

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Юрченка Олександра Юрійовича на тему «Гідродинаміка факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора мінеральних добрив», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Характеристика особистості здобувача

Юрченко Олександр Юрійович у 2020 році закінчив Сумський національний аграрний університет за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітній рівень «магістр» з відзнакою; з 2019 по 2020 роки навчався в магістратурі Сумського національного аграрного університету за спеціальністю 208 «Агроінженерія», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», отримав диплом магістра з відзнакою. З 2021 по нинішній час є здобувачем наукового ступеня доктора філософії в Сумському державному університеті за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Тему дисертації у останній редакції затверджено на засіданні Вченої ради Сумського державного університету (протокол № 6 від 20 грудня 2024 року).

За час навчання в аспірантурі Юрченко Олександр Юрійович зарекомендував себе сумлінним, відповідальним та високопрофесійним науковцем, який опанував сучасні методи наукових досліджень.

Узяв участь у всеукраїнських та міжнародних науково-технічних конференціях, зокрема:

- IX Всеукраїнська науково-технічна конференція СТПВ- 2022 (м. Суми, 19–22 квітня 2022 року). СумДУ;

- XXIII Міжнародна науково-технічна конференція АС ППП «Промислова гідравліка і пневматика». Київ, 15–16 грудня 2022 року;

- X Всеукраїнська науково-технічна конференція СТПВ-2023 (м. Суми, 18–21 квітня 2023 року);

- Advances in Design, Simulation and Manufacturing VI. DSMIE 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham;

- Modern Movement of Science: Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Internet Conference, October 19-20, 2023. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine;

- V Міжнародна науково-практична конференція «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі» (Запоріжжя, 01-24 листопада 2023 року);

- XI Всеукраїнська науково-технічна конференція СТПВ-2024 (м. Суми, 23–26 квітня 2024 року).

Об'єктом дослідження у дисертаційній роботі Юрченка Олександра Юрійовича є процес диспергування плаву на струмені на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора.

Предметом дослідження є гідродинаміка факелу розпилу на виході з обертового вібраційного гранулятора мінеральних добрив.

Метою даної роботи є дослідження гідродинаміки факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора мінеральних добрив на основі теоретичних та експериментальних досліджень з постійно працюючим

збудником механічних коливань у корзині гранулятора, при експлуатації в умовах стисненого розміру поперечного перетину грануляційної башти, наявності у башті декількох паралельно працюючих обертових вібраційних грануляторів (ОВГ), шляхом зміни швидкості обертання корзини гранулятора та зміни стовпа плаву над корзиною гранулятора.

Науковими завданнями дисертаційної роботи є:

1) обґрунтувати методику розрахунку факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора, у тому числі при роботі декількох грануляторів в одній грануляційній башті;

2) обґрунтувати зміну колової швидкості плаву та тиску від радіусу та висоти корзини;

3) визначити вплив швидкості обертання корзини на діаметр факелу розпилу на виході з корзини у ході роботи обертового вібраційного гранулятора мінеральних добрив;

4) визначити вплив рівня стовпа рідини над корзиною ОВГ на діаметр факелу розпилу на виході з корзини у ході роботи обертового вібраційного гранулятора мінеральних добрив;

5) визначити вплив частоти збудника механічних коливань на розміри утворюваних крапель у різних умовах експлуатації.

Актуальність теми

Зв'язок роботи з науковими програмами та темами

Дисертаційне дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Створення нових гранульованих матеріалів для ядерного палива та каталізаторів в активному гідродинамічному середовищі» № держреєстрації 0120U102036 відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт Сумського державного університету, в яких здобувач був виконавцем окремих розділів.

Особистий внесок здобувача у виконання дисертаційної роботи

Усі наукові результати, що виносяться на захист, одержані здобувачем самостійно. У публікаціях, виконаних у співавторстві, особисто дисертанту належать:

1. Юрченко О. Ю., Склабінський В. І., Гусак О. Г. (2023). Вплив гідродинамічних та механічних чинників на формування гранул у грануляційній башті з використанням обертового вібраційного гранулятора. Праці ТДАТУ, 2023. Випуск 23. Том 1 DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1-96-103 (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: обробка результатів моделювання. Склабінський В.І. Особистий внесок: моделювання дії гідродинамічних та механічних чинників. Гусак О.Г. Особистий внесок: моделювання дії гідродинамічних та механічних чинників).

