

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, доцента кафедри загальноінженерної підготовки ВП НУБІП України «Бережанський агротехнічний інститут» Клендія Миколи Богдановича на дисертаційну роботу Мельничука Сергія Леонідовича на тему «Обґрунтування параметрів канатних систем з лебідками на гвинтових опорах», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Актуальність теми дослідження

Механізми і технічні засоби транспортування вантажів є основою комплексної механізації завантажувально-розвантажувальних робіт, які підвищують продуктивність праці та ефективність виробництва.

Транспортування вантажів транспортуючими канатними системами із опорами швидкого монтування, забезпечує високу мобільність при виконанні завантажувально-розвантажувальних технологічних процесів і відповідно розширює їх технологічні можливості.

Надзвичайно важливим завданням є прокладання трас для транспортування вантажів по пересіченій місцевості з різними перешкодами, особливо в умовах обмеженого часу для створення комунікацій. У цьому випадку багатофункціональні канатні системи (дороги) із використанням універсальних опор швидкого монтування практично не мають конкуренції.

Тому створення нових конструкцій канатних систем з профільними гвинтовими опорами, які забезпечують розширення технологічних можливостей, зменшення енерго- і матеріальних ресурсів з покращеними умовами їх експлуатації, а також розроблення методики проектування їх робочих і опорних елементів, є актуальним завданням, яке має важливе народногосподарське значення.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертаційній роботі, їх достовірність і новизна, повнота викладу у наукових фахових виданнях

Наукові положення, теоретичні та практичні висновки та рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, є належним чином теоретично та експериментально обґрунтовані.

Проведена здобувачем робота ґрунтуються на основних положеннях класичної механіки, математичного моделювання, теорії суцільного середовища, методах математичного планування експерименту та статистичної обробки даних.



В якості інструментальної математичної основи використано розділи класичної і комп'ютерної математики: математичний аналіз, векторне числення, розв'язок задач нелінійного програмування. Апробація технічних можливостей розроблених алгоритмів, програм і методик проводилась методом комп'ютерного моделювання. Статистична обробка експериментальних даних проводилась з використанням комп'ютерних прикладних програм.

Висновки і рекомендації, які наведені в дисертаційній роботі є достатньо обґрунтованими, їхня достовірність підтверджена коректним використанням математичного апарату, обґрунтованістю прийнятих допущень, відтворенням виявлених закономірностей процесу; адекватністю розроблених математичних моделей з результатами моделювання процесу завантаження в умовах реалізації обчислювального експерименту, а також з експериментальними даними.

Повнота викладу результатів досліджень підтверджена 24 публікаціями, у тому числі одна монографія, 12 статей – у фахових виданнях, одна з яких опублікована в журналі, що входить до міжнародної наукометричної бази Scopus, 6 – у тезах наукових конференцій, 5 деклараційних патентів України на корисні моделі.

Оцінка змісту роботи в цілому

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, п'ятих розділів, загальних висновків і додатків. Роботу викладено на 166 сторінках, вона містить 68 рисунків, 14 таблиць, а також додатки. Список літератури включає 127 позицій. Загальний обсяг дисертації становить 204 сторінки.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформовано мету, об'єкт, предмет досліджень та задачі, які розв'язуються в роботі. Окреслено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів. Наведено інформацію щодо апробації, структури та обсягу роботи.

У першому розділі розглянуто види та способи транспортування вантажів по похилих трасах, здійснено огляд конструкцій відомих канатних доріг для переміщення вантажів. Також зроблено аналіз результатів теоретичних досліджень канатних доріг та аналіз результатів експериментальних досліджень процесу транспортування вантажів по похилих трасах. Сформульовано висновки та поставлені задачі досліджень.

Також встановлено, що існуючі конструкції робочих канатних доріг не в повній мірі задовольняють функціональні вимоги щодо транспортування вантажів при забезпеченні мінімальних енерговитрат на виконання технологічного процесу в різних компоновках з робочими машинами.

У другому розділі проведено теоретичне обґрунтування параметрів канатної дороги із профільними гвинтовими опорами для переміщення вантажів. Розроблена розрахункова схема динамічної моделі процесу

переміщення вантажу лебідкою, на основі якої виведено аналітичні залежності для визначення прогину канату й максимального кута нахилу канатної дороги та побудовано графічні залежності зміни тягового зусилля від кута й погонної маси канатної дороги. При цьому виведено аналітичні залежності для визначення силових параметрів, осьового моменту інерції, зусилля згину профільної гвинтової опори.

Досліджено лінійні коливання канатної системи під час завантаження її вантажем, виведено диференціальні рівняння відносних коливань системи за допомогою рівняння Лагранжа другого роду, і проведено їх розв'язок із застосуванням програми чисельного методу Рунге-Кутта.

Досліджено динаміку розвантаження вантажу із ковша канатної системи, встановлено, що зміна лінійної вертикальної деформації ковша перевищує зміну лінійної горизонтальної деформації ковша в часі й досягає 0,028 м за рахунок меншого приведенного коефіцієнта жорсткості несучого канату порівняно із приведеним коефіцієнтом жорсткості вивантажувального каната.

Третій розділ розкриває сутність експериментальних досліджень, метою яких є перевірка аналітичних і теоретичних даних. На основі проведених теоретичних досліджень здобувачем розроблено конструкцію і виготовлено установку для випробовування канатної дороги з профільними гвинтовими опорами. Для пуску двигуна та регулювання частоти його обертання використовували перетворювач частоти Altivar 71 і програмне забезпечення Power Suite v.2.5.0.

Встановлено раціональні параметри кута нахилу канатів, який доцільно вибирати в межах $2,6...3,8^\circ$, навантажувальна здатність канатної дороги з профільними гвинтовими опорами становить 5000..30000 Н, діаметри профільних опор доцільно вибирати в межах 80..120 мм, глибину загвинчування 400...800 мм, швидкість переміщення вантажу – в межах 2,2 м/с, при вологості ґрунту 15...45%.

У четвертому розділі наведені графоаналітичні результати експериментальних досліджень визначення швидкості переміщення вантажу. Отримано регресійну залежність з визначення впливу маси вантажу m , довжини траси L , кута нахилу траси α , тобто $V = f(m, L, \alpha)$. З її аналізу встановлено, що переважаючими факторами, які впливають на швидкість механізму переміщення вантажу, є величина кута нахилу α , а найменш впливовим – довжина траси, L .

Також, отримано рівняння регресії для визначення зусилля натягу каната P_2 залежно від діаметра стержня гвинтової опори, глибини загвинчування гвинтової опори в ґрунт та абсолютної вологості ґрунту у таких межах зміни вхідних факторів: $80 \leq D \leq 120$ (мм); $400 \leq h \leq 800$ (мм); $15 \leq W \leq 45$ (%). З яких встановлено, що основними факторами, які впливають на збільшення зусилля натягу троса, є діаметр опори і глибина її загвинчування в ґрунт, меншою мірою вологість ґрунту.

У п'ятому розділі представлено методику інженерного проектування та комп'ютерне моделювання профільних опор піднімально-транспортних КС, а також визначено їх економічну ефективність. Визначено перспективні напрямки подальших досліджень з метою підвищення експлуатаційних показників роботи підвісних піднімально-транспортних механізмів, а також вирішення проблемних питань, виявлених у процесі проведених досліджень. Розрахунковий річний економічний ефект при впровадженні однієї гвинтової опори при застосуванні канатного механізму складає близько 896,2 грн.

Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Викладені в авторефераті матеріали всіх розділів, а також висновки та перелік публікацій в цілому розкривають зміст дисертаційної роботи як в теоретичному так і в практичному плані та є ідентичними з дисертаційною роботою.

Характеристика загальних висновків та рекомендацій

Викладені в дисертації висновки є достатніми та належним чином обґрунтованими. Для їх висвітлення автором проведено необхідні теоретичні та експериментальні дослідження, оформлені публікації та розроблені відповідні методики.

Висновки достовірні і випливають із теоретичних досліджень та підтверджені експериментальними даними.

Зауваження

1. При формулюванні практичного значення отриманих наукових результатів в авторефераті, а також у вступі та висновках дисертаційної роботи автор фактично перераховує додаткові практичні результати роботи, які, безумовно, є вагомими, але не вказує яким чином вони пов'язані з науковими.

2. У розділі 1 дисертації наведено аналіз роботи великої кількості конструкцій піднімально-транспортних лебідок різних машин та механізмів, що має інформативний характер та неаргументовано збільшує обсяг роботи. Необхідно було в огляді літератури більш стисло і чітко представити критичну складову, яка дозволяє оцінити необхідність досліджень з точки зору дослідження невирішених іншими дослідниками частин проблеми.

3. В процесі прогнозування впливу різних факторів на швидкість переміщення вантажів та зусилля натягу канату автором проводився регресійний аналіз. Статистична надійність моделей оцінювалась за критерієм Фішера, але в роботі автор опустив представлення порівняння критерію Фішера з табличним його значенням для оцінки достовірностей отриманих коефіцієнтів детермінації.

4. З наведених на рис. 2.2 дисертаційної роботи графічних залежностей зміни зусилля згину від конструктивно-силових параметрів гвинтової

профільної переносної опори піднімально – транспортної лебідки незрозуміло в яких межах змінювалися параметри D_p ; ω ; t .

5. В роботі не вказано, яка нормативно-технічна документація і методики використані при розрахунку економічної ефективності. Не зрозуміло з яких міркувань вибрано довжину загвинчування опор 400...800 мм, діаметри профільних опор 80...120 мм та довжину траси 30 м.

6. На стор. 6 та на стор. 8 автореферату наведено розрахункові схеми динамічних моделей та системи рівнянь (6) та (12), але немає пояснень, як визначено інерційні навантажувальні параметри та зведені жорсткості і коефіцієнти в'язкого демпфування.

7. В наведеній на рис. 2.14 дисертаційної роботи та рис. 4 автореферату розрахунковій схемі динамічної моделі процесу переміщення вантажу лебідкою вантаж повинен переміщуватися у горизонтальній площині а не у вертикальній, не враховано вплив середовища. Коефіцієнти демпфування на розрахунковій схемі позначені літерою I , а у рівняннях β .

8. В дисертаційній роботі і авторефераті зустрічається невдалі звороти, технічні описки і специфічна термінологія.

Вказані зауваження не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальна оцінка дисертаційної роботи

Оцінюючи роботу в загальному, слід відзначити що поставлені задачі успішно розв'язані, робота виконана на достатньо високому науковому рівні, вона є актуальною, має наукову новизну та практичну цінність, за обсягом, змістом та результатами відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України та паспорту спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини (пункт 3, 8).

Отримані результати теоретичних і експериментальних досліджень в достатній мірі висвітлені в опублікованих працях, які відповідають вимогам Міністерства освіти і науки України та 5 патентах України на корисну модель. Мова і стиль викладення змісту, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам, які ставляться до кваліфікаційних наукових праць.

Зміст автореферату ідентичний до основних положень дисертації. Матеріали дисертаційної роботи широко апробовані на науково-технічних конференціях. Результати досліджень впроваджені у виробництво.

Відмічені зауваження не знижують наукової та практичної цінності дисертації і не впливають на позитивну оцінку роботи, яка містить нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують наукове завдання підвищення продуктивності, зниження енергоємності та розширення технологічних можливостей транспортування вантажів канатними дорогами.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Мельничука Сергія Леонідовича на тему «Обґрунтування параметрів канатних систем з лебідками на гвинтових опорах» є завершеною науково-дослідною роботою. Вона є актуальною, має наукову новизну та практичне значення, відповідає паспорту спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини, та вимогам Міністерства освіти і науки України, що висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор Мельничук Сергій Леонідович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.05 – піднімально-транспортні машини.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри загальноінженерної
підготовки
Відокремленого підрозділу Національного
університету біоресурсів і
природокористування України
«Бережанський агротехнічний інститут»

М.Б. Клендій

12. 02. 2018 р.

Підпис Клендія М.Б. засвідчую
Директор Відокремленого підрозділу
Національного університету біоресурсів і
природокористування України
«Бережанський агротехнічний інститут»



М.М. Жибак