

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
к.т.н., доцент
Тетяна ЖЕЛЯСКОВА



“25” 12 2024 р.

з протоколу № 8 від 19 грудня 2024 р. розширеного засідання
кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
Національного технічного університету України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв: зав. кафедри, доц., к.т.н., Степанюк А.Р.; проф., д.т.н., Корнієнко Я.М; проф., д.т.н., Іваницький Г.К.; доц., к.т.н., Андреев І.А.; доц., к.т.н., Гайдай С.С.; доц., к.т.н., Гулієнко С.В.; доц., к.т.н., Дуда Б.І.; доц., к.т.н., Новохат О.А.; доц., к.т.н., Семінський О.О.; доц., к.т.н., Швед М.П.; ст. викл., к.т.н. Гусарова О.В.; асист. Бишко М.А.; асист. Косенко В.В.; асист. Подиман Г.С.
- з кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування: зав. кафедри, доц. д.т.н., Сокольський О.Л.; проф., к.т.н., Сівецький В.І.; асист., PhD Герасименко Ю.Ю.
- з інших кафедр КПІ ім. Ігоря Сікорського: ст. викл. каф. технічних та програмних засобів автоматизації, PhD, Коротинський А.П.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Подимана Григорія Сергійовча за матеріалами дисертаційної роботи “Теплообмін при калібруванні труб з термопластів”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування, освітньо-наукова програма Галузеве машинобудування.

Тему дисертаційної роботи “Теплообмін при калібруванні труб з термопластів” затверджено на засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 10 від “30” жовтня 2023 року) та перезатверджено

на засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 9 від “28” жовтня 2024 року).

Науковим керівником затверджений к.т.н., доцент Семінський О.О.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

д.т.н., професор Корнієнко Я.М.; д.т.н., доцент Сокольський О.Л.; к.т.н., доцент Степанюк А.Р.; к.т.н., доцент Гулієнко С.В.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

д.т.н., професор Корнієнко Я.М.; д.т.н., доцент Сокольський О.Л.; д.т.н., професор Іваницький Г.К.; к.т.н., доцент Степанюк А.Р.; к.т.н., доцент Семінський О.О.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

Особливі властивості труб з термопластів зумовлюють збільшення попиту на їх застосування в інженерних мережах, таких як: водо- та повітропостачання, прокладки кабелів, теплових та каналізаційних систем, тощо. Для забезпечення гладкої поверхні та заданих геометричних параметрів на виробництві використовується калібрувальні гільзи. Процес калібрування комплексний. Він включає теплообмін у системах «полімер-метал» і «метал-рідина» з фазовими переходом та граничними умовами 2 та 3 роду, усадку матеріалу, тертя полімерної заготовки об стінку калібрувальної гільзи і передбачає необхідність забезпечення швидкого охолодження розплаву полімеру із збереженням термічного контакту. Дане дослідження спрямоване на визначення умов ефективного теплообміну при калібруванні труб з термопластів для забезпечення одержання продукції із заданими властивостями без зменшення продуктивності виробництва та з раціональним використанням сировини є актуальним.

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

Дисертаційна робота виконана відповідно напряму фундаментальних та прикладних наукових досліджень КПІ ім. Ігоря Сікорського «Створення високоефективних, екологічно чистих, енерго- та ресурсозберігаючих технологій і обладнання у машинобудуванні, хімічній, легкій, нафтопереробній промисловості, промисловості будівельних матеріалів, розробки об'єктно-орієнтованих систем, конструкційно-технологічного моделювання та забезпечення якості й надійності прогресивної техніки».

Робота виконувалась відповідно до плану наукової роботи кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та ініціативної теми «Процес нестационарного

теплообміну зі зміною агрегатного стану аморфних речовин» (державний обліковий №0220U100102, дата реєстрації 09-01-2020).