2. Склабінський, В. І., Гусак, О. Г., Юрченко, О. Ю., & Нічволодін, К. В. (2024). Гідродинаміка руху плаву у внутрішньому просторі обертового вібраційного гранулятора (ОВГ). Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (2 (56), 73-78. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.2.10> (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: обробка результатів моделювання. Склабінський В.І. Особистий внесок: моделювання руху плаву. Гусак О.Г. Особистий внесок: теоретичний

аналіз руху плаву. Нічволодін К.В. Особистий внесок: аналіз отриманих результатів).

3. Склабінський В.І., Гусак О.Г., Юрченко О.Ю., Нічволодін К.В. (2024) Особливості розташування декількох обертових вібраційних грануляторів (ОВГ) у одній грануляційній башті. Праці ТДАТУ, 2024. Випуск 24. Том 3 DOI: 10.32782/2078-0877-2024-24-3-4 (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: опис факелу розпилу баштового виробництва мінеральних добрив. Склабінський В.І. Особистий внесок: розробка методики визначення параметрів гранулятора. Гусак О.Г. Особистий внесок: розробка методики визначення параметрів гранулятора. Нічволодін К.В. Особистий внесок: аналіз літературних джерел).

4. Юрченко О.Ю., Склабінський В.І., Гусак О.Г. (2024) Методика проведення експериментального дослідження факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора. № 1(88) (2024): Вісник Херсонського національного технічного університету. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.1.19> (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: описано методику проведення експериментального дослідження факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора. Склабінський В.І. Особистий внесок: розроблено методику проведення експериментального дослідження. Гусак О.Г. розроблено методику проведення експериментального дослідження).

5. Nichvolodin, K., Sklabinskyi, V., & Yurchenko, O. (2024). Determination of the temperature of mineral fertiliser granules after contact with the air in a granulation tower. *Technology Audit and Production Reserves*, 4(3(78)), 28–32. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.310855> (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: опис гідродинамічних процесів. Склабінський В.І. Особистий внесок: створення розрахункової моделі. Нічволодін К.В. Особистий внесок: моделювання та аналіз отриманих результатів).

6. Yurchenko O., Sklabinskyi V., Ochowiak M., Ostroha R., Gusak O. (2022). Rational choice of a basket for the rotational vibropriller. *Journal of Engineering Sciences*, Vol. 9(1), pp. F16-F20, doi: 10.21272/jes.2022.9(1).f3 (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: аналіз отриманих результатів. Склабінський В.І. Особистий внесок: розробка рівнянь руху рідини. Острога Р. О. Особистий внесок: теоретичне обґрунтування руху гранул в грануляційній башті. Гусак О.Г. Особистий внесок: аналіз отриманих результатів. Ochowiak M. Особистий внесок: участь проведенні огляду літературних джерел та постановці задач дослідження).

7. Sklabinskyi, V.; Liaposhchenko, O.; Pitel', J.; Pavlenko, I.; Skydanenko, M.; Ostroha, R.; Yukhymenko, M.; Simeiko, K.; Demianenko, M.; Volf, M.; et al. Experimental Studies and Condition Monitoring of Auxiliary Processes in the Production of Al₂O₃ by Sol-Gel Technology. *Processes* 2022, 10, 2090. <https://doi.org/10.3390/pr10102090> (Склабінський В.І. Особистий внесок: концептуалізація. Юрченко О.Ю. Особистий внесок: обробка даних) / (Scopus, WoS, Q2).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, що сформульовані в дисертації

Дисертаційне дослідження Юрченка Олександра Юрійовича виконано на високому науково-методичному рівні з використанням комплексу сучасних методів дослідження. Основні наукові положення та висновки, сформульовані в

дисертації, є достатньо обґрунтованими і такими, що відповідають поставленій меті та завданням дослідження. Основні напрями дослідження є логічно структурованими. Результати теоретичних і практичних досліджень доповідались та обговорювались на міжнародних науково-технічних конференціях, а також опубліковані в наукових фахових виданнях України, а також у міжнародних наукових виданнях, що індексуються базами даних Scopus та/або Web of Science. Достовірність одержаних результатів ґрунтується на їх взаємоузгодженості, відповідності літературним джерелам даних, результатами експериментальних досліджень та дослідно-промисловими випробуваннями.

Наукова новизна результатів

В дисертаційній роботі отримано нові наукові результати.

