

РІШЕННЯ
разової спеціалізованої вченої ради про присудження ступеня доктора
філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Роман Юрков, 1997 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2020 році Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара за спеціальністю 113 Прикладна математика виконав акредитовану освітньо-професійну програму «Інформатика».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, м. Дніпро від «04» червня 2024 року № 532с у складі:

Голови разової ради: Наталія Гук, доктор фізико-математичних наук, професор, в.о. проректора з науково-педагогічної роботи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Рецензентів: Володимир Габрінець, доктор технічних наук, професор, професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Лілія Накашидзе, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник науково-дослідного інституту енергоефективних технологій в матеріалознавстві Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Офіційних опонентів: Павло Гакал, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри аерокосмічної теплотехніки Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Світлана Моїсеєнко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін, секція вищої математики і математичного моделювання Херсонського національного технічного університету

На засіданні «04» вересня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика Роману Юркову на підставі публічного захисту дисертації «Моделювання енергетичних потоків в теплових акумуляторах з фазовим переходом «тверде тіло – рідина» за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Дисертацію виконано у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, м. Дніпро.

Науковий керівник – Людмила Книш, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних технологій Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису.

Здобувач має 8 наукових публікацій за темою дисертації, з них 2 статті у наукових журналах, що входить до наукометричної бази даних Scopus, 1 стаття у науковому фаховому виданні України категорії «Б» та 5 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях, зокрема:

Статті у наукових виданнях, що входить до міжнародної наукометричної бази даних Scopus

1. Юрков Р.С., Книш Л.І. Моделювання вільної конвекції в розплаві в тепловому акумуляторі фазового переходу “тверде тіло – рідина”, *Відновлювана енергетика*, 2022, №4(71). С.90 – 96.

Режим доступу до ресурсу: <https://ve.org.ua/index.php/journal/article/view/379>

DOI: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.4\(71\).90-96](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.4(71).90-96)

2. Knysh Lyudmila, Yurkov Roman. Coupled mathematical model of heat and mass transfer in the thermal energy storage module with phase transition “solid body – liquid”, *Applied Solar Energy (English translation of Geliotekhnika)*. 2023. Vol.59, no.4, P. 579 – 586.

Режим доступу до ресурсу: <https://link.springer.com/article/10.3103/S0003701X23600297>

DOI: <https://doi.org/10.3103/S0003701X23600297>

Стаття у науковому фаховому виданні України категорії Б:

3. Юрков Р.С., Книш Л.І. Верифікація математичної моделі задачі Стефана в рамках методу “Mushy layer”, *Технічна механіка*, 2021, № 3, С. 119 – 125

Режим доступу до ресурсу:

http://www.journal-itm.dp.ua/UKR/Publishing/12-03-2021_ukr.html

DOI: <https://doi.org/10.15407/itm2021.03.119>

Додаткові праці апробаційного характеру

4. Юрков Р.С., Книш Л.І. Числовий алгоритм розрахунку задачі Стефана на основі метода “Mushy layer”. *Збірник тез XXIII Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції “Людина і космос”, м. Дніпро, 14 –16 квітня 2021р. С.80.*

Режим доступу до ресурсу: <https://spacehuman.org/files/doc/sbornik2021.pdf>

5. Юрков Р.С., Книш Л.І. Моделювання теплообміну в фазоперехідному тепловому акумуляторі сонячної термодинамічної установки, *XXIII Міжнародна науково-*

практична онлайн—конференція "Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті", м. Київ, 19 – 20 травня 2022 р. С. 160 – 162.

Режим доступу до ресурсу: https://www.ive.org.ua/?page_id=3328&lang=uk

6. Книш Л.І., Масаликін С.С., Юрков Р.С., Борисенко А.Г. Мультифізична математична модель тепломасообміну в системі прийому та акумулювання сонячної енергії, *Збірник тез Міжнародної науково-технічної конференції "Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні – ІТММ'2022"*, м. Дніпро, 8 травня 2022 р., С. 123 – 126.

Режим доступу до ресурсу: <https://journals.nmetau.edu.ua/index.php/itmm/issue/view/122>

7. Юрков Р.С., Книш Л.І. Оптимізація параметрів фазоперехідного теплового акумулятора методами нерівноважної термодинаміки, *XXIV Міжнародна науково-практична конференція "Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті"*, м. Київ, 18 – 19 травня 2023 року, С. 186-188.

Режим доступу до ресурсу: https://www.ive.org.ua/?page_id=4241&lang=uk

8. Юрков Р.С., Книш Л.І. Комп'ютерне моделювання спряженої задачі Стефана в теплому акумуляторі з фазовим переходом "тверде тіло – рідина". *Тези доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції "Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем"*, м. Дніпро, 22 – 24 листопада 2023р. С. 314 – 315.

Режим доступу до ресурсу:

<http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/mpzis-2023.pdf>

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні та висловили зауваження:

Гук Н.А., доктор фізико-математичних наук, професор (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, в.о. проректора з науково-педагогічної роботи). Зауважень немає.

Габрінець В.О., доктор технічних наук, професор (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, професор кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій). Недоліки та зауваження по дисертаційній роботі:

1. Спряжена математична модель теплообміну в фазоперехідному теплому акумуляторі складається з нестационарного рівняння енергії для теплоакумуючого матеріалу та стаціонарного рівняння енергії для теплоносія. Виникає питання, як ці рівняння узгоджуються в часі?

