 91-96. <https://doi.org/10.53412/jntes-2022-3-2> (Фахове іноземне видання, On-line ISSN 2544-7017). (Особистий внесок здобувача полягає в проведенні огляду світового досвіду створення мобільних теплових акумуляторів та створенні нової конструкції МТА-0,5МВт).

18. Avramenko A.A., Tyrinov A.I., Kovetska Yu.Yu, **Konyk A.V.** (2024). Oscillating flow of viscous electron fluids. *Chinese Journal of Physics*, 87, 635-645. <https://doi.org/10.1016/j.cjph.2023.12.010> (SCOPUS Q1, Print ISSN 2309-9097, On-line ISSN 0577-9073). (Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, проведенні аналітичних та чисельних розрахунків, аналізі отриманих результатів).

19. Avramenko A.A., Shevchuk I.V., Kovetskaya M.M., Kovetska Y.Y., **Konyk A.V.** (2024). Steady and Unsteady Complex Heat Transfer in Optically Thick Medium During Film Boiling. *ASME Journal of Heat and Mass Transfer*. 146(3), 031601 (8 pages). <https://doi.org/10.1115/1.4064274> (SCOPUS Q2, ISSN 2832-8450, ISSN 2832-8469). (Особистий внесок здобувача полягає в

постановці проблеми, проведенні аналітичних досліджень та аналізі отриманих результатів).

20. Avramenko A., Shevchuk I., Dmitrenko N., **Konyk A.** (2025). Renormalization group approach as a symmetry transformation for an analysis of non-newtonian elastic turbulence. *Fluids*, 10(4), 79. <https://doi.org/10.3390/fluids10040079> (SCOPUS Q1, On-line ISSN 2311-5521). (Особистий внесок здобувача полягає в аналітичній розробці моделі турбулентності).

21. Avramenko A., Shevchuk I., Kovetskaya M., Kovetska Y., **Konyk A.** (2025). Symmetry analysis of renormalization group approach for analysis of unsteady turbulence Available to Purchase. *Physics of Fluids*, 37, 095194. <https://doi.org/10.1063/5.0290378> (SCOPUS Q1, On-line ISSN 1089-7666, Print ISSN 1070-6631). (Особистий внесок здобувача полягає в аналітичній розробці моделі турбулентності)

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати докторської дисертації

22. Демченко В.Г., **Коник А.В.** Патент на винахід №126579, Україна. МПК F24H7/02, F24D15/02. Акумулятор ємнісного типу; заявник та патентовласник Інститут технічної теплофізики НАН України; заявл. 26.11.2019, опубл. 02.11.2022. Бюл. №44/2022. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1713420/> (Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналізу конструкцій теплових акумуляторів та розробці і верифікації нової конструкції).

23. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Фалько В.Ю. Патент на винахід №128359, Україна. МПК C09K5/00, C09K5/20, C23F11/00. Акумуляційна рідина для систем опалення та охолодження; заявник та патентовласник Інститут технічної теплофізики НАН України; заявл. 24.12.2021; опубл. 19.06.2024, Бюл. №25/2024. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1805576/> (Особистий внесок здобувача полягає в постановці задачі досліджень, вибір компонент теплоакumuлюючого матеріалу, проведення експериментальних досліджень і визначення концентрації основних компонент).

24. Смерницький Д.В., Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Рябий С.М., Марченко О.Г., Жванко Ю.П. (2023). Багатофункціональний транспортабельний теплоаккумулятор ємнісного типу. Актуальність та доцільність використання в підрозділах системи МВС. *Сучасна спеціальна техніка*, 1, 153-160. (Print ISSN 2411-3816). (Особистий внесок здобувача полягає в розробці конструктивних особливостей мобільного теплового акумулятора).

25. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Макаренко Л.А. (2022). Енергетика України на сьогоднішній день. *Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики. Збірник праць під редакцією О. І. Сігала*, Київ, 27-30. (ISBN 978-966-8449-70-3). (Особистий внесок здобувача полягає в проведенні огляду стану енергетики України на початку військових дій).