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації одержані такі нові наукові результати:

Вперше:

- обґрунтовано умови процесу теплообміну з контрольованим термічним опором при контакті труби та робочої поверхні калібруючої гільзи при заданій динаміці процесу кристалізації, що дозволить збільшити продуктивність лінії при збереженні якості виробу;

- експериментально визначено час формування твердого шару полімеру на зовнішній поверхні труби при контакті з калібратором та визначено мінімальне значення та динаміку зміни розрідження в камері калібратора для забезпечення заданого термічного опору при охолодженні без механічного руйнування новоутвореного твердого шару на трубній заготовці;

- обґрунтовано умови мінімального розрідження в зоні калібрувального пристрою для термічного контакту рухомої труби зі стінкою калібрувальної гільзи, що дозволить підвищити якість виробів.

Удосконалено:

- математичну модель процесу теплообміну при калібруванні з урахуванням зміни фізичного стану та теплофізичних параметрів, термічного опору на межі метал–термопласт;

- експериментально визначено технологічні параметри роботи калібрувального пристрою для виробництва труб з поліетилену при різних режимах калібрування.

Дістало подальший розвиток:

- підходи до проектування інноваційних конструкцій калібрувальних пристроїв для виробництва труб з термопластів із застосуванням методів експериментально-чисельного моделювання.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження:

1. Запропоновано дві модернізовані конструкції калібрувального пристрою для інтенсифікації регульованого теплообміну і зменшення зусилля протягування труби, що калібрується, на які отримано патенти України на корисну модель.

2. Розроблено алгоритм розрахунку модернізованої конструкції калібрувального пристрою для збільшення продуктивності на 15 % при виробництві труб діаметром 25 мм.

3. Результати дослідження використовуються у лекційних, практичних заняттях і лабораторних практикумах, а також при підготовці атестаційних робіт бакалаврів, магістрів та аспірантів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» для освітніх програм «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії», «Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання» та «Галузеве машинобудування». з дисциплін «Процеси та обладнання хімічної технології.-1. Теплові процеси», «Процеси вироблення

високомолекулярних сполук», «Процеси переробки високомолекулярних сполук» та «Моделювання стану суцільного середовища», «Інжиніринг інноваційних технологій та обладнання», «Глибока переробка високомолекулярних сполук».

5. Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертації доповідалися і отримали позитивні відгуки на:

- IX – XXVI науково-практичних конференціях студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання», м. Київ, Україна, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2015-2024 рр;

- XVI – XVII міжнародних наукових конференціях «Удосконалення процесів і обладнання харчових та хімічних виробництв», м. Одеса, Україна, 2016р;

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Подимана Г.С. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача. За результатами досліджень опубліковано 28 наукових публікацій, у тому числі:

- 0 одноосібних монографій, 2 одноосібних розділів у колективних монографіях;

- 2 статей у наукових фахових виданнях України за спеціальністю, 133 галузеве машинобудування

в т.ч. 2 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 1 стаття у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах Scopus та Web of Science Core Collection (квартиль Q2);

- 0 патентів України на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу;

- 3 патентів України на корисну модель;

- 17 тез виступів на наукових конференціях;

- 4 статей, що додатково відображають результати дисертації.

Монографії

1. Корнієнко, Я. М. Калібрування труб з поліпропілену [Електронний ресурс] : монографія / Я. М. Корнієнко, Г. С. Подиман, Я. Г. Двойнос ; КПІ імені Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,72 Мбайт). – Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2018 – 101 с. Назва з екрана. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23759/1/Podyman_monograph.pdf (Монографія. Здобувачем виконано розділи 1 «Задачі досліджень» та 2 «Моделювання процесу калібрування труб»).

Статті у наукових фахових виданнях

1. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г., Рудницький Б.А. (2020). Розрахунок теплообмінних процесів при каландруванні листів з поліетилену / Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», серія «Хімічна інженерія, екологія та

ресурсозбереження» – 2020. - №4. – с.9-16. DOI: <https://doi.org/10.20535/2617-9741.4.2020.219779> ISSN: 2617-9741 (Print) (здобувачем сформульовано математичну модель теплообміну для листів з поліетилену високої густини та валками каландру, категорія Б).

2. Подиман, Г. С., Корнієнко, Я. М., & Семінський, О. О. (2024). Обґрунтування методики розрахунку калібрувальної гільзи для виробництва труб з термопластів. Вісник НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”. Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження, (2), 9–17. DOI: <https://doi.org/10.20535/2617-9741.2.2024.307351> (здобувачем сформульовано удосконалену методику розрахунку калібрувальних гільз для виробництва труб з термопластів, категорія Б).