2. При реалізації методу уявленої теплоємності при переході від класичної задачі Стефана із розривом параметрів до неперервної задачі теплопровідності для

теплоакумуючого матеріалу необхідно визначити значення темпу кристалізації. Із яких міркувань обиралось це значення?

3. В роботі не наведені порівняння результатів комп'ютерного моделювання із дослідженими іншими авторів, що отримані подібними або іншими числовими методами.

4. Відомо, що для багатьох теплоакумуючих матеріалів характерним є зміна об'єму під час процесу фазового переходу. З тексту роботи не зрозуміло, чи враховувалась ця властивість під час проведення досліджень.

Водночас слід зазначити, що зроблені зауваження не впливають на науковий рівень дисертації, новизну та достовірність її результатів.

Накашидзе Л. В., доктор технічних наук, старший науковий співробітник (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, провідний науковий співробітник науково-дослідного інституту енергоефективних технологій в матеріалознавстві).
Зауваження щодо змісту дисертації:

- В роботі досліджуються раціональні геометричні, теплофізичні та гідродинамічні показники теплового акумулятора з фазовим переходом «тверде тіло – рідина». Автор вказує, що такий тепловий акумулятор має більш високі енергетичні показники у порівнянні з теплоємним тепловим акумулятором. В той же час загальні енергетичні показники запропонованого фазоперехідного теплового акумулятора в роботі не наведені. Важливо було б доцільним також дослідити енергетичний баланс пристрою, а саме, скільки енергії запасується за рахунок теплоємності, а скільки за рахунок фазового переходу.

- Розрахунок вільної конвекції в розплаві теплоакумуючого матеріалу проводився з використанням критеріального рівняння для нитрату натрію, яке отримане в ході експериментальних досліджень розплаву саме цієї солі. Вважаю, що було б доречним ввести в комп'ютерний алгоритм більш універсальне критеріальне співвідношення для вільної конвекції в міжтрубному вертикальному просторі, яке підходить для будь-якої рідини.

- В роботі проведений параметричний аналіз по визначенню раціональних геометричних, теплофізичних та гідродинамічних показників фазоперехідного теплового акумулятора «тверде тіло – рідина» типу «труба в трубі». Автор наводить діапазон чисел Рейнольдса для теплоносія, якій відповідає його максимальним теплофізичним характеристикам. В той же час значення геометричних параметрів теплового акумулятора проаналізовано недостатньо повно. Зокрема, залишається відкритим питання, яка саме товщина, а відтак і маса, обраного теплоакумуючого матеріалу забезпечує оптимальні термодинамічні показники теплоносія.

Вказані зауваження і побажання, а також деякі стилістичні помилки не зменшують наукової і практичної цінності роботи.

Гакал П.Г., доктор технічних наук, доцент (Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», завідувач кафедри аерокосмічної теплотехніки). Зауваження по дисертації:

1. Відсутня інформація щодо похибки експериментальних даних.
2. Теплофізичні властивості ТАМу в «mushy» зоні було б доцільно розраховувати з урахуванням відносної частки кожної з фаз.
3. Вказується, що теплофізичні властивості не залежать від температури, але в рівняннях це відображено (наприклад, рівняння (2.2.1) – (2.2.4)).

Слід зазначити, що зроблені зауваження не впливають на науковий рівень дисертації, новизну та достовірність її результатів.

Моїсеєнко С.В., кандидат технічних наук, доцент (Херсонський національний технічний університет, доцент кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін, секція вищої математики і математичного моделювання). Загальні зауваження в дисертаційній роботі, що мають переважно дискусійний характер:

1. В роботі наведено вкрай мало інформації щодо розробленого автором чисельного алгоритму розв'язку спряженої задачі Стефана в циліндричному елементі фазоперехідного теплоаккумулятора типу “труба в трубі”. Наведено лише словесний опис та надана загальна блок-схема чисельного алгоритму. Також відсутній опис програмної реалізації чисельного алгоритму.

2. Твердження «...Тому єдиним методом розрахунку подібних задач є числовий метод з подальшим аналізом, тестуванням та верифікацією отриманих результатів.» с. (56), не є коректним, адже існує ряд інших методів.

3. Автор використовує процедуру розщеплення за фізичними процесами та просторовими координатами (стор. 76). Однак, як впливають похибки розщеплення за фізичними процесами та просторовими координатами не досліджувалось автором ні теоретично ні чисельно.

4. В роботі відсутня інформація щодо порядку апроксимації вихідних рівнянь.

5. Обираючи метод уявної теплоємності в якості основного метода дослідження (с.59), непогано було б зазначити які недоліки має цей метод і як вони нівелюються при його застосуванні.

6. У роботі спостерігається непослідовність викладення матеріалу в деяких розділах. Зокрема, на стор. 57, 61, 62, 63 другого розділу наведено огляд літературних джерел, який логічніше було б розмістити в першому (оглядовому) розділі.

Однак, зазначені зауваження не впливають на загальне гарне враження від дисертаційної роботи і не знижують її високої оцінки.

Результати відкритого голосування:

"За" – 5 членів ради,

"Проти" – немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Роману Юркову ступінь доктора філософії з галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.



Голова разової спеціалізованої
вченої ради

МП


(підпис)

Наталія ГУК