



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

в.о.ректора, перший проректор
НТУ «Дніпровська політехніка»

А Артем ПАВЛИЧЕНКО

16 » *червня* 2026 р.

ВИСНОВОК

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації **Гавриленка Станіслава Сергійовича** на тему: **«Обґрунтування параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання нестационарних режимів роботи»**, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування

Витяг

з протоколу № 11 засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні від «16» червня 2026 року

Присутні: головуючий на засіданні декан механіко-машинобудівного факультету, к.т.н., доц. кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Зіборов К.А.; к.т.н., доц., доц. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Ільїна І.С.; к.т.н., доц., доц. кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну Федоскіна О.В.; к.т.н., доц., доц. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Анциферов О.В.; к.т.н., доц., доц. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Кухар В.Ю.; PhD, доц. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Симоненко В.В.; д.т.н., проф., завідувач кафедри Конструювання, технічної естетики і дизайну Лаухін Д.В.; д.т.н., проф., завідувач кафедри механічної та біомедичної інженерії Колосов Д.Л.; д.т.н., проф., проф. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Бондаренко А.О.; к.т.н., доц., завідувачка кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Панченко О.В.; д.т.н., проф., проф. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Заболотний К.С.; к.т.н., доц., завідувачка кафедри управління на транспорті Літвінова Я.В.; к.т.н., доц., завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства Дербаба В.А.; к.т.н., доц., завідувач кафедри автомобільного транспорту Кривда В.В.; к.т.н., доц., доц. кафедри автомобільного транспорту Олішевська В.Є.; PhD, доц. кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Шкут А.П.; ст. викладач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Бобришов О.О.; аспірант кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Гайдар В.В.

Серед присутніх 4 доктори технічних наук, 10 кандидатів технічних наук і 2 доктори філософії – *фахівці зі спеціальності, з якої виконувалась дисертація та за напрямком досліджень здобувача.*

Порядок денний:

Обговорення дисертаційного дослідження здобувача кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Гавриленка Станіслава Сергійовича на тему: «Обґрунтування параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання нестаціонарних режимів роботи», поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – Механічна інженерія за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування.

Наукові керівники: доктор технічних наук, професор, професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» Костянтин Сергійович; кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» Анциферов Олександр Володимирович.

Дисертація виконувалась на кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» з урахуванням наукових напрямків роботи кафедри та сучасних досягнень у галузі створення й дослідження гірничих машин, вібраційного обладнання та технічних об'єктів галузевого машинобудування.

Теоретико-прикладні результати одержано, зокрема під час виконання науково-дослідної роботи: «Розвиток теорії обґрунтування і вибору конструктивних та технологічних параметрів технічних об'єктів галузевого машинобудування» (№ державної реєстрації 0122U201676).

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол № 16 від 28.05.2026 р.).

Виступили:

Здобувач Гавриленко С.С. представив презентацію з основними положеннями дисертації «Обґрунтування параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання нестаціонарних режимів роботи», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування.

(Здобувач викладає основні положення своєї дисертаційної роботи акцентуючи увагу на актуальності теми дослідження, меті, предметі, об'єкті, завданнях, науковій новизні та отриманих результатах дослідження).

Після закінчення доповіді Гавриленко С.С. присутніми на засіданні фахівцями були поставлені такі запитання:

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: У розрахунковому дослідженні розглянуто падіння шматка гірничої маси масою 500 кг. Яким чином цей режим співвіднесено з лабораторним експериментом і чи відтворювалося на лабораторній установці навантаження величиною близько 5000 Н?

Здобувач Гавриленко С.С.: Маса 500 кг задавалася лише в чисельній моделі для аналізу удару великого шматка з висоти 5 м. У лабораторії пряме масштабування цього навантаження не виконувалося: дослід перевіряв характер ударного імпульсу, його затухання та вплив контактного шару, а не міцність натурної конструкції.

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: Які кількісні параметри було одержано за математичною моделлю і на якій підставі обрано масу шматка 500 кг, якщо лабораторний експеримент не відтворював відповідне натурне навантаження?

Здобувач Гавриленко С.С.: За моделлю визначалися переміщення, швидкості, кутові коливання та тривалість перехідного процесу. Для прийнятого випадку максимальні переміщення становили близько 44–46 мм, а стабілізація відбувалася за 15–20 коливань. Маса 500 кг була розрахунковим, а не експериментально підтвердженим граничним значенням.