Статті у періодичних наукових виданнях у базах Scopus та Web of Science:

1. Podyman H.S., Dvoinos Y.H., Novik V.A. (2021). Modeling the Homogenization Process of Polyethylene Compositions in a Single-Screw Extruder with a Maddock Mixing Element. *Mechanics of Composite Materials*. - 2021, - Vol. 57, No. 4, pp 517-526. ISSN: 0191-5665 eISSN: 1573-8922. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11029-021-09974-x> (здобувачем сформульовано математичну модель течії розплаву композиції у робочих зазорах елемента Меддока та оцінено вплив температурної неоднорідності на різновтовщинність труби, закордонна публікація, Латвія, WoS та Scopus (Q2)).

Наукові праці апробаційного характеру:

1. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2016). Обґрунтування методики експериментальних досліджень процесу калібрування труб з полімерних матеріалів. Збірник праць XVII міжнародної наукової конференції «Удосконалення процесів і обладнання харчових та хімічних виробництв». – Одеса: 18.08.2016. – С. 139-142.

2. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2016). Критичні значення вакууму при калібруванні труб з поліетилену. Збірник праць XVII міжнародної наукової конференції «Удосконалення процесів і обладнання харчових та хімічних виробництв». – Одеса: 18.08.2016. – С. 220-223.

3. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2015). Процес калібрування труб з поліпропілену. Збірник тез доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 24.11.2015. – С. 58-59.

4. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2016). Процес калібрування труб з поліпропілену. Збірник тез доповідей X міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 18.04.2016. – С. 47-48.

5. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2016). Критичне значення вакууму при калібруванні труб з поліетилену. Збірник тез доповідей XI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 06.12.2016. – С. 25-26.

6. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2017). Процес кристалізації розплаву поліпропілену. Збірник тез доповідей XII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 26.04.2017. – С. 49-50

7. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2017). Постановка та організація експерименту. Збірник тез доповідей XIII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 29.11.2017. – С. 30-31

8. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2018). Експериментальна установка для дослідження теплопровідності. Збірник тез доповідей XIV міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 23.04.2018. – С. 64-65

9. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2018). Сушіння для рециклінгу при виробництві труб і інших виробів з полімерів. Збірник тез доповідей XV міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 28.11.2018. – С. 70-71

10. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2019). Модернізація конструкції калібратора. Збірник тез доповідей XVI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 22.04.2019. – С. 61-62

11. Подиман Г.С., Двойнос Я.Г. (2019). Обґрунтування методики експериментальних досліджень процесу калібрування труб з полімерних матеріалів. Збірник тез доповідей XVII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 25.11.2019. – С. 50-51

12. Podiman G., Rudnytskyi Y., Dvoinos Y. (2020). Process of cooling polyethylene pipes. Збірник тез доповідей XVIII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 21.05.2020. – С. 78-81

13. Podiman G., Rudnytskyi Y., Dvoinos Y. (2020). Numerical methods in thermal calculation of a calender for polyethylene processing. Збірник тез доповідей XIX міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 25.11.2020. – С. 94-97

14. Podiman H., Dvoinos Y. (2021). Broach effort of polymer pipes during calibration. Збірник тез доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 28.04.2021. – С. 174-177

15. Podyman Hryhorii (2022). Air circulation inside the pipe during calibration Збірник тез доповідей XXII міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання». – К.: 24-26.06.2022. – С. 75-77.

16. Hryhorii PODYMAN (2023). PROBLEMS OF POLLUTION WITH POLYMERS AND THEIR USE IN INDUSTRY // Збірник тез доповідей XXV міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" (15 грудня 2023 р. м. Київ) / Укладач Я.М. Корнієнко. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. – 229 с. С.211-213

17. Hryhorii PODYMAN, Oleksandr SEMINSKYI (2024). MARKET OF THERMOPLASTIC PIPES IN UKRAINE // Збірник тез доповідей XXVI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" (16 травня 2024 р. м. Київ) / Укладач Я.М. Корнієнко. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2024. – 184 с. С.16-20

Патенти України на корисні моделі

1. Патент №98381 Україна МПК В29С 47/06 (2006.01), В29С 47/90 (2006.01). Калібрувальний пристрій для виробництва двошарової гофрованої труби / Двойнос Ярослав Григорович (UA); Подиман Григорій Сергійович (UA) – u201412216 заявл. 12.11.2014, опубл. 27.04.2015, бюл. № 8/2015.