вперше:

– проведено теоретичний аналіз руху в'язкого плаву у корзині ОВГ за умови наявності нерухомого патрубка уведення плаву у корзині з одночасним обертанням поверхні корзини;

– визначено теоретичну залежність зміни тиску у кільцевому просторі між нерухомим патрубком уводу плаву та внутрішньою поверхнею корзини, що обертається, та визначено, що основне підвищення тиску від обертального руху корзини відбувається в області розташованій на $2/3$ радіуса корзини;

– теоретично обґрунтовано оптимізаційне компонування кількох паралельно працюючих ОВГ в одній грануляційній башті з недопущенням перехрещення факелів гранул, що приводить до погіршення монодисперсного складу грануляційного продукту;

набули подальшого розвитку:

– уявлення про зміну розмірів крапель рідини (плаву), що утворюються внаслідок роботи ОВГ, зі зміною частотних характеристик збудника механічних коливань (актуатора);

удосконалено:

– залежності для визначення оптимальних значень частоти механічних коливань для досягнення потрібного розміру крапель в умовах обертання корзини гранулятора при встановленому значенні рівня стовпа рідини (плаву) у корзині ОВГ та, як наслідок, витрати рідини.

Практичне значення отриманих результатів

1. Можливість аналізу, при створенні нових конструкцій ОВГ, доцільності розташування у внутрішньому просторі корзини лопатевої системи для додаткового тиску перед отворами для витікання струменів плаву з корзини у робочий простір грануляційної башти.

2. Можливість розробки рекомендації по керуванню ОВГ при експлуатації у разі зміни умов роботи баштового обладнання.

3. Розроблено методику розрахунку діаметра факелу гранул на виході з корзини ОВГ, що обертається, при наявності декількох паралельно працюючих ОВГ у одній грануляційній башті з недопущенням перехрещення факелів гранул, що приводить до погіршення монодисперсного складу грануляційного продукту.

4. Можливість розробки рекомендації з експлуатації ОВГ за умови потреби зміни розмірів факелу для збереження якісного складу гранул.

5. Можливість розробки рекомендації з експлуатації ОВГ, за умови потреби зміни витрати рідини (плаву), що подається на гранулятор, з одночасним збереженням якісного складу гранул.

6. Розробка рекомендацій для вибору оптимальних значень частотних характеристик актуатора при створенні грануляційного обладнання та його експлуатації з досягненням потрібного складу (розмірів гранул) кінцевого гранульованого продукту.

Результати дисертаційного дослідження використані у діяльності ПП «ЛУБНИМАШ», що є одним з провідних підприємств України з виробництва обладнання та устаткування для сільськогосподарського виробництва (акт використання від 30 січня 2025 року, № Н-05/14-38), а також в навчальний процес Сумського державного університету розроблено методологію моделювань та інженерні методики розрахунку, що можуть бути використані у подальших прикладних розробках сепараційного, тепломасообмінного і грануляційного обладнання на матеріальнотехнічній базі лабораторії грануляційного і масообмінного обладнання (ЛГМО) кафедри хімічної інженерії (ХІ) факультету ТеСЕТ СумДУ. Також, при виконанні практичних і лабораторних робіт та випускних кваліфікаційних робіт бакалаврів / магістрів зі спеціальності 133 – галузеве машинобудування (АКТ впровадження (використання) результатів науково-дослідної роботи «Створення нових гранульованих матеріалів для ядерного палива та каталізаторів в активному гідродинамічному середовищі» № держреєстрації 0120U102036).

Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях, персональний внесок здобувача

За темою дисертаційної роботи опубліковано 7 основних наукових праць, з них: статті у наукових фахових виданнях України – 6; статті у наукових періодичних виданнях інших держав, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science – 1. Апробація результатів дисертаційного дослідження висвітлена у 8 публікаціях за матеріалами конференцій.

Сукупність усіх публікацій відображає викладені в дисертації результати дослідження, що відповідає вимогам пп. 8, 9 вимог до присудження ступеня доктора філософії «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 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 22 січня 2022 року № 44.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Юрченко О. Ю., Склабінський В. І., Гусак О. Г. (2023). Вплив гідродинамічних та механічних чинників на формування гранул у грануляційній башті з використанням обертового вібраційного гранулятора. Праці ТДАТУ, 2023. Випуск 23. Том 1 DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1-96-103 (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: обробка результатів моделювання.

Склабінський В.І. Особистий внесок: моделювання дії гідродинамічних та механічних чинників. Гусак О.Г. Особистий внесок: моделювання дії гідродинамічних та механічних чинників).

2. Склабінський, В. І., Гусак, О. Г., Юрченко, О. Ю., & Нічволодін, К. В. (2024). Гідродинаміка руху плаву у внутрішньому просторі обертового вібраційного гранулятора (ОВГ). Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (2 (56), 73-78. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.2.10> (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: обробка результатів моделювання. Склабінський В.І. Особистий внесок: моделювання руху плаву. Гусак О.Г. Особистий внесок: теоретичний аналіз руху плаву. Нічволодін К.В. Особистий внесок: аналіз отриманих результатів).

