До спеціалізованої вченої ради ID 12492
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

ВІДГУК

офіційного опонента, декана факультету механіки, машинобудування та транспорту, професора кафедри галузевого машинобудування державного вищого навчального закладу «Приазовський державний технічний університет» (м. Дніпро), доктора технічних наук, професора Суглобова Володимира Васильовича на дисертаційну роботу Перевозника Ігора Анатолійовича "Дослідження ударних навантажень при проходженні ходових коліс через стики рейкового шляху", представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел із 70 найменувань та 3.додатків. Загальний обсяг дисертації складає 121 сторінку, з яких основний зміст викладений на 118 сторінках друкованого тексту і містить 59 рисунків, 8 таблиць.

1. Актуальність теми дисертації і її зв'язок з планами відповідної галузі науки

Дисертаційна робота Перевозника Ігора Анатолійовича присвячена розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо комплексного розрахунку напружено- деформованого стану підкранових балок з урахуванням взаємозв'язку конструктивних параметрів та нерівностей рейкової колії і динамічних навантажень, які виникають при русі ходових коліс особливо при проходженні рейкових стиків, що є актуальним завданням для забезпечення якісних показників піднімально-транспортних машин.

У дисертації відсутня інформація про кафедру, на якій виконано роботу, та про науково-дослідні роботи, на базі яких підготовлено дисертацію.

2. Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій

Наведені в дисертаційній роботі наукові положення, висновки окремих розділів та рекомендації є достовірними та належно обґрунтованими. Для цього автором використано аналітичні та чисельні методи розрахунків напружено-деформованого стану циліндричних оболонок, варіаційний метод, метод Лагранжу, методи математичного, комп'ютерного і фізичного моделювання. Експериментальні дослідження проведено з використанням тензометричних вимірювань. Обробку результатів виконано методами математичної статистики.

Положення дисертації обговорені на наукових конференціях. Результати досліджень достатньо повно відображено у публікаціях в фахових виданнях. За результатами досліджень автором дисертації зроблено 17 висновків.

1. У першому висновку відсутні самі висновки про отримані результати. Присутній запис тільки про завдання досліджень.

2. В другому висновку мова йде про результати, які отримані іншими дослідниками, що не можна вважати результатами дисертації.

3. В третьому висновку є тільки констатація процесу без аналізу причин виникнення динамічних сил, які виникають у процесі руху вантажного візка і мосту крана.

4. В четвертому висновку не вказано які види підрейкової опори розглянуті, та який рівень мають статичні і динамічні навантаження, що виникають при цьому в підкранових балках.

5. В п'ятому висновку констатується загальновідома практика зменшення ударних навантажень на ходові колеса. Але нічого не вказано про запропоновані конструкції амортизувальних пристроїв, про рекомендовані види полімерних матеріалів та їх властивості.

6. В шостому висновку не наведено отриманих значень динамічних складових кінематичних і силових параметрів, які мають місце при наїзді кранових ходових коліс на рейковий стик.

7. В сьомому висновку не наведено рекомендованих значень критично можливих величин стиків, які можуть забезпечувати нормальну роботу мостових кранів.

8. В восьмому висновку мова йде про проведення дослідження динамічних зусиль, які мають місце при проходженні ходових коліс мостових кранів через стик рейкових колій. Але інформація про отримані результати відсутня.

9. В дев'ятому висновку вказано, що рішення системи диференційних рівнянь дало змогу визначити параметри динамічних коливань і величину динамічного зусилля, яке виникає в цьому випадку. Дослідження показали, що значення динамічного зусилля вдвічі перевищує статичне, яке буде діяти на ходове колесо мостового крана.

10. В десятому висновку мова йде про проведені натурні експерименти, які дозволили визначити динамічні зусилля, що виникають в мостовому крані при наїзді на стики рейок. Але тут відсутні порівняння експериментальних даних з теоретичними.

11. Одинадцятий висновок не можна вважати висновком по роботі, це опис процесу експериментальних досліджень.

