

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003661

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-07-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ про завершення навчання аспіранта та видачу диплома доктора філософії від 30.09.2026 №1274-ф.а



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левченко Олександр Петрович

2. Oleksandr Levchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0004-3191-7097

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Галузеве машинобудування

Дата захисту: 08-09-2026

Спеціальність за освітою: Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання

Місце роботи здобувача: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16344

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55, 55.53, 55.53.35, 55.53.35.33

Тема дисертації:

1. Обґрунтування параметрів бункера-живильника бетонозмішувальної установки
2. Substantiation of the feed hopper parameters for a concrete batching plant

Реферат/анотація:

1. Бетонозмішувальні установки — ключова ланка сучасного будівництва, адже від точності дозування, рівномірності перемішування та стабільності процесу залежить якість бетону. Однак на практиці сипкі матеріали (цемент, пісок, щебінь) часто подаються з бункерів нерівномірно через утворення склепінь при вологих матеріалах та коливання насипної густини заповнювачів, через що похибка дозування сягає 5–7% замість нормативних 2–3%, знижується міцність конструкцій і зростають перевитрати цементу. Крім того, традиційні системи живлення, побудовані на одному стрічковому конвеєрі для всіх заповнювачів, ускладнюють автоматизацію та паралельне дозування, тому вдосконалення конструкцій бетонозмішувальних установок є актуальним завданням для підвищення продуктивності та енергоефективності будівельного виробництва. Підвищення енерговитрат є ще однією суттєвою проблемою. Значна частина електроенергії витрачається на привід стрічкових конвеєрів великої довжини, подолання

опору тертя при транспортуванні матеріалів та роботи допоміжного обладнання. В умовах зростання тарифів на енергоносії та необхідності декарбонізації будівельної галузі пошук енергозберігаючих технічних рішень є актуальним завданням. Таким чином, науково-технічна задача обґрунтування раціональних параметрів бетонозмішувальної установки, зокрема її систем живлення та дозування, з урахуванням впливу вологості та фізико-механічних властивостей сипких матеріалів є актуальною та має важливе значення для підвищення ефективності виробництва залізобетонних конструкцій. Метою дисертаційної роботи є обґрунтування конструктивних та кінематичних параметрів системи живлення бетонозмішувальної установки для виробництва монолітного та збірного залізобетону, що забезпечують стабільність масової витрати та точність дозування сипких матеріалів незалежно від їх вологості за рахунок переведення режиму течії з воронкового в масовий шляхом активного механічного розпушування. Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання: 1. Встановити причини нестабільності дозування та зниження продуктивності систем живлення бетонозмішувальних установок при використанні заповнювачів зі змінною вологістю. 2. Теоретично обґрунтувати умови переходу від воронкового до масового режиму течії вологих матеріалів через зниження ефективного кута внутрішнього тертя шляхом механічного руйнування динамічних склепінь. 3. Встановити математичні залежності для визначення мінімально необхідної частоти обертання та довжину дії штирів розпушувача (із кутовим зміщенням 90°), за яких масова витрата матеріалу стає незалежною від його вологості та фракції. 4. Експериментально визначити порогову частоту обертання розпушувача як функцію вологості та фракційного складу матеріалу і перевірити адекватність розробленої теоретичної моделі. 5. Розробити інженерну методику розрахунку конструктивних і кінематичних параметрів розпушувача для бетонозмішувальних установок продуктивністю $30\ldots 120 \text{ м}^3/\text{год}$. Об'єкт дослідження – процес живлення та дозування сипких заповнювачів у бетонозмішувальних установках. Предмет дослідження – закономірності впливу конструктивних та кінематичних параметрів активного розпушувача на режим течії та стабільність дозування вологих сипких матеріалів. Наукова новизна одержаних результатів: 1. Вперше теоретично обґрунтовано механізм стабілізації витікання вологих сипких матеріалів, який полягає у переведенні воронкового режиму течії в масовий за рахунок механічного зниження ефективного кута внутрішнього тертя нижче критичного значення за допомогою активного розпушувача з кутовим зміщенням штирів на 90° . 2. Вперше розроблено математичну модель процесу витікання сипких матеріалів, яка встановлює аналітичний зв'язок між масовою витратою матеріалу, його вологістю та кінематичними параметрами розпушувача (частотою обертання та радіусом дії штирів), що дозволяє визначати умови стабільного дозування. 3. Експериментально доведено існування порогової частоти обертання розпушувача (пкр) перевищення якої робить коефіцієнт варіації продуктивності системи дозування незалежним від абсолютної вологості та фракційного складу заповнювачів. Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці конкретних технічних рішень для підвищення стабільності роботи та точності дозування бетонозмішувальних установок: 1. Розроблено інженерну методику розрахунку конструктивних та кінематичних параметрів розпушувача з урахуванням заданої продуктивності БЗУ (в діапазоні $30\ldots 120 \text{ м}^3/\text{год}$) та максимальної вологості матеріалу. 2. Створено конструкцію активного розпушувача для запобігання динамічному склепінню вологих сипких матеріалів у бункерах систем живлення. Результати дисертаційної роботи впроваджені при модернізації системи живлення бетонозмішувальної установки продуктивністю $60 \text{ м}^3/\text{год}$ на підприємстві ТОВ «Асфер Груп».