Публікації, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації. Тези і матеріали конференцій:

26. **Konyk A.V.**, Demchenko V.V. (2021). Integration technologies of heat storage into district heating systems. *V International Scientific-Technical Conference «Actual problems of renewable energy, construction and environmental engineering»*, 3-5 June 2021, Faculty of Environmental, Geomatic and Energy Engineering, Kielce University of Technology, Kielce, Poland, 68-71. (ISBN 978-83-66678-08-8). (Співавторство наведених положень)

27. Демченко В.Г., **Коник А.В.** (2021). Техніко-економічне обґрунтування впровадження Дискретної системи постачання теплоти та холоду. *Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики. Сборник трудов под редакцією О.И. Сигала*, Київ, 178–181. (ISBN N 978-966-8449-68-0). (Співавторство наведених положень)

28. **Коник А.В.**, Демченко В.В. (2021). Сучасні напрямки розвитку теплової енергетики. *Збірник тез доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання"*, 28–29 квітня 2021 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 47-52. (Співавторство наведених положень)

29. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Фалько В.Ю. Стенди та методика проведення досліджень темоцикловання матеріалів з фазовим переходом різної в'язкості. *Збірник тез доповідей XXII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсенергозберігаючі технології та обладнання"*, 24-26 травня 2022 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 54-61. (Співавторство наведених положень)

30. **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2021). Компактні теплові акумулятори побутового призначення. *Збірник тез доповідей XXX всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Обладнання хімічних виробництві підприємств будівельних матеріалів"*, 24–26 травня 2022 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 15-19. (Співавторство наведених положень)

31. Demchenko V.G., **Konyk A.V.** (2022). Mobile thermal energy storage (M-TES). *VI International Scientific-Technical Conference «Actual problems of renewable energy, construction and environmental engineering»*, 24-27 November 2022, Faculty of Environmental, Geomatic and Energy Engineering, Kielce University of Technology, Poland, 41-44. (Співавторство наведених положень)

32. **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2022). Конструкції мобільних теплових акумуляторів. *Збірник тез доповідей XXXI всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Обладнання хімічних виробництві підприємств будівельних матеріалів»*, 5–7 грудня 2022 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 17-20. (Співавторство наведених положень).

33. **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2023). Потенційні джерела теплоти для живлення мобільного теплового акумулятору МТА-0,5 МВт. *Збірник тез доповідей XXXII всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Обладнання хімічних виробництві підприємств*

будівельних матеріалів”, 3 травня 2023 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 128-135. (Співавторство наведених положень)

34. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2023). Огляд і обґрунтування вибору теплоакumuляційного матеріалу для теплових акумуляторів. *Збірник тез доповідей XXIII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання"*, 3 травня 2023 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 136-141. (Співавторство наведених положень)

35. Демченко В.Г., **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2023). Використання теплових акумуляторів у відновлювальній енергетиці України. Матеріали конференції. Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXIV міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 травня 2023 р., Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 181-183. <https://doi.org/10.36296/renewable.conf.18-19.05.2023>. (Співавторство наведених положень)

36. **Коник А.В.**, Хоменко М.В. (2023). Застосування багатофункційного GSM-контролер ОКО-PRO-X в системі автоматичного контролю дослідного зразку МТА-0,5МВт. *Збірник тез доповідей XXXIII всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Обладнання хімічних виробництві підприємств будівельних матеріалів"*, 15 грудня 2023 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 152-155. (Співавторство наведених положень)

37. **Коник А.В.**, Іванов С.О. (2024). Дослідження питомої теплоємності теплоакumuляційного матеріалу на основі водорозчинних високомолекулярних вуглеводнів рослинного походження. *Збірник тез доповідей XXVI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання"*, 16 травня 2024 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 112-116. (Співавторство наведених положень)

38. **Коник А.В.** (2023). Основи застосування методу молекулярної динаміки при моделюванні теплоакumuляційного матеріалу. *Збірник тез доповідей XXVI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання»*, 16 травня 2024 р., Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 132-136. (Співавторство наведених положень)

39. Демченко В.Г., **Коник А.В.** (2023). Багатофункційний транспортабельний акумулятор ємнісного типу. *Збірник тез доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми забезпечення діяльності органів і підрозділів системи МВС України технічними засобами в умовах воєнного стану»*, 26 квітня 2023 р., Київ, 32-34. (Співавторство наведених положень).

40. **Коник А.В.** (2024). Дослідження мікроструктури теплоакumuляційного матеріалу. *XX міжнародна наукова конференція «Удосконалення процесів та обладнання харчових та хімічних виробництв»*,

9–13 вересня 2024 р., Одеса: Одеський національний технологічний університет, 6-7.