3. Склабінський В.І., Гусак О.Г., Юрченко О.Ю., Нічволодін К.В. (2024) Особливості розташування декількох обертових вібраційних грануляторів (ОВГ) у одній грануляційній башті. Праці ТДАТУ, 2024. Випуск 24. Том 3 DOI: 10.32782/2078-0877-2024-24-3-4 (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: опис факелу розпилу баштового виробництва мінеральних добрив. Склабінський В.І. Особистий внесок: розробка методики визначення параметрів гранулятора. Гусак О.Г. Особистий внесок: розробка методики визначення параметрів гранулятора. Нічволодін К.В. Особистий внесок: аналіз літературних джерел).

4. Юрченко О.Ю., Склабінський В.І., Гусак О.Г. (2024) Методика проведення експериментального дослідження факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора. № 1(88) (2024): Вісник Херсонського національного технічного університету. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.1.19> (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: описано методику проведення експериментального дослідження факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора. Склабінський В.І. Особистий внесок: розроблено методику проведення експериментального дослідження. Гусак О.Г. розроблено методику проведення експериментального дослідження).

5. Nichvolodin, K., Sklabinskyi, V., & Yurchenko, O. (2024). Determination of the temperature of mineral fertiliser granules after contact with the air in a granulation tower. *Technology Audit and Production Reserves*, 4(3(78), 28–32. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.310855> (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: опис гідродинамічних процесів. Склабінський В.І. Особистий внесок: створення розрахункової моделі. Нічволодін К.В. Особистий внесок: моделювання та аналіз отриманих результатів).

6. Yurchenko O., Sklabinskyi V., Ochowiak M., Ostroha R., Gusak O. (2022). Rational choice of a basket for the rotational vibropriller. *Journal of Engineering Sciences*, Vol. 9(1), pp. F16-F20, doi: 10.21272/jes.2022.9(1).f3 (Юрченко О.Ю. Особистий внесок: аналіз отриманих результатів. Склабінський В. І. Особистий внесок: розробка рівнянь руху рідини. Острога Р. О. Особистий внесок: теоретичне обґрунтування руху гранул в грануляційній башті. Гусак О. Г. Особистий внесок: аналіз отриманих результатів. Ochowiak M. Особистий внесок: участь проведенні огляду літературних джерел та постановці задач дослідження).

7. Sklabinskyi, V.; Liaposhchenko, O.; Pitel', J.; Pavlenko, I.; Skydanenko, M.; Ostroha, R.; Yukhymenko, M.; Simeiko, K.; Demianenko, M.; Volf, M.; et al. Experimental Studies and Condition Monitoring of Auxiliary Processes in the Production of Al₂O₃ by Sol-Gel Technology. Processes 2022, 10, 2090. <https://doi.org/10.3390/pr10102090> (Склябінський В.І. Особистий внесок: концептуалізація. Юрченко О.Ю. Особистий внесок: обробка даних) / (Scopus, WoS, Q2). Наведені публікації містять результати безпосередньої роботи здобувача на окремих етапах дослідження і повною мірою відображають основні положення та висновки роботи. Авторська участь здобувача в опублікованих наукових працях погоджена зі співавторами.

Оцінка мови та стилю дисертації

Матеріали дисертації викладено українською мовою, послідовно за формально-логічною структурою з дотриманням наукового стилю написання.

Відповідність фаху

Дисертаційна робота відповідає спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

За результатами перевірки дисертаційної роботи Юрченка Олександра Юрійовича на тему «Гідродинаміка факелу розпилу на виході з корзини обертового вібраційного гранулятора мінеральних добрив» на наявність ознак академічного плагіату встановлено коректність посилань на першоджерела для текстових та ілюстративних запозичень; навмисних спотворень не виявлено. У цілому можна зробити висновок про відсутність порушень академічної доброчесності.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Юрченка Олександра Юрійовича за актуальністю проблеми, методичними підходами, обсягом, ґрунтовністю аналізу та інтерпретацією отриманих даних, повнотою викладу принципів наукових положень, науково-теоретичним та практичним значенням повністю відповідає вимогам п. 6 «Порядку присудження ступеня доктор 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 року № 44, а дисертант з урахуванням виконання у повному обсязі освітньої складової освітньо-наукової програми та індивідуального плану наукової роботи заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Голова апробаційної ради
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»,
професор кафедри комп'ютерної механіки,
доктор технічних наук, професор



Іван ПАВЛЕНКО