12. В дванадцятому висновку також наведено опис процесу експериментальних досліджень. Отримані значення напруження в поздовжньому і поперечному напрямках та рекомендації по їх використанню відсутні.

13. Тринадцятий висновок не можна вважати висновком по роботі, це опис процесу.

14. В чотирнадцятому висновку вказано про отримані графіки зусиль в ходовому колесі при зіскакуванні його з накладки, які показали, що значення зусиль пропорційне висоті накладки.

15. П'ятнадцятий висновок є продовженням інформації, наведеної в чотирнадцятому висновку. Їх доцільно об'єднати.

16. Шістнадцятий висновок треба об'єднати з одинадцятим.

17. Сімнадцятий висновок інформує про економічну ефективність виконаних досліджень. Вказано, що впровадження результатів дослідження дозволили отримати річний економічний ефект у розмірі 790901 грн. на один кран. Документи, що підтверджують впровадження і отримання економічного ефект у дисертації відсутні. Наведено лише розрахунок можливого ефекту.

У додатках до дисертації наведено інформацію про застосування матеріалів дисертації на підприємствах та в навчальному процесі.

3. Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Основною метою дисертаційної роботи є дослідження процесу формування коливань в підкрановій балці під час руху кранів по рейковій колії з дефектами шляху, та розробка науково обґрунтованих методичних рекомендацій щодо визначення допустимих значень висоти рейкового стику для мостових кранів, які не будуть призводити до прискореного руйнування ходового вузла.

У першому розділі «Аналіз стану питання. Постановка завдань дослідження» проаналізовано сучасний стан наукових досліджень механізмів пересування мостових кранів. Розглянуто конструктивні особливості опорного вузла, як технічного об'єкта. Показано, що питання виникнення динамічних зусиль під час подолання колесами рейкових стиків досі залишається поза увагою дослідників.

У якості завдань дослідження заплановано провести теоретичні дослідження напружено-деформованого стану ходового кранового колеса, рейки і підкранової балки; визначити динамічні зусилля, які виникають при переході кранового колеса через стик рейкової колії; провести відповідні експериментальні дослідження.

У другому розділі «Визначення навантажень, які виникають при пересуванні ходових коліс» пояснено виникнення динамічних навантажень, які виникають у процесі руху вантажного візка і мосту крана. Показано, що конструкція підрейкової опори має значний вплив на величину статичних і динамічних навантажень, які виникають в підкранових балках. Підтверджено, що стики рейкового шляху найбільш суттєво впливають на появлення динамічних навантажень при пересуванні ходових коліс, і тим самим, впливають на їх працездатність і надійність роботи. Для зменшення ударних навантажень ходових коліс пропонується встановлення амортизуючих прошарків з полімерних матеріалів під рейкою у місці стиків.

У **третьому розділі** «Визначення динамічних навантажень, які виникають при пересуванні ходових коліс через стики рейкових колій» проведені дослідження дали змогу визначити динамічні складові кінематичних і силових параметрів, які мають місце при наїзді кранових ходових коліс на рейковий стик, який в резуль-

тації різної висоти рейок призводить до падіння ходового колеса на висоту стику. Отримані залежності дають можливість більш виважено призначати критично можливі величини стиків, які забезпечать нормальну роботу мостових кранів. Аналітичним методом з урахуванням закону пружного удару проведено дослідження динамічних зусиль, які мають місце при проходженні ходових коліс мостових кранів через стик рейкових колій. Рішення системи диференційних рівнянь дало змогу визначити параметри динамічних коливань і величину динамічного зусилля, яке виникає в цьому випадку. Дослідження показали, що значення динамічного зусилля вдвічі перевищує статичне, яке буде діяти на ходове колесо мостового крану.

У четвертому розділі «Експериментальні дослідження руху мостового крана через стик рейкового шляху» наведено результати натурних експериментів, що дозволили визначити динамічні зусилля, які виникають в мостовому крані при наїзді на стики рейок. Експерименти проведено з різними висотами накладок на рейкових стиках (1 мм, 2 мм, 4 мм і 6 мм), які імітували висоту нестиковки рейок.

Визначення динамічних зусиль, які діють на ходове колесо, виконано з використанням тензометрії. Тензодатчики були наклеєні на бокову поверхню рейки і давали змогу визначати напруження в поздовжньому і поперечному напрямках. Реєстрація та обробка отриманих результатів здійснювалась програмно-вимірювальним комплексом ZETLAB. За результатами експериментів були отримані графіки зусиль в колесі при зіскакуванні його з накладки, які показали, що значення зусиль пропорційні висоті накладки. Так при накладці 1 мм максимальне збільшення зусилля складало 40% від номінального, при накладці 2 мм – 60%, при 4 мм – 100%, при 6 мм – 160%.

Розбіжність в результатах теоретичних і експериментальних досліджень не перевищувала 8,3%.

У загальних висновках дисертант наводить основні результати роботи, які отримані на основі проведених досліджень.

Достовірність отриманих результатів, що сформульовані в дисертаційній роботі, забезпечена: пильністю проведення аналітичних досліджень і порівнянням їх результатів з практичними даними; різноманітністю методів досліджень, які використовувались, позитивними результатами використання запропонованих методів та конструкцій.

Дисертаційну роботу було перевірено на наявність текстових запозичень із використанням спеціалізованої системи виявлення академічного плагіату StrikePlagiarism.com. За результатами автоматизованого аналізу встановлено, що коефіцієнт подібності становить 13,94%, а коефіцієнт цитування – 1,27%, що свідчить про високий рівень самостійності та академічної відповідальності автора.

Результати перевірки підтверджують відповідність дисертаційної роботи чинним етичним і правовим вимогам, що регламентують якість, достовірність і незалежність наукових досліджень в Україні.

4. Наукова новизна результатів досліджень

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що в роботі вирішено актуальне науково-технічне завдання з розробки комплексної методології розрахунку напруженого стану ходового колеса і підкранової рейки при проході через рейковий стик і встановлення критичних значень допустимої висоти цього стику.

Отримано чисельні характеристики і аналітичні залежності зміни напружено-деформованого стану системи «колесо – рейка – підкранова балка».

Встановлено характер розподілення напружено-деформованого стану рейки при різних конструкціях підкранової балки.

Запропоновано аналітичний метод визначення динамічних факторів при проходженні ходовим колесом рейкового стику.

Розроблено науково обґрунтовані технічні рішення, які направлені на підвищення довговічності системи «колесо – рейка – підкранова балка».

5. Повнота викладу результатів дослідження в опублікованих працях

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових робіт, у тому числі 3 статті у виданнях, що входять в міжнародні науково метричні бази даних SCOPUS, 10 статей у спеціалізованих фахових виданнях України, 2 статті в закордонних виданнях і 4 публікації тез доповідей, які додатково відображають наукові результати дисертації.

Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: Міжнародна практична конференція "Розбудова і відновлення машинобудівного комплексу України". – Харків: ХНАДУ, 30 травня, 2023.; Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Наука та технології у сучасному розвитку галузевого машинобудування» – Харків: ХНАДУ, 25 жовтня 2023; Міжнародна практична конференція "Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії" – Харків: ХНАДУ, 11–12 березня 2024; Міжнародна наукова конференція «Нові досягнення в дослідженнях будівельних, дорожніх і підйомно - транспортних машин» – Харків: ХНАДУ, 20 травня 2025.

Обсяг опублікування наукових результатів та висновків по темі дисертації у наукових працях цілком достатній і відповідає вимогам МОН України до друку основного змісту матеріалів дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

В дисертації відсутня інформація про місця проведення наукових семінарів, де пройшли заслуховування та обговорення дисертації у повному обсязі.

6. Практичне значення результатів дослідження.

Згідно наведених у дисертації актах впровадження результати досліджень в виробничу діяльність АТ «Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря» (Додаток А) та регіональній філії «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця»

(Додаток Б) впроваджено розроблені методики розрахунку ударних навантажень при проходженні колесами стиків рейкового шляху та впливу стиків на динамічні навантаження .

