

Відгук

Офіційного опонента Колісника Миколи Прокоповича
на дисертацію Єрмакової Світлани Олександрівни

На тему **«Обґрунтування навантажень на опорно-ходове обладнання стрілових самохідних кранів»**, представленої на здобуття наукового ступеня **кандидата технічних наук** за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Дисертація Єрмакової С.О. присвячена вирішенню актуальної наукової задачі, яка полягає в аналізі, вдосконаленні, розробці методів визначення та пошуку шляхів зменшення навантажень опорно-ходових елементів стрілових самохідних кранів (ССК) як основних факторів при розрахунках їх стійкості та міцності.

Проведений аналіз сучасного стану методів розрахунків навантажень та результатів наукових досліджень дозволяє визначити основні напрямки підвищення їх безпечної експлуатації на підставі урахування взаємодії опорних елементів із ґрунтовою основою.

Досвід експлуатації ССК показує, що виконання навантажувально-розвантажувальних, ремонтно-відновлювальних робіт, та будівельних робіт пов'язано із забезпеченням їх безпечної та надійної роботи як головних задач при розробці, модернізації та експлуатації кранів.

Подальше удосконалення ССК можливе тільки при покращенні їх якості та стійкості, що вимагає подальшого удосконалення конструкції та методів розрахунків опорно-ходових елементів та систем, урахування динаміки зміни навантажень як основоположних факторів.

1. Актуальність теми. Питання навантаження та безпечної експлуатації об'єктів підвищеної загрози, до яких належать стрілові самохідні крани, є проблемними тому, що умови та фактори, формуючі процеси їх розробки, виготовлення та експлуатації, характеризуються складністю, багатоваріантністю та недостатньою визначеністю, тому необхідність визначення величин і динаміки змінення навантажень на опорні елементи та несучої здатності ґрунтів у місцях їх установлення при експлуатації, є першочерговими при їх створенні та експлуатації.



Як показує аналіз досвіду експлуатації, значна кількість зафіксованих аварій припадає на автомобільні та гусеничні крани, що складає до 46% від загальної кількості аварій на кранах.

Аналіз існуючих методик розрахунків навантажень на опорні елементи показує, що процеси їх взаємодії із навколишнім середовищем потребують уточнень і визначень. Сучасні методи розрахунків та конструювання опорних елементів кранів не завжди дозволяють врахувати фактичні зовнішні навантаження та їх перерозподіл на несучі елементи, взаємодію опорних елементів із ґрунтом, який у свою чергу, має властивість деформуватись при різних робочих рухах кранів.

Таким чином, для забезпечення безпечних умов роботи обслуговуючого персоналу при експлуатації кранів та охорони довкілля, необхідно удосконалювати методи визначення та перерозподілу навантажень на опорні елементи, які взаємодіють із площинами ґрунту, що мають різні фізико-механічні властивості.

На підставі викладеного вважаю, що дана дисертаційна робота актуальна та спрямована на вирішення важливої науково-технічної задачі.

2. Зв'язок дисертації із науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна наукова праця виконана відповідно до планів науково-дослідних робіт Донбаської державної машинобудівної академії і є складовою частиною держбюджетних робіт: Дк-07-2012, державний реєстраційний номер O112U006712 «Обґрунтування напрямків підвищення надійності і довговічності вантажопідіймального, транспортуючого, будівельного і гірничого устаткування на стадії проектування, та Дк-05-2015, державний реєстраційний номер O115U004732 «Удосконалення конструкцій та технологічної підготовки підйомно-транспортних, будівельних і гірничих машин», в яких здобувач був виконавцем окремих етапів.

3. Ступінь обґрунтованості наукової новизни отриманих результатів.

Наукова новизна отриманих результатів підтверджена тим, що:

– вперше розроблена та використана математична модель як апарат визначення, формування та динаміки зміни навантажень елементів ССК при повороті крана із вантажем;

- вперше розроблена методика визначення навантажень на опорно-ходове обладнання, яка одночасно враховує масові, вітрові та динамічні навантаження;

- встановлені залежності для визначення глибин занурення опорних елементів кранів в ґрунт у вигляді лінійних рівнянь, які найшли своє розв'язання у програмному середовищі.