Особистий внесок здобувача. У роботах виконаних у співавторстві, автор брала активну участь у формуванні наукового напрямку досліджень, постановці задач, проведенні низки аналітичних, чисельних та експериментальних досліджень, в обробці одержаних результатів моделювання, доказі наукових положень, а також в проведенні експериментальних досліджень та їх обробці. Здобувач брала участь у формулюванні висновків і підготовці до публікації результатів дослідження.

Оглядом та порівняльним науковим результатом, що викладені в дисертаційній роботі, отримані автором особисто, на основі проведення аналізу літературних та інформаційних джерел, а також результатів експериментальних даних.

Оцінка мови та стилю дисертаційної роботи. Дисертаційна робота належно оформлена, стиль викладу в ній матеріалів та результатів досліджень доступний для сприйняття й відповідає вимогам до наукових публікацій. В тексті застосовується сучасна наукова термінологія.

Зміст реферату повністю відповідає тексту дисертації, а їх основні положення ідентичні.

Відповідність дисертації профілю спеціалізованої вченої ради та спеціальності. Відповідно до змісту дисертація Коник Аліни Василівни відповідає паспорту спеціальності 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика за наступними пунктами напрямків досліджень:

п. 1 – дослідження особливостей теплообміну та гідродинаміки мобільного теплового акумулювання: теплообмін в середині «теплового ядра» заповненого теплоакумулюючим матеріалом в умовах фазового переходу; радіаційно-конвективний теплообмін при плівковому кипінні рідини на вертикальній нагрітій поверхні в стаціонарному та нестационарному режимах; модель осцилюючого потоку рідини у плоских та циліндричних каналах заповненого пористим середовищем;

п. 5. – створення мобільного теплового акумулятору МТА-0,5МВт;

п. 9. – створення теплоакумулюючої рідини та дослідження її теплофізичних властивостей.

Відповідність принципам академічної доброчесності. Дисертаційна робота містить результати власних досліджень автора. Використання ідей наукових результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Коник Аліни Василівни на тему: «Теплофізичні основи систем дискретного опалення з застосуванням теплових акумуляторів

емнісного типу»», що подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика, містить самостійно одержані нові наукові результати.

Отримані в дисертаційній роботі результати в сукупності є вирішенням науково-технічної проблеми, що полягає у створенні концептуального підходу розвитку теоретичних і практичних засад транспортування теплової енергії мобільним способом, а саме з розробки систем дискретного опалення з застосуванням мобільних теплових акумуляторів, принцип дії яких ґрунтується на акумулюванні теплової енергії з залученням теплоаккумуляційних рідин і матеріалів з фазовим переходом в обмеженому діапазоні температур. Отримані результати є новими та оригінальними і мають науково-теоретичну та практичну цінність. Зміст дисертації відповідає визначеній меті, поставлені здобувачем наукові завдання вирішені повністю, мети дослідження досягнуто. Основні положення та висновки дисертації, сформульовані здобувачем, мають незаперечну наукову новизну, повністю обґрунтовані й отримали необхідну апробацію на численних наукових конференціях. Структура та обсяг роботи відповідають встановленим вимогам. У публікаціях здобувача відображені всі положення дисертації.

Вище зазначене дозволяє зробити висновок про те, що дисертаційна робота Коник Аліни Василівни за темою «Теплофізичні основи систем дискретного опалення з застосуванням теплових акумуляторів емнісного типу» відповідає вимогам МОН України п.7, 8, 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», що їх пред'являють до докторських дисертацій, та паспорту спеціальності 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.

Дисертаційна робота «Теплофізичні основи систем дискретного опалення з застосуванням теплових акумуляторів емнісного типу», подана Коник Аліною Василівною рекомендується до захисту у спеціалізованій вченій раді Д 26.224.01 Інституту технічної теплофізики НАН України за спеціальністю 05.14.06 – «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика».

Рецензенти:

чл.-кор. НАН України,
д.т.н., професор, зав.від. ТОЕТ

Борис БАСОК

чл.-кор. НАН України,
д.т.н., пров.н.с. ІТТФ НАНУ

Андрій ТИМОЩЕНКО

д.т.н., с.н.с.
гол.н.с. ІТТФ НАНУ

Джамалутдін ЧАЛАЄВ

Вчений секретар ІТТФ НАН України
к.т.н.



Роман СЕРГІЄНКО