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: Розрахункова схема містить три колосники, середній з яких рухається у протифазі до крайніх, тоді як лабораторна установка має суцільну плоску робочу поверхню. Якою є відповідність між розрахунковою та експериментальною моделями?

Здобувач Гавриленко С.С.: Лабораторний стенд не є геометричною копією триколосьової машини. Він використовувався як часткова фізична модель пружно опертої сіячої поверхні для перевірки ударного відгуку, затухання та просторового передавання збурення. Протифазну роботу трьох колосників досліджено математично.

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: В експерименті удар здійснювався по відкритій поверхні та по поверхні із шаром піску. Як цей шар відповідає реальним умовам роботи похилого грохота-перевантажувача, на якому сипкий матеріал переміщується вздовж робочої поверхні?

Здобувач Гавриленко С.С.: Пісок моделював проміжний шар дрібної фракції між шматком і металевою поверхнею. У реальній роботі такий шар є локальним і змінним, але присутній у зоні контакту. Експеримент показав його суттєвий демпфувальний вплив на перший ударний імпульс.

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: Який основний науковий результат отримано у дисертації, які закономірності встановлено та в чому полягає особистий внесок здобувача?

Здобувач Гавриленко С.С.: Основним результатом є математична модель триколосьового грохота з ексцентриковим приводом, пружними опорами та ударним навантаженням. Встановлено вплив жорсткості, демпфування, фазового узгодження й параметрів удару на амплітуди та тривалість перехідного процесу. Особисто мною виконано моделювання, експериментальну перевірку й розроблено методичні рекомендації.

Д.т.н., проф. Колосов Д.Л.: Де в дисертації представлено запропоновану математичну модель, з яких основних елементів вона складається і чим відрізняється від відомих розрахункових моделей вібраційних грохотів?

Здобувач Гавриленко С.С.: Модель наведено в другому розділі як розрахункову схему та систему рівнянь руху, а в третьому доповнено умовами удару. Вона враховує три колосники, їхні поступальні й кутові рухи, пружні опори, ексцентриковий привод і фазовий зсув. На відміну від відомих моделей, спільно описує усталені, пускові та ударні режими.

Д.т.н., проф. Колосов Д.Л.: Які саме положення математичної моделі є новими порівняно з роботами попередників і яким чином обґрунтовано наукову новизну?

Здобувач Гавриленко С.С.: Новизна полягає у спільному врахуванні руху трьох колосників, їхніх масово-інерційних параметрів, пружності й дисипації опор, фазового узгодження та ударної зміни початкових умов. Це дозволило визначати не лише усталені коливання, а й піковий відгук та час стабілізації системи.

Д.т.н., проф. Колосов Д.Л.: Як нестаціонарний ударний режим впливає на динамічні характеристики грохота порівняно з усталеним режимом і які параметри прийнято як кінцеві критерії оцінювання цього впливу?

Здобувач Гавриленко С.С.: Удар створює додаткову перехідну складову та короткочасно збільшує переміщення і швидкості. Для розрахункового випадку максимальні переміщення становили 44–46 мм, після чого система поверталася до усталеного режиму за 15–20 коливань. Основні критерії — пікові переміщення, реакції опор і тривалість стабілізації.

Д.т.н., проф. Колосов Д.Л.: За рахунок яких конструктивних і режимних чинників у досліджуваній системі обмежуються пікові динамічні навантаження?

Здобувач Гавриленко С.С.: Пікові навантаження обмежуються протифазним рухом колосників, пружністю та демпфуванням опор, а також узгодженням масово-інерційних і жорсткісних параметрів. Робочу швидкість 74 рад/с обрано поза резонансною областю. Додаткове демпфування забезпечує шар сипкого матеріалу.

К.т.н., доц. Зіборов К.А.: Поясніть принцип дії ексцентрикового приводу у врівноваженому грохоті-перевантажувачі та зазначте, якими параметрами визначається створюване ним динамічне збудження.

Здобувач Гавриленко С.С.: Ексцентриковий привод перетворює обертання вала на періодичний рух колосників. Фазове розташування ексцентриків забезпечує протифазний рух середнього та крайніх колосників. Інтенсивність збудження визначають ексцентриситет, кутова швидкість, приведена маса, жорсткість і демпфування опор.

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: Яку конкретну наукову задачу розв'язано в дисертації та що саме додано до стандартної моделі руху колосникових робочих органів?

Здобувач Гавриленко С.С.: Розв'язано задачу обґрунтування параметрів грохота за його динамічною реакцією у стаціонарних і нестаціонарних режимах. До стандартного опису додано взаємопов'язані рухи трьох колосників, параметри пружних опор, фазові зсуви та початкові умови після удару. Це дало змогу оцінювати піковий відгук і час затухання.

Д.т.н., проф. Бондаренко А.О.: Де було впроваджено розроблену методику обґрунтування параметрів грохота-перевантажувача?

Здобувач Гавриленко С.С.: Методичні рекомендації впроваджено в ТОВ «Океанмашенерго» та ТОВ «Паритет-Софт» для вибору, розрахункової перевірки й обґрунтування параметрів грохотів-перевантажувачів. Окремі результати використано в навчальному процесі НТУ «Дніпровська політехніка». Впровадження підтверджено відповідними актами.

К.т.н., доц. Кухар В.Ю.: На розрахунковій схемі ударного режиму та на діаграмах затухання пояснить, які саме елементи системи здійснюють рух, які коливання затухають і як розміщені пружні опори відносно колосників.

Здобувач Гавриленко С.С.: У моделі рухаються приводний вузол і три колосники, для яких визначаються поступальні та кутові коливання. Після удару затухає додаткова вільна складова руху. Передні й задні пружні опори з'єднують колосники з рамою та забезпечують відновлення і розсіювання енергії.

К.т.н., доц. Кухар В.Ю.: Яким чином удар, прикладений до середнього колосника, передається на крайні колосники та інші елементи системи?

Здобувач Гавриленко С.С.: Ударне збурення передається від середнього колосника через спільний приводний вузол і пружні зв'язки системи до крайніх колосників. У рівняннях це враховано взаємними інерційними та пружними складовими. Просторове передавання удару також підтверджено експериментально.

К.т.н., доц. Кухар В.Ю.: У реальних умовах на робочу поверхню безперервно надходить потік шматків матеріалу. Яким чином у моделі враховується сумісна дія послідовних або одночасних ударів?

Здобувач Гавриленко С.С.: У роботі детально розглянуто одиничний представницький удар. У межах лінійної моделі послідовні удари можуть бути описані накладанням окремих імпульсів у часі. Повне статистичне моделювання безперервного потоку та одночасних багатоточкових ударів не виконувалося і є напрямом подальших досліджень.

К.т.н., доц. Кухар В.Ю.: За якими критеріями встановлювалася подібність між розрахунковою моделлю та лабораторним експериментальним зразком?

Здобувач Гавриленко С.С.: Лабораторний стенд не є масштабною копією натурної машини, тому повні критерії геометричної та силової подібності не застосовувалися. Узгодження виконувалося за характером процесу: наявністю ударного імпульсу, його затуханням, передаванням збурення та впливом контактного шару. Тому експеримент підтверджує закономірності, але не абсолютні амплітуди натурної системи.

К.т.н., доц. Зіборов К.А.: Сформулюйте стисло, які результати дисертаційної роботи одержані безпосередньо вами.

Здобувач Гавриленко С.С.: Мною побудовано математичну модель грохота, визначено умови ударної взаємодії та досліджено пускові й ударні режими. Також проведено експеримент, оброблено результати, встановлено вплив місця удару і шару сипкого матеріалу та розроблено методичні рекомендації з вибору параметрів.

К.т.н., доц. Зіборов К.А.: Який конкретний результат математичного моделювання було перевірено експериментально та за якими показниками виконувалася така перевірка?

Здобувач Гавриленко С.С.: Експериментально перевірявся характер динамічного процесу, а не абсолютний збіг переміщень лабораторної та натурної систем. Підтверджено формування ударного імпульсу, його затухання, повернення до сталого режиму, просторове передавання збурення та демпфувальний вплив сипкого матеріалу.

Після відповідей на запитання виступили:

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» Заболотний Костянтин Сергійович.

Шановні колеги! Дисертаційна робота Станіслава Сергійовича присвячена актуальному для галузевого машинобудування завданню обґрунтування конструктивних і режимних параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача. Особливістю дослідження є послідовне поєднання методів теоретичної механіки, математичного моделювання, чисельного аналізу та лабораторного експерименту. Автором побудовано математичну модель механічної системи, досліджено її стаціонарні, пускові й ударні режими роботи та розроблено методичні рекомендації щодо вибору параметрів машини.

Під час виконання роботи здобувач продемонстрував здатність самостійно формулювати й розв'язувати наукові задачі, аналізувати отримані результати та доводити їх до практичного застосування. Результати дослідження використано у діяльності ТОВ «Океанмашенерго», ТОВ «Паритет-Софт» та в навчальному процесі НТУ «Дніпровська політехніка». Зауваження, висловлені під час обговорення, мають переважно уточнювальний і рекомендаційний характер та можуть бути враховані під час остаточного редагування роботи.

Щиро дякую колегам за детальний розгляд дисертації, позитивну оцінку отриманих результатів і конструктивні рекомендації. Вважаю, що робота є завершеним самостійним науковим дослідженням, містить обґрунтовані наукові результати та має практичне значення для проектування і вдосконалення перевантажувального обладнання. Підтримую дисертаційну роботу Гавриленка Станіслава Сергійовича та рекомендую її до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» Анциферов Олександр Володимирович.

Колеги! Дякую Вам за приділений час, фахове обговорення та слушні зауваження до роботи Станіслава Сергійовича. Упродовж виконання дисертації здобувач самостійно провів аналіз сучасного стану питання, розробив математичну модель грохота-перевантажувача, виконав чисельні й експериментальні дослідження та сформував практичну методику обґрунтування його параметрів. Висловлені рекомендації будуть враховані під час остаточного доопрацювання тексту, однак вони не ставлять під сумнів достовірність і наукову цінність отриманих результатів. Вважаю дисертацію завершеною кваліфікаційною науковою працею та прошу підтримати її рекомендацію до захисту на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Рецензенти дисертаційної роботи, які наголосили на позитивних аспектах дослідження та висловили свої побажання й рекомендації.

Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну НТУ «Дніпровська політехніка» Федоскіна Олена Валеріївна.

Шановні колеги, як рецензент дисертаційної роботи, я детально ознайомилася з її змістом, опублікованими працями здобувача та матеріалами апробації. Насамперед хочу відзначити актуальність обраної теми для сучасного гірничого машинобудування, логічну завершеність дослідження та послідовне поєднання математичного моделювання, чисельного аналізу, експериментальної перевірки й розроблення інженерної методики. Побудована модель має чітку конструктивну інтерпретацію, а отримані результати доведено до практичного використання у виробничій діяльності та навчальному процесі.

Під час аналізу дисертації мною було висловлено такі зауваження та рекомендації щодо подальшого розвитку дослідження:

- доцільно чіткіше окреслити межі застосування математичної моделі з урахуванням прийнятого припущення про лінійність жорсткісних і демпфувальних характеристик пружних опор;
- перспективним є розширення опису взаємодії великокускового матеріалу з робочою поверхнею грохота із застосуванням методів дискретних елементів;
- параметричні дослідження доцільно доповнити багатофакторним аналізом чутливості, а експериментальні результати – розширеною статистичною оцінкою повторюваності та похибок;
- у подальших дослідженнях варто розглянути інтеграцію розробленої методики із сучасними CAD/CAE-системами, засобами параметричної оптимізації та технологіями цифрових двійників.

Здобувач надав обґрунтовані пояснення щодо наведених зауважень і продемонстрував розуміння меж застосування розробленої моделі та перспектив її подальшого розвитку. Висловлені рекомендації не ставлять під сумнів достовірність отриманих результатів і не знижують загальної позитивної оцінки роботи. Дисертація є завершеним самостійним науковим дослідженням, відповідає встановленим вимогам, а Гавриленко Станіслав Сергійович

заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» та може бути рекомендований до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» Ільїна Інна Сергіївна.

Шановні члени семінару, я приєднуюся до позитивної оцінки дисертаційної роботи та хочу підкреслити її відповідність сучасним принципам цифрового інжинірингу. Автор розглядає врівноважений колосниковий грохот-перевантажувач як взаємопов'язану багатомасову механічну систему, використовує рівняння Лагранжа другого роду та досліджує не лише усталений режим, а й пускові, ударні та післяударні процеси. Особливо цінним є те, що результати моделювання використано для формування алгоритмічної методики вибору конструктивних і режимних параметрів машини.

Під час попередньої експертизи матеріалів дисертації було звернуто увагу на такі аспекти роботи:

- доцільно більш виразно розмежувати наукові результати, отримані автором, і відомі положення теорії вібраційних машин, а також конкретизувати відмінності запропонованої математичної моделі від існуючих аналогів;
- необхідно чітко обґрунтувати прийняті припущення щодо властивостей пружних елементів і контактної взаємодії матеріалу з робочою поверхнею та визначити область коректного застосування моделі;
- перспективним є доповнення параметричного аналізу методами багатокритеріальної оптимізації для автоматизованого пошуку раціональних конструктивних параметрів;
- експериментальну верифікацію доцільно надалі розширити кількісним зіставленням розрахункових та експериментальних характеристик, а також детальнішою статистичною обробкою результатів вимірювань.

Здобувач продемонстрував належний рівень наукової підготовки, впевнено орієнтується у питаннях динаміки машин, математичного моделювання та експериментальної механіки, а також надав змістовні відповіді на поставлені запитання. Висловлені зауваження мають рекомендаційний характер і визначають можливі напрями подальшої роботи. Вважаю, що дисертація Гавриленка Станіслава Сергійовича відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автора слід рекомендувати до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

В обговоренні дисертаційного дослідження взяли участь:

К.т.н., доц. Панченко О.В. дала позитивну оцінку актуальності дисертаційного дослідження, його логічній завершеності та практичній спрямованості. Вона відзначила послідовне поєднання математичного моделювання, чисельних досліджень, експериментальної перевірки та розроблення методичних рекомендацій щодо обґрунтування конструктивних і

режимних параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача. Було наголошено, що результати роботи мають практичне значення, підтверджене їх використанням у виробничій діяльності підприємств і навчальному процесі НТУ «Дніпровська політехніка». Дисертаційну роботу підтримано та рекомендовано до захисту.

К.т.н., доц. Дербаба В.А. позитивно оцінив теоретичний рівень роботи та обґрунтованість запропонованого підходу до дослідження грохота-перевантажувача як взаємопов'язаної механічної системи. Було відзначено, що побудована математична модель дає змогу аналізувати вплив масово-інерційних, жорсткісних і режимних параметрів на поведінку машини у стаціонарних, пускових та ударних режимах. Окремо наголошено на доцільності використання результатів моделювання під час попереднього вибору параметрів конструкції та оцінювання її працездатності до виготовлення дослідного зразка. Роботу підтримано та рекомендовано до подальшого захисту.

PhD, доц. Шкут А.П. дала позитивну оцінку експериментальній частині дисертації та рівню методичного забезпечення проведених досліджень. Він відзначив, що застосована лабораторна установка дала змогу перевірити основні закономірності динамічної поведінки грохота під час усталеного руху, запуску та ударного навантаження, а також оцінити характер післяударного затухання коливань. Було рекомендовано під час публічного захисту чітко акцентувати, які саме результати математичного моделювання підтверджено експериментально та в яких межах застосовна запропонована модель. З урахуванням отриманих результатів дисертаційну роботу підтримано та рекомендовано до захисту.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Гавриленка Станіслава Сергійовича на тему: «Обґрунтування параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання нестационарних режимів роботи», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань

13 – Механічна інженерія за спеціальністю

133 – Галузеве машинобудування

Обґрунтування вибору теми дослідження. Промисловий розвиток України значною мірою залежить від ефективності гірничодобувної промисловості, надійності транспортно-перевантажувальних систем і безперервності процесів первинної переробки гірничої маси. Однією з найбільш навантажених ділянок технологічних ліній є зона завантаження стрічкового конвеєра, де падіння великогабаритних шматків матеріалу спричиняє інтенсивні ударні навантаження, прискорене зношування стрічки, підвищення

динамічних реакцій у вузлах обладнання та збільшення витрат на технічне обслуговування.

Застосування колосникових грохотів-перевантажувачів дає змогу поєднати приймання, попереднє розділення і транспортування матеріалу, сформувати захисний шар дрібної фракції та зменшити ударний вплив на подальше обладнання. Водночас реальна робота таких машин охоплює не тільки стаціонарні коливання, а й пускові та нестаціонарні ударні режими. Саме короточасні збурення часто визначають максимальні навантаження, ресурс пружних опор, стабільність фазового режиму і надійність грохота-перевантажувача.

Перспективним є використання врівноваженої багатокolosникової схеми з ексцентриковим приводом, у якій середній колосник рухається у протифазі до крайніх. Однак обґрунтування параметрів такої системи потребує математичної моделі, що одночасно враховує масово-інерційні характеристики, жорсткість і демпфування пружних опор, фазову узгодженість робочих органів та імпульсні навантаження від падіння шматків матеріалу. Тому розв'язання науково-технічної задачі обґрунтування конструктивних і режимних параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі моделювання нестаціонарних режимів є актуальним і має важливе теоретичне та практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи № ДР0122U201676 «Розвиток теорії обґрунтування і вибору конструктивних та технологічних параметрів технічних об'єктів галузевого машинобудування» зі строком виконання 01.2023–12.2025. У межах зазначеної НДР здобувачем підготовлено методичні та розрахункові матеріали щодо аналізу динамічної врівноваженості, траєкторій коливань і нестаціонарних режимів роботи грохота-перевантажувача.

Основною метою дисертаційної роботи є обґрунтування конструктивних і режимних параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання його стаціонарних, пускових і нестаціонарних ударних режимів роботи з урахуванням ударного навантаження від падіння великогабаритних шматків матеріалу.

Об'єкт дослідження – динамічний процес роботи врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача під час транспортування та грохочення сипкої гірничої маси в стаціонарних і нестаціонарних режимах.

Предмет дослідження – закономірності коливального руху врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача з ексцентриковим приводом, амплітудно-частотні характеристики, фазова узгодженість протифазного руху колосників, ударні перехідні процеси, жорсткісні та демпфувальні параметри пружної системи.

Методи досліджень. Теоретичні дослідження виконано з використанням методів аналітичної механіки, теорії коливань, рівнянь Лагранжа II роду,

багатомасового динамічного моделювання, чисельного інтегрування систем диференціальних рівнянь та аналізу перехідних процесів. Для дослідження ударних режимів застосовано імпульсну постановку взаємодії. Експериментальна частина ґрунтується на реєстрації вібраційних сигналів лабораторної фізичної моделі грохота, аналізі часових реалізацій, визначенні розмаху першого контактного імпульсу і післяударного затухання, оцінюванні впливу проміжного шару сипкого матеріалу та просторового передавання ударного збурення.

Наукові результати:

- уперше в межах єдиної розрахункової схеми запропоновано математичну модель врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача з ексцентриковим приводом, яка поєднує поступальні та кутові рухи робочих органів, фазово узгоджений протифазний рух колосників і дію імпульсного навантаження від падіння великогабаритного шматка матеріалу;

- удосконалено підхід до опису динамічного врівноваження грохота-перевантажувача шляхом урахування співвідношень між масами, моментами інерції та жорсткісними характеристиками середнього і крайніх колосників;

- набули подальшого розвитку методи моделювання нестационарних ударних режимів вібраційних машин, у яких падіння шматка матеріалу розглядається як короткочасне імпульсне збурення, що формує початкові умови перехідного процесу;

- удосконалено експериментальний підхід до оцінювання ударно-затухаючих процесів у лабораторній фізичній моделі грохота шляхом використання розмаху першого контактного імпульсу, післяударної ділянки затухання та безрозмірних показників впливу проміжного шару сипкого матеріалу і передавання ударного збурення по робочій поверхні.

Теоретичне значення одержаних результатів полягає у розвитку теоретичних положень динаміки врівноважених вібраційних машин та формуванні єдиного підходу до опису стаціонарних, пускових і ударних нестационарних режимів багатомасової системи з фазово узгодженим протифазним рухом робочих органів. Розроблена модель установлює зв'язок між конструктивними, масово-інерційними, жорсткісними, демпфувальними і режимними параметрами та динамічною реакцією грохота-перевантажувача.

Практичне значення. Розроблені математична модель, розрахункові залежності та методичні рекомендації можуть бути використані для попереднього вибору параметрів робочих органів, пружних опор, ексцентрикового приводу і режимів роботи врівноважених колосникових грохотів-перевантажувачів, оцінювання пускових та ударних навантажень, зменшення передачі вібрацій на основу і підвищення ресурсу елементів перевантажувального обладнання.

Впровадження результатів роботи. Практичне використання результатів підтверджено впровадженням матеріалів дисертаційного дослідження в межах НДР № ДР0122U201676, у навчальний процес кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка»,

впровадженням методики попереднього вибору і перевірки параметрів врівноважених колосникових грохотів-перевантажувачів у ТОВ «Океанмашенерго», а також застосуванням розрахунково-моделювального та алгоритмічного блоку методики у ТОВ «Паритет СОФТ» для підготовки даних у CAD/CAE-середовищах.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею. Автором проаналізовано сучасні конструкції і методи дослідження вібраційних грохотів-перевантажувачів, обґрунтовано розрахункову схему, сформовано математичну модель, виконано чисельне моделювання стаціонарних, пускових і нестаціонарних ударних режимів, розроблено експериментальну методику, проведено обробку експериментальних сигналів та сформульовано інженерні рекомендації. У працях, виконаних у співавторстві, використано лише ті положення і результати, які належать здобувачеві.