Отримали подальшого розвитку:

- математичні моделі по визначенню стійкості ССК, із врахуванням фізико-механічних властивостей опорних поверхонь місць установки ССК;

- уточнення процесів взаємодії опорних елементів різної форми та їх взаємного розташування відносно осі обертання крана;

- започатковані і окреслені «горизонти» нових наукових досліджень по оптимізації конструкцій опорних елементів кранів різних рішень та матеріалів, що використовуються, металосмності, несучої здатності та ін.

4. Практичне значення отриманих результатів.

4.1 Розроблений практичний апарат для визначення статичних, вітрових та динамічних навантажень на опорно-ходові елементи ССК, їх перерозподіл при обертанні кранів з урахуванням фізико-механічних характеристик опорних поверхонь ґрунтів як вихідних параметрів для розрахунків елементів та вантажної стійкості.

4.2 Отримані аналітичні залежності визначень навантажень, динаміка їх одночасної зміни в залежності від положення стрілового обладнання у просторі, які можуть бути використані при розробці, модернізації та експлуатації ССК.

4.3 Результати досліджень впроваджені в ПрАТ «Науково-дослідницький і проектно-технологічний інститут машинобудування».

4.4. Результати роботи використовуються у науковій та навчальній роботі кафедри «Підйомно-транспортних машин» Донбаської державної машинобудівної академії при викладанні дисциплін «Спеціальні крани» та «Машини для земляних, дорожніх і меліоративних робіт», для студентів освітніх рівнів бакалавр та магістр спеціальності 133 – Галузеве машинобудування.

5. Апробація результатів.

Основні положення та результати досліджень доповідались та обговорювалися на наукових семінарах кафедри «Підйомно-транспортні машин» ДДМА; науково-технічних та науково-практичних конференціях систематично і багаторазово на протязі 2005 – 2021 р., широко і доступно опубліковані у 23 наукових працях. 8 статей у фахових виданнях України та включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті у міжнародних. 2 статті у інших виданнях, та 11 тез доповідей та матеріалів конференцій, що достатньо повно характеризує їх новизну, достовірність та повноту.

У вступі достатньо обґрунтована актуальність теми дисертації, дана загальна характеристика, сформульована мета і задачі, об'єкт і предмет досліджень, наведені наукова новизна та практичне значення; інформація про апробацію та публікацію результатів.

У першому розділі «Огляд та аналіз досліджень методів розрахунку і конструкцій опорно-ходових елементів стрілових самохідних кранів...» наведено аналіз праць з теорії та розрахунку підйомно-транспортних машин провідних вчених України та інших держав, звернуто увагу на праці, у яких розглядались питання стійкості кранів та вплив навантажень на опорні елементи, їх конструктивні особливості та умови експлуатації.

На основі проведеного аналізу відомих досліджень ССК сформульовані, обґрунтовані мета та завдання дисертаційної роботи.

У другому розділі «Теоретичні дослідження процесу навантажень на опорні елементи кранів з урахуванням умов експлуатації...» обґрунтовано складові частини математичної моделі процесу взаємодії опорно-ходової частини ССК з зовнішнім середовищем на прикладі крана КС-6371. Відповідно приведеній розрахунковій схемі прийнята методика визначення впливу зовнішніх навантажень, що діють на жорстку раму крана.

Відповідно прийнятих розрахункових схем розроблені математичні моделі для визначення навантажень та викладені алгоритми розрахунків при 4-х, 8-ми точковому опорному контурі та гусеничного рушія; отримані суцільні графіки нава-

нтажень опор при обертанні крана та окремо при зміні вильоту вантажу при горизонтальній опорній поверхні ґрунту; графіки зміни глибини занурення опор при різних опорних розмірах їх контактних поверхонь.