2. Concrete batching plants are essential in modern construction, as concrete quality depends on dosing accuracy, mixing uniformity, and process stability. However, bulk materials (cement, sand, crushed stone) often feed unevenly from hoppers due to arching in wet materials and aggregate density fluctuations. This increases dosing errors to 5–7% (compared to the standard 2–3%), reducing structural strength and causing cement overruns. Furthermore, traditional feeding systems, built on a single belt conveyor for all aggregates, complicate automation and parallel dosing. Thus, improving batching plant designs is vital for construction productivity and energy efficiency. High energy consumption is another major issue. Significant electricity is spent driving long belt conveyors, overcoming friction during material transport, and powering auxiliary equipment. Amid rising energy costs and the need to decarbonize the construction industry, finding energy-saving solutions is critical. Therefore,

substantiating the rational parameters for concrete batching plants—specifically their feeding and dosing systems—while accounting for moisture and bulk material properties, is crucial for improving reinforced concrete production efficiency. The aim of the dissertation is to substantiate the design and kinematic parameters of batching plant feeding systems for monolithic and precast reinforced concrete. These parameters must ensure stable mass flow and accurate bulk material dosing regardless of moisture, transitioning the flow regime from funnel to mass flow via active mechanical loosening. To achieve this aim, the following tasks were solved: 1. Identify the causes of dosing instability and reduced productivity in feeding systems using variable-moisture aggregates. 2. Theoretically substantiate the conditions for transitioning from funnel to mass flow in wet materials by reducing the effective internal friction angle through mechanical destruction of dynamic arches. 3. Establish mathematical dependencies to determine the minimum required rotational frequency and pin action length (with a 90° angular displacement) at which mass flow rate becomes independent of moisture and fraction. 4. Experimentally determine the agitator's threshold rotational frequency as a function of material moisture and fractional composition, verifying the theoretical model's adequacy. 5. Develop an engineering calculation methodology for the agitator's design and kinematic parameters for plants with a 30...120 m³/h capacity. The object of research is the feeding and dosing process of bulk aggregates in concrete batching plants. The subject of research is the influence of the active agitator's design and kinematic parameters on the flow regime and dosing stability of wet bulk materials. Scientific novelty of the obtained results: 1. For the first time, the stabilization mechanism for wet bulk material outflow has been theoretically substantiated. It involves converting funnel flow into mass flow by mechanically reducing the effective internal friction angle below a critical value using an active agitator with a 90° pin offset. 2. For the first time, a mathematical model of the bulk material outflow process has been developed. It establishes an analytical relationship between mass flow rate, moisture, and agitator kinematics (rotational frequency and pin radius), defining conditions for stable dosing. 3. The existence of a threshold rotational frequency (ω_{cr}) for the agitator has been experimentally proven. Exceeding this frequency makes the dosing system's productivity variation coefficient independent of absolute moisture and aggregate fractional composition. The practical significance lies in developing specific technical solutions to increase the stability and dosing accuracy of concrete batching plants: 1. An engineering methodology has been developed to calculate agitator parameters based on a specified capacity (30...120 m³/h) and maximum material moisture. 2. An active agitator design has been created to prevent the dynamic arching of wet bulk materials in feeding system hoppers. The dissertation results were implemented during the modernization of a 60 m³/h concrete batching plant feeding system at "Asfer Group" LLC.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Levchenko, O., Korobko, B. (2024). Optimization of the concrete production process in terms of energy consumption. *Technology Audit and Production Reserves*, 6(1/80), 11–15. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.319827>
- 2. Levchenko, O., Korobko, B., Ivakhno, O., & Rubel, V. (2026). Verification of the mathematical model of the mass flow rate of moist bulk materials for concrete mixing plant feeding systems. *Technology Audit and Production Reserves*, 3(1(89)), 6–11. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2026.360402>
- 3. Korobko, B., Levchenko, O., & Rudyk, R. (2023). Development of an energy-saving design for the feeding system of a concrete mixing plant. *Academic Journal. Industrial Machine, Building Civil Engineering*, 2(61),

46–51. <https://doi.org/10.26906/znp.2023.61.3552>

- 4. Korobko, B., & Levchenko, O. (2025). Optimization of the receiving bunker operation during the blocking of bulk materials. Construction Engineering, (41), 47–55. <https://doi.org/10.32347/tb.2024-41.0405>
- 5. Левченко, О., & Івахно, О. (2026). Теоретичне обґрунтування параметрів системи живлення БЗУ для стабілізації масової витрати вологих матеріалів. Збірник наукових праць. Галузеве машинобудування, будівництво, 1(66), 139–145. <https://doi.org/10.26906/znp.2026.66.4352>
- 6. Коробко, Б. О., & Левченко, О. П. (2025). Оптимізація технологічного процесу виробництва бетону з точки зору енергоспоживання. У Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки: матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції (с. 46–47). Національний університет імені Юрія Кондратюка.
- 7. Левченко, О. (2024, 23–25 жовтня). Дослідження впливу вологості на дозування сипких матеріалів [Доповідь на конференції]. XVIII International scientific and practical conference «Innovations in Scientific Research: World Experience and Realities», Рига, Латвія.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології

Соціально-економічна спрямованість: збільшення обсягів виробництва; економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коробко Богдан Олегович

2. Bogdan Korobko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9086-3904

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190423064>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Блажко Володимир Володимирович
2. Volodymyr Blazhko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5649-9379**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195068898>**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова**Код за ЄДРПОУ:** 02071151**Місцезнаходження:** вул. Черноглазівська, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Почка Костянтин Іванович
2. Kostyantyn Pochka

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0355-002X**Додаткова інформація:** ResearcherID: B-1061-2019;
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58991229400>**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет будівництва і архітектури**Код за ЄДРПОУ:** 02070909**Місцезнаходження:** проспект Повітряних сил, Київ, 03037, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Нестеренко Микола Миколайович
2. Mykola Nesterenko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.05.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-4073-1233**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216266328>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васильєв Олексій Сергійович

2. Oleksii Vasyliiev

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9914-5482

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57215918175>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Гасенко Антон Васильович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Гасенко Антон Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Левченко Олександр Петрович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна