

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Нечипорука Віктора Григоровича

«ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ДОРІГ ІЗ ВРАХУВАННЯ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю

133 – «Галузеве машинобудування».

На рецензію представлена дисертація, та публікації автора за темою роботи. Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 152 сторінки, з них: 131 сторінки основного тексту, список використаних джерел зі 115 найменувань на 13 сторінках, з 2 додатків на 8 сторінках.

Актуальність обраної теми

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми, яка полягає у розробці науково обґрунтованих методів вдосконалення сервісного обслуговування машин для будівництва доріг із врахування їх експлуатаційних показників. Актуальність роботи обумовлено підвищеними вимогами до якості улаштування доріг, що в свою чергу, визначається відповідністю розрахункових параметрів дійсним значенням та своєчасною реалізацією системи сервісного обслуговування машин.

Обґрунтованість наукових положень, висновків

і рекомендацій дисертації.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації

базується на коректному використанні науково обґрунтованих методів

сервісу, математичному моделюванні надійності деталей, збірних одиниць та машин в цілому.

Достовірність основних положень дисертації.

Достовірність основних положень дисертації обумовлена коректним використанням фундаментальних законів фізики, методів системного аналізу параметрів технічного стану машин, класичних методів оцінки надійності, елементи теорії ймовірностей, математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів.

У роботі вперше науково обґрунтовано фізичну модель, досліджено та встановлено закономірності напрацювання на відмову розпірної плити дробарки, шнека та вібраційної плити асфальтоукладача. Для визначення показників сервісного обслуговування та надійності машин отримано аналітичні залежності на базі яких розроблені методики та алгоритми розрахунків, рішенням яких вирішується задача отримати передбачувані можливі проблеми втрати надійності, виходу із ладу деталей, збірних одиниць та машин для подрібнення, укладання та ущільнення асфальтобетонної суміші в процесах будівництва доріг. Науковою новизною є наступні результати досліджень:

- встановлено закономірності напрацювання на відмову розпірної плити дробарки, шнека та вібраційної плити асфальтоукладача;
- отримано аналітичні залежності для визначення показників сервісного обслуговування та надійності машин.

Окрім цього важливим науковим результатом є вдосконалення методів оцінки ефективності, надійності використання дробарок, асфальтоукладачів та методів дослідження напрацювання на відмову деталей і збірних одиниць машин.

Практичне значення одержаних результатів.

Практичне значення одержаних результатів є розробка методики та алгоритмів сервісного обслуговування розпірної плити дробарки, шнека та вібраційної плити асфальтоукладача. Визначені основні показники для розробки системи моніторингу стану машини, які впливають на її експлуатаційну ефективність. В результаті розглянутої методології моніторингу ефективності використання будівельної машини здійснено аналіз видів втрат ефективності та запропоновано алгоритми вдосконалення станів будівельної машини на всьому етапі виконання технологічного процесу будівництва дороги.

Повнота викладу матеріалів в опублікованих працях.

Повнота викладу матеріалів підтверджується результатами опублікованих 6 наукових праць, 1 з них індексується у наукометричній базі Scopus та 5 статей у наукових фахових періодичних виданнях з технічних наук, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, 2 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій.

Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення та зауваження.

Оцінка змісту дисертації.

Зміст дисертації складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків і додатків.

У вступі дисертації обґрунтовано актуальність обраної теми. Наведено зв'язок дисертаційного дослідження з науковими програмами, сформульовано мету та задачі досліджень, об'єкт і предмет дослідження, висвітлено методи дослідження. Приведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, відомості про публікації та апробацію

результатів дослідження, особистий внесок здобувача, а також обсяг і структуру роботи.

У першому розділі здійснено аналіз методів існуючого сервісного обслуговування машин для будівництва доріг із врахування їх експлуатаційних показників та визначення основних типів машин і обладнання для підготовки та здійснення робіт щодо будівництва доріг. Приведена оцінка існуючих математичних моделей дослідження надійності машин та методів існуючого сервісного обслуговування машин. В першому розділі, окрім рішення задач аналізу та оцінки експлуатаційних показників машин для улаштування доріг, вже наведені результати дослідження за критеріями (1.1., с. 16 дисертації) машин для подрібнення матеріалів та оцінка сучасних методів визначення технічного стану машин на базі існуючих вітчизняних та міжнародних стандартів щодо моніторингу та діагностики стану машин. Такий підхід автора засвідчує системність та обґрунтованість прийнятих методів дослідження.

У другому розділі приведені методи дослідження стану збірних одиниць та деталей машин для приготування асфальтобетонних сумішей та їх укладання під час улаштування доріг. Наведені класифікаційні ознаки видів зношення (фізичне, функціональне і зовнішнє) дозволив автору визначити їх важливість у проведенні досліджень. Так відмічається: «Зовнішнє зношення є економічною складовою і представляє собою зменшення вартості машини, обумовлене невідповідністю економічним вимогам, які мають місце в конкретних умовах експлуатації (наприклад, поява на ринку більш ефективних асфальтоукладачів із більшою продуктивністю у порівнянні із існуючими)». На основі цього приведені обґрунтування методів дослідження технічного стану машин за показниками ступеня їх зношення. Здійснена розробка системи моніторингу стану машини та приведена методика визначення відмов для

формування програми сервісу машин. Розглянута методика стратегії підтримання ефективного технічного стану машин.