У третьому розділі «Дослідження впливу динамічних навантажень на опорно-ходові елементи стрілових самохідних кранів...» наведена розрахункова схема, математична модель та розроблена методика визначення динамічних навантажень на опорно-ходові елементи та стрілове обладнання крана із використанням моделей.

Розглянуто процес підйому зануреного у в'язке середовище грейфера, який супроводжує при підйомі явище «підсосу», що викликає значні динамічні навантаження на стрілове обладнання при частковому «закиданні» стріли та зворотному поверненні.

Наведені графіки амплітуд коливань стріли при жорсткій підвісці (балочна підвіска), при гнучкій – вантова підвіска та балочна із демпфером у комп'ютерній обробці та тензометруванням, які засвідчили суттєве зменшення динамічних навантажень при використанні демпфера.

У четвертому розділі «Експериментальні дослідження процесів навантаження на опорно-ходові елементи стрілових самохідних кранів ...» на фізичній моделі крана МКГ-25БР із використанням критеріїв подібності відносно параметрів: лінійних, масових, жорсткісних, зовнішніх навантажень, швидкостей підйому; проведені відповідні перерахунки із прийнятними результатами.

Визначені теоретичні значення параметрів добре збігаються із експериментальними даними.

Висновки досліджень, наведені у заключній частині, відповідають поставленим завданням, носять змістовий та чисельний характер, добре умотивовані, відношення величин теоретичних та експериментальних значень показників вважаю прийнятними.

Список використаних джерел налічує 100 пунктів і є достатнім.

Додатків – 6 у яких наведені та виконані розрахункові дії, що доповнюють основний текст дисертації.

Акти впровадження – 1 у виробничий процес.

Довідка впровадження – 1 у навчальний процес.

Автореферат відповідає основному змісту дисертації.

Зауваження.

1. Що до назви теми і вступної частини, необхідно було б чітко обмежитись, що розглядаються тільки автомобільні та гусеничні крани, так як, наприклад, у кранів на шасі автомобільного типу можуть бути дещо інші опорні схеми.

2. Обґрунтування методики дослідження навантажень із застосуванням розробленої авторкою математичної моделі за допомогою програми розрахунку у середовищі Maple, алгоритм якої представлено на рис. 23, с. 77...79, як одного із самих важливих у дисертації, виконане, на мій погляд, хаотично і дуже стисло.

3. Номери сторінок у «Змісті» не співпадають, що утруднює читання дисертації.

4. По тексту відсутні посилання на рисунки 2.4; 2.5; 3.10; 4.10, у список літератури на публікації (в т.ч. і авторські) № 62, 63.

5. Матеріал посилань на [83; 84] с. 118, 119 включений у п. 3.2, тоді як його місце у п. 1.1.; рисунку згідно нумерації – 66, а по факту – 52.; рис.4.6 без позначок. П. 4.5 стор.148 «Результати теоретичних і експериментальних досліджень...» – практично інформація відсутня.

Вказані зауваження не змінюють загального позитивного враження від змісту дисертації.

Висновок.

Вважаю, що дисертація виконана на високому науковому рівні, «Зміст і розділи» досліджень викладені стисло, логічно і аргументовано. Структура, обсяг та оформлення роботи справляють добре враження. Зміст автореферату є ідентичним основним положенням дисертації.

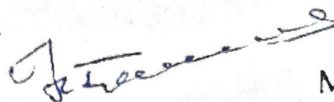
Дисертація відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України до кандидатських дисертацій та положенню про Порядок присудження наукового ступеня (пункти 9, 11, 12).

Авторка дисертації, Срмакова Світлана Олександрівна, заслуговує на присудження наукового ступеня **кандидата технічних наук** за спеціальністю 05.05.05 підіймально-транспортні машини.

Офіційний опонент,

Професор кафедри експлуатації

та ремонту машин, кандидат технічних наук, професор



М.І. Колісник

22 квітня 2021 року.

Підпис к.т.н., проф. Колісника М.І.

Засвідчую

Вчений секретар ДВІІЗ ПДА

Гайдар Анастасія Миколаївна

