

ПІДВИЩЕННЯ МАНЕВРНОСТІ МАЛОТОННАЖНОГО АВТОПОЇЗДА З ДОВОСНИМ ПРИЧЕПОМ

Мартиненко Ю.С.

Науковий консультант: д.т.н., доцент Калінін Є.І.

*Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка*

м. Харків, Україна

Використання автотранспортних засобів характеризується численними різноманітними прикладами виробничої діяльності людини. Одним з актуальних прикладів є перевезення вантажів. Якщо питання перевезення великогабаритних вантажів вивчені досить добре, то для перевезення малотоннажних вантажів, в яких використовуються малотоннажні автопоїзда з простими невеликими причепами, та питання їх маневреності вивчені далеко не в повній мірі.

Це особливо актуально при перевезенні вантажів по пересіченій місцевості, при маневруванні на невеликій площі, в міських умовах, які рясніють частими поворотами, вузькими проїздами, а також при русі заднім ходом, особливо під час перевезення невібростійких вантажів.

Для підвищення стійкості, керованості і маневреності, а також підвищення надійності малотоннажного автопоїзда необхідно створювати спеціальні пристрої і додаткове обладнання, що дозволяють підвищити його маневреність. При цьому особливе значення має простота і надійність конструкції елементів автопоїзда, що дозволяють здійснювати його швидку компоновку зі стандартних елементів з високою ремонтопридатністю.

У роботі обґрунтована можливість підвищення маневреності та безпеки малотоннажного автопоїзда за рахунок застосування в зчпному пристрої гнучкого керованого зв'язку. Розроблено математичну модель руху малотоннажного автопоїзда зі зчпним пристроєм з керованим гнучким зв'язком. Досліджено характеристики маневреності малотоннажного автопоїзда з керованим гнучким зв'язком в зчпному пристрої при транспортуванні невібростійкого вантажу при різних масах вантажу, швидкостях руху, коефіцієнтах зчеплення. В ході досліджень показано збільшення маневреності малотоннажного автопоїзда в порівнянні з існуючими конструкціями причепів, особливо при русі заднім ходом. Отримано залежності швидкості транспортування невібростійких вантажів різної маси при різних дорожніх умовах.

Результати, що отримані в роботі, можуть бути використані при визначенні конструктивних параметрів автопоїздів з керованим гнучким зв'язком в зчпному пристрої. Розроблені рекомендації по експлуатації малотоннажного автопоїзда в реальних умовах. В ході досліджень розроблено зчпний пристрій, що забезпечує високу маневреність і безпеку при використанні в складних дорожніх і обмежених

міських умовах, який володіє простою конструкцією, високою надійністю і ремонтпридатністю.

В роботі проведено огляд праць, дисертацій, рефератів, винаходів і статей, присвячених динаміці руху, стійкості, керованості, плавності ходу, а також екстреного гальмування малотоннажних автопоїздів при транспортуванні різних вантажів в складних дорожніх умовах.

Проведено аналіз досліджень, що дозволяє оцінити технічні і конструктивні параметри зчепних пристроїв малотоннажних автопоїздів і їх вплив на його динаміку руху, надійність і маневреність. Сформульовано цілі і завдання дослідження.

Математична модель руху автомобіля з причепом записується на основі відомих рівнянь руху систем твердих тіл. При цьому вважається, що автомобіль і причіп є жорсткими твердими тілами, які здійснюють просторовий рух. Поверхня дороги вважається плоскою. Взаємодія коліс автомобіля і причепа з дорогою в вертикальному напрямку описується пружно-в'язкою моделлю з урахуванням можливості втрати контакту. Зчепний пристрій вводиться в математичну модель через рівняння зв'язку, що відповідає сферичному шарніру. Рух тягача задається у вигляді програмного закону управління або знаходиться в результаті інтегрування системи рівнянь, доповненої аналогічними диференціальними рівняннями руху тягача і виразами для сил і моментів сил взаємодії коліс тягача з дорогою. Розроблена математична модель реалізована у вигляді комп'ютерної програми з функціональними можливостями, які можна комбінувати довільним чином.

Запропоновано конструкцію зчепного пристрою з гнучким зв'язком і описано вимірювальне обладнання на базі автодорожньої лабораторії, що використовується для проведення дорожніх випробувань з метою перевірки адекватності математичної моделі.

На підставі результатів експериментальних досліджень проведена перевірка адекватності математичної моделі автопоїзда з гнучким зв'язком в зчепному пристрої і без нього. На підставі цього визначено критичні радіуси повороту безпечного маневрування автопоїзда в залежності від швидкості руху, а також сформульовані рекомендації по міцності тросів, які допустимі для використання в зчепному пристрої такого типу.

Список літератури

1. Лебедев А.Т., Калінін Є.І., Шуляк М.Л. Опір перекочування колеса, що працює з буксуванням. *Сільськогосподарські машини: зб. наук. праць ЛНТУ*. Луцьк: ЛНТУ. 2015. Вип. 32. С. 109 - 116
2. Калінін Є.І., Романченко В.М., Юр'єва Г.П. Формування умови стійкості лінійної системи при випадкових збуреннях її параметрів. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. 2017. № 7. С. 100-108.