У третьому розділі приведені результати дослідження параметрів і характеристик впливу на визначення сервісного обслуговування машин в умовах їх використання. Приведені результати дослідження впливу продуктивності, експлуатаційних витрат і вартості на стратегію експлуатації в реальних умовах використання машин. Досліджено параметри надійності розпірної плити щокової дробарки та параметри і характеристики надійності розподільного шнека та вібраційної плити асфальтоукладальника. При цьому була задіяна методика використання методу розподілу Вейбулла для аналізу зміни надійності у поєднанні із комбінованою скінченно-елементною моделлю деталі, що дало можливість отримати параметри довговічності на відмову та втомної міцності. На основі результатів досліджень розроблено рекомендації до визначення надійності елементів відповідних машин.

У четвертому розділі викладено відомості практичної реалізації методів сервісного обслуговування машин та оцінка їх ефективності. Наведено методики розрахунок резерву та запасних частин машин, методики та алгоритми методів сервісного обслуговування машин.

Стиль, мова викладення тексту дисертації, її завершеності та оформлення.

Щодо стилю та мові викладення тексту дисертації варто зазначити логічну послідовність, грамотну мову, класичну, загально прийнятну структуру змісту і суті.

Як зазначалося вище, в першому розділі, окрім оцінки та аналізу існуючої техніки, наведені результати виконання вже змістовних

досліджень, що є свідченням достовірності обраних методів використаних в наступних розділах роботи.

Другий розділ вирішує поставлену задачу. Мова тексту відповідає стилю положень класичної теорії надійності машин. Так, наприклад, у моделі (2.13) вводиться значення початкової продуктивності, експлуатаційних витрат, вартості ремонту і надійності, для конкретного технологічного процесу і на цій основі визначається оптимальна стратегію експлуатації. Під стратегією експлуатації машин приймається поточний моніторинг його технічного стану в процесі експлуатації, передбачуючи можливі відмови із оперативним у часі їх ліквідації.

Третій розділ заслуговує особливої позитивної оцінки щодо мови викладення тексту дисертації, її завершеності та оформлення. Здійснені дослідження впливу продуктивності, експлуатаційних витрат і вартості на стратегію експлуатації в реальних умовах використання машин. Варто відміти логічну послідовність проведення досліджень для отримання результатів щодо надійності розпірної плити шокової дробарки, параметрів і характеристик надійності розподільного шнека та вібраційної плити асфальтоукладальника на основі використання методу розподілу Вейбулла для аналізу зміни надійності у поєднанні із комбінованою скінченно-елементною моделлю досліджуваних елементів машин.

Четвертий розділ викладений в повному об'ємі із наведеною сучасною системою технічного обслуговування та методикою забезпечення надійності. Цінними практичними результатами є схема управління процесом запасних частин, методів розрахунку та алгоритм визначення процесу сервісного обслуговування.

Зауваження по роботі.

1. У підрозділі 1.2.1 автор вводить критерії для оцінки ефективності дробильно-сортувальних установок. Проте, не наведено

глибокого обґрунтування чому саме співвідношення продуктивності, маси та потужності є вичерпними для комплексної оцінки вибору обладнання.

2. Для порівняння асфальтоукладачів (моделей Vögele, CAT, Дунпарас) у першому розділі розраховано лише енергетичний критерій. Чому для цієї техніки не застосовано критерії, як це було зроблено для установок подрібнення?

3. У таблиці 2.1 наведено різні засоби моніторингу, зокрема тензодатчики та MEMS-акселерометри. Бажано було б зазначити який саме метод є найбільш оптимальним для досліджуваної техніки.

4. При розгляді класифікаційних ознак часу будівельної машини у роботі стверджується, що короткі зупинки машини (до 5-10 хвилин) варто вважати втратою продуктивності, а не простоем. Чому виникла необхідність такого розділення?

5. У підрозділі 3.1 Ви стверджуєте, що розрахунки показали, ніби величина початкової продуктивності машини практично не впливає на оптимальний термін її роботи. Чи не є це парадоксальним, адже машина з вищою початковою продуктивністю мала б довше залишатися економічно вигідною?

6. У розрахунку напружено-деформованого стану розпірної плити (підрозділ 3.2.2) прийнято навантаження від сили ваги елементів конструкції (83517 Н), як постійно діюче. Чи коректним є застосовування статичного навантаження для машини, що працює в умовах жорстких динамічних ударів?

7. У підрозділі 4.1 зазначено, що використання машини менше ніж 1000 робочих годин на рік вказує на те, що її краще орендувати, ніж купувати. Чи не є цей показник занадто узагальненим, адже вартість різних машин суттєво відрізняється?

Неведені зауваження не знижують цінності отриманих в дисертації наукових і практичних результатів і можуть бути враховані в подальших дослідженнях автора дисертації. Дисертаційна робота виконана з дотриманням правил академічної доброчесності.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії ...»

Дисертація повністю відповідає вимогам пп. 5, 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, є завершеною, самостійною науковою працею, а отримані результати свідчать про важливий внесок в науку.

Загальний висновок

На основі здійсненого рецензування тексту дисертації та публікацій автора можна зробити наступний висновок.

Дисертаційна робота цілком відображає основні результати досліджень, що є свідченням високого рівня здобувача в змістовному оволодінні і використанні сучасних методів провадження наукової діяльності за цією галуззю знань. Публікації автора в повній мірі відображають основні положення дисертаційного дослідження.

Вважаю, що дисертаційна робота «Вдосконалення сервісного обслуговування машин для будівництва доріг із врахування їх експлуатаційних показників» за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 133 –

«Галузеве машинобудування», а її автор, Нечипорук Віктор Григорович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування».

Офіційний опонент,

Заслужений діяч науки і техніки України,

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри галузевого машинобудування

Вінницького національного технічного університету

Леонід ПОЛЩУК