Апробація результатів роботи. Основні положення та результати дисертації доповідалися й обговорювалися на міжнародних і всеукраїнських науково-технічних конференціях: «Наукова весна 2023»; «Потураївські читання» 2024, 2025 і 2026 років; «Наукова весна 2024»; Міжнародній науково-практичній конференції «Стан, проблеми та перспективи розвитку науки, освіти, технологій і суспільства» 2024; конференції «Молодь: наука та інновації – 2025»; 81-й студентській науково-технічній конференції «Тиждень студентської науки» 2026, а також на наукових семінарах НТУ «Дніпровська політехніка».

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 14 наукових праць, з яких 6 публікацій відображають основні наукові результати дисертації, а 8 публікацій засвідчують апробацію матеріалів дослідження.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 93 найменувань та 6 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 213 сторінок; у роботі наведено 39 рисунків і 21 таблицю. Основний текст дисертації становить 175 сторінок. Додатки містять технічні характеристики лабораторної фізичної моделі та вимірювального комплексу, методику обґрунтування параметрів, а також акти впровадження і застосування результатів дослідження.

Список публікацій здобувача на тему дисертації

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати:

1. Franchuk V., Antsiferov O., Havrylenko S. Dynamics of a balanced screen-loader with an eccentric drive. Збірник наукових праць Національного гірничого університету. 2025. № 80. С. 177–189. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/80.177>
2. Franchuk V., Zabolotnyi K., Antsiferov O., Havrylenko S. Investigation of a spatially-oscillating vibrating screen with longitudinal ridges. Geo-Technical Mechanics. 2025. № 175. С. 68–83. <https://doi.org/10.15407/geotm2025.175.068>
3. Заболотний К. С., Анциферов О. В., Гавриленко С. С. Особливості динаміки грохота з просторовими коливаннями робочого органу. Збірник наукових праць

Національного гірничого університету. 2025. № 82. С. 165–174.
<https://doi.org/10.33271/crpnmu/82.165>

4. Гавриленко С. С. Моделювання перехідного процесу збалансованого грохота-перевантажувача при ударному навантаженні. Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії. 2026. Вип. 40. С. 261–271.
<https://doi.org/10.52150/2522-9117-2026-40-017>

5. Гавриленко С. С. Експериментальне дослідження ударного відгуку балкової моделі середнього колосника грохота-перевантажувача. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР. 2026. № 2. С. 9–16. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2026.2.02>

6. Гавриленко С. С. Обґрунтування жорсткісних параметрів пружних опор врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій. 2026. Вип. 41. С. 26–36.
<https://doi.org/10.15421/4226103>

Опубліковані праці апробаційного характеру:

1. Гавриленко С. С. Стан питання щодо розробки вібраційного врівноваженого перевантажувача. Наукова весна 2023: збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених, м. Дніпро, 1–3 березня 2023 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 278–279.

2. Гавриленко С. С. Дослідження динаміки врівноваженого грохоту-перевантажувача з ексцентриковим приводом. Потураївські читання: матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції, м. Дніпро, 23 лютого 2024 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2024. С. 73–74.

3. Гавриленко С. С. Аналіз функціонування грохоту-перевантажувача з ексцентриковим приводом і його динаміки. Наукова весна 2024: збірник матеріалів XIV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених, м. Дніпро, 27–29 березня 2024 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2024. С. 236–237.

4. Франчук В. П., Анциферов О. В., Гавриленко С. С. Вібраційний грохот-перевантажувач з ексцентриковим приводом. Стан, проблеми та перспективи розвитку науки, освіти, технологій і суспільства: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Кременчук, 20 грудня 2024 р. Кременчук: ЦФЕНД, 2024. С. 63–64.

5. Франчук В. П., Анциферов О. В., Гавриленко С. С. Амплітудно-частотна характеристика вібраційного грохота-перевантажувача. Потураївські читання: тези XXII Міжнародної науково-технічної конференції, м. Дніпро, 14 лютого 2025 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2025. С. 13–14.

