



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Криворізького національного
університету

проф.

Ступнік М.І

202 1 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 1 фахового семінару
кафедри гірничих машин та обладнання

Криворізького національного університету від 27.08.2021 р.

1. ПРИСУТНІ: 9 науково-педагогічних та наукових працівників кафедри, а саме:

Хруцький Андрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри; Горбачов Юрій Гаврилович, кандидат технічних наук, професор; Громадський Владислав Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент; Кривенко Олексій Юрійович, кандидат технічних наук, доцент; Громадський Віктор Анатолійович, кандидат технічних наук; Чумак Юрій Іванович, старший викладач кафедри; Ліфенцов Олександр Степанович, старший викладач кафедри; Кузьменко Дмитро Іванович, кандидат технічних наук; Франузо Лариса Іванівна, старший лаборант кафедри.

На засіданні присутні аспіранти кафедри:

Ощепков В'ячеслав Сергійович, Крадожон Сергій Олександрович, Максименко Іван Сергійович.

На засідання запрошені:

Кіяновський Микола Володимирович, доктор технічних наук, професор кафедри технології машинобудування; Рудь Юрій Савелійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної механіки та загальноінженерних дисциплін; Пікільняк Андрій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету механічної інженерії та транспорту; Монастирський Юрій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автомобільного транспорту; Азарян Володимир Альбертович, доктор технічних наук, професор кафедри відкритих гірничих робіт; Засельський Володимир Йосипович, науковий керівник здобувача, доктор технічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри Інжинірингу з галузевого машинобудування Навчально-наукового технологічного інституту Державного університету економіки і технологій.

З присутніх - 5 докторів наук, професорів, **1** кандидат наук, професор та **5** кандидатів наук, доцентів, **10** фахівців за профілем представленої дисертації.

Голова засідання - Кіяновський Микола Володимирович, доктор технічних наук, професор. Криворізький національний університет, професор кафедри технології машинобудування.

2. СЛУХАЛИ: Доповідь аспіранта кафедри гірничих машин та обладнання, Шепеленко Марії Іванівни за матеріалами дисертації: «Вдосконалення технічної системи «змішувач-конвеєр» в питаннях оптимізації кінцевої обробки шихтових матеріалів», представленої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування, галузь знань (код 13) «Механічна інженерія».

Науковий керівник - Засельський Володимир Йосипович, доктор технічних наук, професор.

Тему дисертації затверджено “23” жовтня 2019 р. на засіданні Вченої ради Криворізького національного університету, протокол № 2. Робота виконана на кафедрі гірничих машин та обладнання Криворізького національного університету.

По доповіді було задано 33 запитання, на які доповідач дав повні та обґрунтовані відповіді.

Питання задавали:

Хруцький Андрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри; Горбачов Юрій Гаврилович, кандидат технічних наук, професор; Кіяновський Микола Володимирович, доктор технічних наук, професор кафедри технології машинобудування; Азарян Володимир Альбертович, доктор технічних наук, професор кафедри відкритих гірничих робіт; Пікільняк Андрій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету механічної інженерії та транспорту; Монастирський Юрій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автомобільного транспорту.

3. Виступи присутніх

З оцінкою дисертації Шепеленко Марії Іванівни виступили рецензенти:

Азарян Володимир Альбертович, доктор технічних наук, професор кафедри відкритих гірничих робіт та Пікільняк Андрій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент, декан факультету механічної інженерії та транспорту, які зазначили, що представлена дисертація за постановкою наукового завдання і методами його розв’язання відповідає спеціальності 133 Галузеве машинобудування, отримані результати є обґрунтованими і характеризуються науковою новизною.

З оцінкою дисертації також виступили на фаховому семінарі присутні науково-педагогічні та наукові працівники кафедри «Гірничих та обладнання»:

Хруцький Андрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри: представлена робота підтверджує кваліфікацію автора. Разом з тим, окремі наукові терміни та визначення, що були використані автором потребують уточнення.

Горбачов Юрій Гаврилович, кандидат технічних наук, професор: наукові положення потребують уточнення і доповнення у частині числового оцінювання одержаного ефекту. Також при формулюванні висновків і пунктів

наукової новизни необхідно приділити увагу вагомості дисертації і обґрунтованості положень, що виносяться на захист.

З оцінкою дисертації також виступив доктор технічних наук, професор кафедри технології машинобудування Кіяновський Микола Володимирович: представлена робота підтверджує кваліфікацію автора. Разом з тим, окремі наукові терміни та визначення, що були використані автором потребують уточнення.