Крім цього, запропоновані автором рекомендації щодо розрахунку ходових коліс використані в робочій програмі навчальної дисципліни «Вантажопідйомна, транспортна і транспортуюча техніка», яка викладається в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті для студентів Освітньо- наукової програми «Підйомно - транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання» (спеціалізація G11.03) (Додаток В).

7. Дискусійні положення та зауваження до дисертації

Дисертація є комплексною і завершенню науковою роботою, в достатній мірі ілюстрованою і оформленою. Виконані дослідження достатньо обґрунтовані, являються вагомими і необхідними рішеннями по розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо комплексного розрахунку напружено-деформованого стану підкранових балок з урахуванням взаємозв'язку конструктивних параметрів та нерівностей рейкової колії і динамічних навантажень, які виникають при русі ходових коліс особливо при проходженні рейкових стиків,

По дисертації є наступні зауваження.

1. Загальна кількість висновків занадто велика. Зазвичай для таких дисертацій достатньо 4-5 висновків. У більшості висновків відсутня конкретика щодо досліджуваних параметрів (значення показників, їх порівняння з нормативними, рекомендації по покращенню та інше).

2. З наведених у дисертації 17 загальних висновків по роботі саме до висновків можна віднести тільки 9-й висновок, об'єднані 14 і 15, об'єднані 11 і 16.

3. У дисертації відсутня інформація про кафедру, на якій виконано роботу, та про науково-дослідні роботи, на базі яких підготовлено дисертацію.

4. В дисертації вказано, що впровадження результатів дослідження дозволили отримати річний економічний ефект у розмірі 790901 грн. на один кран. Документи, що підтверджують впровадження і отримання економічного ефекту у дисертації відсутні. Наведено лише розрахунок можливого ефекту.

5. В дисертації відсутня інформація про місця проведення наукових семінарів, де пройшли заслуховування та обговорення дисертації у повному обсязі.

6. В роботі детально розглянуто процес падіння колеса зі стика (вертикальне навантаження), але нічого не сказано про процес наїзду на стик (поздовжнє навантаження) і як це впливає на загальну навантаженість колеса, рейки, підкранової балки.

7. В дисертації відсутня інформація про можливу загальну кількість додаткових динамічних навантажень при проходженні стиків. Зазвичай переміщення моста крану в прольоті може складати 60-100 м, стандартна довжина рейки 12,5 м, тож кількість додаткових навантажень може впливати на втомну міцність.

8. В тексті дисертації присутні орфографічні помилки, стилістичних неточності і неточності в оформленні.

8. Відповідність дисертації вимогам МОН України

В цілому дисертація Перевозника Ігора Анатолійовича "Дослідження ударних навантажень при проходженні ходових коліс через стики рейкового шляху", є завершеною самостійно виконаною науковою працею, в якій наведені результати, що в сукупності розв'язують науково-технічне завдання по розро-

бці науково обґрунтованих рекомендацій щодо комплексного розрахунку напружено-деформованого стану підкранових балок з урахуванням взаємозв'язку конструктивних параметрів та нерівностей рейкової колії і динамічних навантажень, які виникають при русі ходових коліс особливо при проходженні рейкових стиків,

Можна відзначити, що всі завдання досліджень розв'язані і більшість з них знайшли відображення у висновках.

Зміст і структура дисертації відповідають стандарту спеціальності 131-Галузеве машинобудування для третього (освітньо-наукового) рівня.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні і відповідає вимогам МОН України, які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 - Галузеве машинобудування, а її автор Перевозник Ігор Анатолійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 - Галузеве машинобудування.

Декан факультету механіки, машинобудування
та транспорту ДВНЗ «Приазовський державний
технічний університет», професор кафедри галузевого
машинобудування, доктор технічних наук, професор В.В. Суглобов

Підпис д-ра техн. наук, проф. Суглобова В.В. засвідчую:
В.о. начальника загального відділу ДВНЗ «ПДТУ» Н.М.Сіланіна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ КОД 02070812
Загальний відділ