6. Гавриленко С. С. Дослідження траєкторії коливань середнього колосника врівноваженого ГПК з ексцентриковим приводом. Молодь: наука та інновації – 2025: матеріали конференції. Дніпро: НТУ «ДП», 2025. Т. 2. С. 309–310.

7. Гавриленко С. С. Визначення еквівалентних жорсткісних характеристик гумометалевих опор грохота-перевантажувача. Потураївські читання: тези XXIII Міжнародної науково-технічної конференції, м. Дніпро, 13 лютого 2026 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2026. С. 107–109.

8. Гавриленко С. С. Експериментальна верифікація ударно-затухаючого режиму балкової моделі середнього колосника грохота-перевантажувача. 81-а студентська науково-технічна конференція «Тиждень студентської науки», м. Дніпро, 20–24 квітня 2026 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2026. С. 724–726.

Характеристика особистості здобувача.

Гавриленко Станіслав Сергійович, 02.07.1998 р. н., громадянин України.

Нормативний термін навчання в аспірантурі: 01.10.2022 – 30.09.2026 рр.

Диплом бакалавра: В20 № 129149, спеціальність «Галузеве машинобудування», освітня програма «Гірничі машини та комплекси», Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 06 липня 2020 р.

Диплом магістра: М22 № 007682, спеціальність «Галузеве машинобудування», освітня програма «Гірничі машини та комплекси», Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 07 лютого 2022 р.

Загальний стаж роботи за спеціальністю складає 4 роки.

Здобувач Гавриленко С. С. проявив себе наполегливим і відповідальним дослідником, своєчасно виконував індивідуальний план підготовки, брав участь у науковій роботі кафедри, апробації результатів і підготовці публікацій за темою дисертації.

Оцінка мови та стилю дисертації. Матеріали дисертації викладено державною мовою, послідовно, структуровано та з дотриманням наукового стилю. Основні положення, результати і висновки логічно пов'язані з метою та завданнями дослідження.

Відповідно до пункту 15 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 (зі змінами), пропонується такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Таран Ігор Олександрович, доктор технічних наук, професор кафедри управління на транспорті Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» Міністерства освіти і науки України (м. Дніпро).

Рецензенти:

1. Федоскіна Олена Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

2. Ільїна Інна Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. Засельський Володимир Йосипович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інжинірингу з галузевого машинобудування Державного університету економіки і технологій.

2. Пономаренко Сергій Миколайович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу вібропневмотранспортних систем і комплексів Інституту геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України.

У результаті попередньої експертизи дисертації Гавриленка С. С. та оцінювання повноти опублікування основних результатів дослідження встановлено, що дисертаційна робота є завершеною самостійною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати, що в сукупності розв'язують актуальну науково-технічну задачу галузевого машинобудування.

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Гавриленка Станіслава Сергійовича на тему: «Обґрунтування параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання нестационарних режимів роботи».

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, достовірністю, науковою та практичною цінністю одержаних результатів дисертація Гавриленка С. С. відповідає спеціальності 133 – Галузеве машинобудування та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами), а також Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами).

3. Рекомендувати дисертацію Гавриленка С. С. на тему: «Обґрунтування параметрів врівноваженого колосникового грохота-перевантажувача на основі математичного моделювання нестационарних режимів роботи» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування.

4. Рекомендувати Вченій раді Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Таран Ігор Олександрович, доктор технічних наук, професор кафедри управління на транспорті Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» Міністерства освіти і науки України (м. Дніпро).

Рецензенти:

1. **Федоскіна Олена Валеріївна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

2. **Ільїна Інна Сергіївна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. **Засельський Володимир Йосипович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інжинірингу з галузевого машинобудування Державного університету економіки і технологій.

2. **Пономаренко Сергій Миколайович**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу вібропневмотранспортних систем і комплексів Інституту геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України.

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертаційної роботи Гавриленка С. С.:

«За» – 18

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

Презентація Гавриленка С. С. на 26 стор. додається.

Головуючий на засіданні

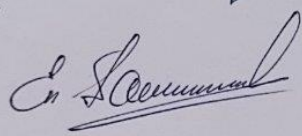
декан механіко-машинобудівного факультету,
канд. техн. наук, доцент



Кирило ЗІБОРОВ

Секретар засідання

завідувачка кафедри інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні,
канд. техн. наук, доцент



Олена ПАНЧЕНКО