З оцінкою роботи виступив і науковий керівник доктор технічних наук, професор Засельський Володимир Йосипович, який відзначив актуальність дослідження й те що праця є завершеною, відповідає вимогам, які пред'являються до присудження ступеня доктора філософії, дослідження готове до подальшого проходження всіх ступенів експертизи, а її автор гідна до присудження ступеня доктора філософії.

Усі сформульовані в дисертації ідеї, наукові положення та висновки є результатом особистих досліджень автора.

4. Заслухавши та обговоривши доповідь Шепеленко Марії Іванівни, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри гірничих машин та обладнання, прийнято наступні висновки щодо дисертації «Вдосконалення технічної системи «змішувач-конвеєр» в питаннях оптимізації кінцевої обробки шихтових матеріалів»:

Висновок

фахового семінару кафедри гірничих машин та обладнання про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Вдосконалення технічної системи «змішувач-конвеєр» в питаннях оптимізації кінцевої обробки шихтових матеріалів» здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування галузь знань 13 Механічна інженерія

4.1. Актуальність теми дисертації

На сьогоднішній період часу в діючих технологічних схемах випалу та агломерації застосовується велика кількість різних типів змішувачів безперервної дії, головним чином які не зможуть забезпечити відповідну підготовки суміші для отримання якісного продукту

Тому завдання вдосконалення існуючих змішувачів та розробка нових є актуальною науковою задачею для гірничо-металургійної галузі.

4.2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Дисертаційна робота М. І. Шепеленко є завершеною науково-дослідною роботою, яка виконана в період з 2017 р. по 2021р. на кафедрі гірничих машин та обладнання Криворізького національного університету. Вона є одним з наукових напрямів науково-дослідних робіт «Дослідження існуючих

конструкцій та технології виготовлення роликів роlikоопор стрічкових конвеєрів» № 0118U000656і й «Підвищення якості процесів проектування, виготовлення та експлуатації машин» № 0118U0006690 та спрямована на удосконалення, впровадження ефективних машин для підготовки металургійної шихти і енергозбереження.

4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Усі сформульовані в дисертації ідеї, наукові положення та висновки є результатом особистих досліджень автора.

Розглянувши звіт подібності, щодо перевірки на плагіат, рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Шепеленко Марії Іванівни є результатом самостійних досліджень здобувача та не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати й тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Обґрунтованість та достовірність, висновків і рекомендацій забезпечувалася проведенням необхідної кількості експериментів в лабораторних і промислових умовах з використанням методів математичної статистики. В якості порівнюваних параметрів, використовуваних для підтвердження достовірності отриманих результатів і висновків, були прийняті енергосилові показники роторного змішувача. Розбіжність між величинами вказаних параметрів, одержаних шляхом розрахунку і в промислових умовах, для енергоспоживання при роботі змішувача в холостому ході відрізняється не більше чим на 3%, а під навантаженням не більш ніж 10 %.

4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Ступінь наукової новизни основних результатів дисертації полягає в наступному:

- встановлено, що для дослідної технічної системи «роторний змішувач-конвеєр», при постійних конструктивних та кінематичних параметрах стрічки конвеєра якість змішування прямопропорційно залежить від висоти шару матеріалу;
- вперше одержана аналітична залежність енерговитрат технічної системи «роторний змішувач-конвеєр», які дозволяють обґрунтувати його конструктивні та режимні параметри;
- вперше для технічної системи «роторний змішувач-конвеєр» безперервної, горизонтально-направленої дії з безпосереднім вібраційним впливом на конвеєрну стрічку, одержана математична модель, яка характеризує рух частинок матеріалу в псевдов'язкому середовищі та їх

розсіювання в момент сходу з лопатки, на підставі чого встановлено режимні та конструктивні параметри, що впливають на якість одержуваного продукту;

– вперше одержано залежності технологічних показників технічної системи «роторний змішувач-конвеєр» безперервної, горизонтально-направленої дії у вигляді лінійного полінома з урахуванням взаємного впливу його конструктивних та кінематичних параметрів, що дозволило визначити ступінь впливу кожного з них на якість суміші і продуктивність змішувача.

4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

1. Zaselskiy V., Popolov D., Ivanov I., Shepelenko M., Sagalay D. Preparation of Coking Batch in Vibrational Impact Equipment. *Coke and Chemistry, Pleiades journals* 2021. Volume 64, Issue 4, April 2021, Pages 163-168. DOI: [10.3103/S1068364X21040098](https://doi.org/10.3103/S1068364X21040098)

2. Zaselskiy, V., Popolov, D., Zaytsev, H., and Shepelenko, M. Upgrade of Conveyor Line for Coal Charge Preparation with the Use of Modern Grading-and-Mixing Equipment. *Sci. innov.*2021. V.17,no. 3. P. 67—77. <https://doi.org/10.15407/scine17.03.067>.

3. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Експериментальні дослідження роботи порталного багатороторного віброзмішувача-гомогенізатора безперервної вертикально направленої дії. *Загальнодержавний науково-технічний журнал "Теорія і практика металургії"*. Дніпро, 2019. Випуск 1 (118). С. 41-48.

4. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Швед С.В., Шепеленко М.І. Аналіз роботи ексцентричної опори стрічкового конвеєру. *Науково-технічний журнал "Проблеми тертя та зношування"*. Київ. НАУ, 2020, №2 (87). С.59-67.

5. Засельський В.Й., Швед С.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Функціонування робочого органу змішувача при горизонтальному русі шару матеріалу на конвеєрі. *Вісник КНУ*. Кривий Ріг, 2020. Випуск 50. С.45-50.

6. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Алгоритм розрахунку енергосилових витрат технічної системи «роторний змішувач-конвеєр». *Вісник КНУ*. Кривий Ріг, 2020. Випуск 51. С. 24-29.

7. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Лабораторні дослідження технічної системи «роторний змішувач-конвеєр» горизонтально-направленої дії. *Вісник КНУ*. Кривий Ріг, 2021. Випуск 52. С. 10-15.

8. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Зайцев Г.Л., Шепеленко М.І. Удосконалення трактів підготовки вугільної шихти до коксування шляхом використання сучасного сортувально-змішувального обладнання. *Науково-практичний журнал «Наука та інновації» Національна академія наук України*. Київ, 2021. Випуск 17, №3. С. 67-77.

9. Роторний змішувач з вібруючими роликами.: пат. 145404. Україна: МПК B01F 11/00, B01F 13/00. № u202003861; заявл. 26.06.2020; надрук. 10.12.2020, Бюл.№23.

У працях, написаних у співавторстві, дисертантові належать такі результати: [1] – вдосконалено лабораторний стенд та на його базі були проведені експериментальні дослідження; [2] – визначені характеристики обладнання для змішування; [3] – визначені параметри віброзмішувача-гомогенізатора; [4] – визначені параметри роботи ексцентричної роликової опори стрічкового конвеєра; [5] – встановлено закономірності, що описують траєкторію руху частин матеріалу в момент сходу їх з поверхні лопатки ротора; [6] – було визначено енергетичні витрати на переміщення матеріалу; [7] – був вдосконалений лабораторний стенд та на його базі проведено експериментальні дослідження, для уточнення раціональних параметрів технічної системи «роторний змішувач-конвеєр»; [8] – визначено характеристики обладнання для змішування; [9] – створення заявки та графічної частини патенту України на корисну.

4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

1. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Обґрунтування вибору оптимальних параметрів порталного багатороторного віброзмішувача-гомогенізатора безперервної вертикально направленої дії. *Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід: матеріали III Міжнародної конференції*, (м. Дніпро-Амстердам, 12-14 листопада 2019 р.). Дніпро: НМетАУ. С.216-220.

2. Засельський В.Й., Шепеленко М.І., Тодінг А.Р. Класифікація змішувачів безперервної дії для створення гомогенної суміші шихти. *Молодь і наука. Практика інноваційного пошуку: збірник матеріалів Всеукраїнської конференції молодих вчених*. (м. Дніпро, 18 грудня 2019 р.). Дніпро: НМетАУ. С. 53-56.

3. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Шепеленко М.І. Аналіз змішувачів безперервної дії роторного типу. *Молодь і наука. Практика інноваційного пошуку: збірник матеріалів Всеукраїнської конференції молодих вчених*. (м. Дніпро, 18 грудня 2019 р.). Дніпро: НМетАУ. С. 56-59.

4. Zaselskiy, V., Shved, S., Shepelenko, M., Suslo, N. Modeling the horizontal movement of bulk material in the system "conveyor - Rotary mixer". *E3S Web of Conferences*. (Kryvyi Rih, 20-22 May 2020). Kryvyi Rih: Kryvyi Rih National University. (Входить до переліку міжнародної наукометричної бази Scopus).

5. Shepelenko, M., Zaselskiy, V. The analysis of the dynamics of interest in continuous mixers both to the technical object Congress Proceedings - *III International Scientific Congress Society Of Ambient Intelligence 2020* (Student Section). Praha: OKTAN PRINT (Praha, 12-19 May 2020). P. 356-359.

6. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Шепеленко М.І. Алгоритм визначення енергосилових параметрів роторного змішувача. *Молодь і наука. Практика інноваційного пошуку: збірник матеріалів Всеукраїнської конференції молодих вчених*. (м. Дніпро, 17 грудня 2020 р.). Дніпро: НМетАУ. С. 67-71.

4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Наукові та практичні результати дисертаційної роботи «Вдосконалення технічної системи «змішувач-конвеєр» в питаннях оптимізації кінцевої обробки шихтових матеріалів», що виконана аспірантом кафедри гірничих машин та обладнання Шепеленко Марією Іванівною, можуть бути впроваджені у навчальний процес факультету механічної інженерії та транспорту Криворізького національного університету для здобувачів за спеціальностями: 133 Галузеве машинобудування при проведенні лекційних, лабораторних і практичних занять з дисциплін:

- «Основи теорії подібності робочих процесів гірничих машин»: моделювання геометричних та динамічних режимів роботи моделей устаткування, що використовується в гірничо-металургійному комплексі;

- «Теорія вібродинамічних процесів у гірничому обладнанні»: принципи формування керування амплітуди вимушених гармонійних коливань на основі узгодженої взаємної дії окремих технологічних об'єктів для забезпечення оптимальних енерговитрат;

- «Методи дослідження та пошуку нових технічних рішень»: основи імітаційної програмної реалізація фізичних процесів.

4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

В результаті проведеного дослідження були надані рекомендації, щодо вдосконалення технологічної схеми підготовки шихтової суміші для процесів випалу та агломерації для умов ПАТ «ЦГЗК» та розроблено інженерну методику розрахунку і вибору основних технічних параметрів системи «роторний змішувач-конвеєр» безперервної, горизонтально-направленої дії, яка використана підприємствами ТОВ «КВМШ плюс», м. Кривий Ріг та ДП «Криворізька вища металургійна школа» при проектуванні та виготовленні його для умов ПАТ «ЦГЗК», також результати дослідження впроваджені в навчальний процес Криворізького національного університету.

4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України. У ході обговорення дисертації членами семінару та рецензентами до неї не було висунуто принципових зауважень щодо суті роботи, отриманих наукових і прикладних результатів, а також їх новизни.

5. З урахуванням зазначеного, **на фаховому семінарі кафедри «Гірничих машин та обладнання» ухвалили:**

Дисертація Шепеленко Марії Іванівни «Вдосконалення технічної системи «змішувач-конвеєр» в питаннях оптимізації кінцевої обробки шихтових матеріалів» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання вдосконалення технічної системи «роторний змішувач-конвеєр» на основі встановлення закономірностей, які розкривають вплив конструктивних та режимних її параметрів на підвищення якості підготовки суміші перед процесами випалу та агломерації, що має досить важливе значення для галузі знань 13 Механічна інженерія.

Основні результати дисертації відображені у **15** наукових публікаціях, з них:

6 статей у наукових **фахових** виданнях України

2 статті у виданні, яке входить до **міжнародних наукометричних баз**.

1 патент України на корисну модель.

6 тез доповіді на Всеукраїнських та Міжнародних конференціях.

Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 та від 3 квітня 2019 року № 283).

З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Шепеленко Марії Іванівни дисертація «Вдосконалення технічної системи «змішувач-конвеєр» в питаннях оптимізації кінцевої обробки шихтових матеріалів» рекомендується для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

В голосуванні прийняли участь - 15 осіб.

За затвердження висновку проголосували:

«за» - п'ятнадцять осіб;

«проти» - немає;

«утримались» - немає.

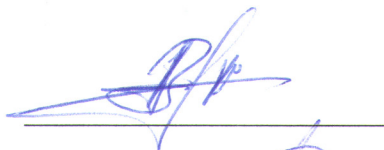
Головуючий на
засіданні фахового
семінару, д.т.н.,
проф. кафедри технології
машинобудування



Кіяновський М. В.

Рецензенти:

Д.т.н., професор кафедри
відкритих гірничих робіт



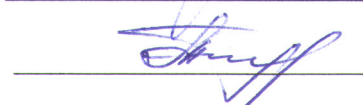
Азарян В. А.

К.т.н., доц., декан факультету
механічної інженерії та транспорту



Пікільняк А. В.

Відповідальний за атестацію PhD



Сулима Т. С.

«27» серпня 2021 року.