2. Патент №120801 Україна МПК В29С 55/00, В29С 47/90 (2006.01). Калібратор / Подиман Григорій Сергійович (UA); Двойнос Ярослав Григорович (UA) – u201700298 заявл. 11.01.2017, опубл. 27.11.2017, бюл. № 22/2017.

Праці, які додатково відображають наукові результати

1. Сацердотов А.О., Подиман Г.С., Носов О.П., Двойнос Я.Г. (2018). Технологии сушки вторичного измельченного полиэтилена / Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2018. - № 4. – с. 69-72. ISSN 2413-7723 (здобувачем сформульовано математичну модель теплообміну для поліетилену вторинного високої густини, категорія Б).

2. Гребелюк І. В., Подиман Г. С., & Двойнос Я. Г. (2018). Оцінка впливу температурної неоднорідності розплаву на екструзію труб з ПЕТ. Вісник НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського". Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2018, - №1, - с. 11–17. <https://doi.org/10.20535/2306-1626.1.2018.143370>.

3. Крестошина О.П., Бишко М.А. , Подиман Г. С., Двойнос Я.Г. (2019). Метод імітаційного моделювання для проектування апаратів з мішалкою. / Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2019, - №1, - с.31-35. DOI: <https://doi.org/10.20535/2617-9741.1.2019.171026>

4. Dvoinos Y.H., Podyman H.S., Rudnytskyi B.A. (2020). Calculation of the effective temperature difference during thermostabilization of calender shafts for formation sheets from thermoplastics / Modern engineering and innovative

technologies, Issue 14 / Part 1, pp 23-27, 2020; DOI: 10.30890/2567-5273.2020-14-01-050. ISSN 2567-5273 (Online). Назва з екрана.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meit/issue/view/meit14-01/meit14-01>

5. Патент на корисну модель №125823 Україна МПК А23G 7/00, А23G 3/02 (2006.01). Вал для різання та формування карамелі з джгута / Двойнос Ярослав Григорович (UA); Подиман Григорій Сергійович (UA) – u201712662 заявл. 20.12.2017, опубл. 25.05.2018, бюл. № 10/2018

Якість та кількість публікацій відповідають “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 від 12 січня 2022 р. № 44”.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Подимана Г.С. «Теплообмін при калібруванні труб з термопластів», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред’являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПІ ім. Ігоря Сікорського Галузеве машинобудування зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Теплообмін при калібруванні труб з термопластів”, подану Подиманом Г.С. на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

Доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування, КПІ ім. Ігоря Сікорського, **Сокольський Олександр Леонідович**;

Члени:

Рецензенти:

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв, КПІ ім. Ігоря Сікорського, **Іваніцький Георгій Костянтинович**;

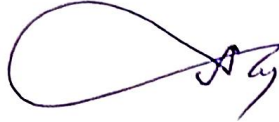
Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв, КПІ ім. Ігоря Сікорського, **Швед Микола Петрович**;

Офіційні опоненти:

Член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, кандидат фізико-математичних наук, доктор фізики, завідувач відділу зварювання

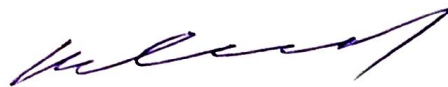
пластмас інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України, **Юрженко Максим Володимирович**;
Доктор технічних наук, професор, професор кафедри прикладної екології, технології полімерів і хімічних волокон, Київський національний університет технологій та дизайну, **Савченко Богдан Михайлович**

Головуючий на засіданні
зав.кафедри МАХНВ,
доц., к.т.н.



Андрій СТЕПАНЮК

Вчений секретар
кафедри МАХНВ
доц., к.т.н



Ігор АНДРЕЄВ