

УДК 625.032

МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРОНАВАНТАЖЕННЯ ВІЗКА ДЛЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ІЗ ПНЕВМАТИЧНИМ ПІДВІШУВАННЯМ ДРУГОЇ СТУПЕНІ

*А.Я. Калиновський, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,
О.М. Ларін, д.т.н., професор, НУЦЗУ,
Г.О. Чернобай, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

Для транспортування небезпечних, зокрема, вибухонебезпечних вантажів від місця знаходження до пункту утилізації розроблена конструкція спеціального візка [1], ресорне підвішування якого має характеристики, що задовольняють умовам безпечного транспортування, а відсутність двигуна і трансмісії обумовлює просту і надійну конструкцію (рис. 1).

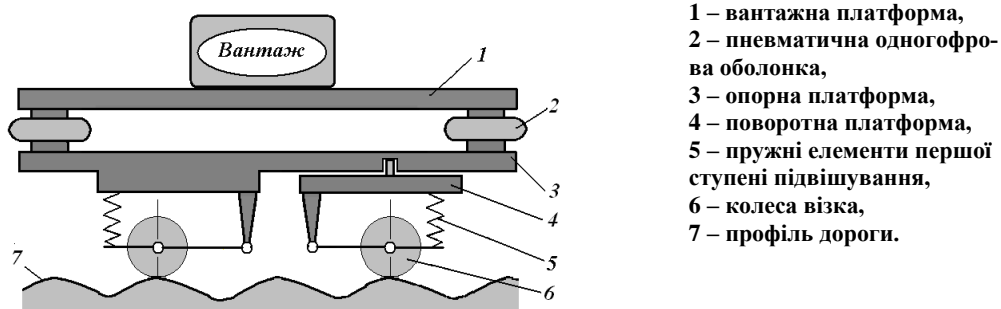


Рис. 1 – Схема конструкції транспортного засобу для перевезення небезпечних вантажів

Головною особливістю конструкції візка є застосування, на відміну від традиційного для автомобілебудування одноступеневого ресорного підвішування, додаткової другої ступені [2-4], динамічні характеристики якої забезпечують умови безпечного транспортування.

Деякі особливості роботи цієї конструкції [5] в умовах реальної експлуатації, що можуть суттєво ускладнити підготовку до транспортування небезпечних вантажів, вирішуються застосуванням однофронтних герметичних пневматичних пружних елементів [6] в опорних точках вантажної платформи, а запропонована поворотна платформа кріплення першої осі значно підвищує ходові якості візка, особливо на кривих ділянках доріг.

Визначення необхідних параметрів запропонованого ресорного підвішування, від яких суттєво залежать його динамічні властивості, має бути забезпечено розрахунками на математичній моделі просторових коливань запропонованої конструкції.

Маючи на увазі, що коливання, які спричинені вертикальними нерівностями дороги мають основний вплив на динамічні властивості транспортної системи доцільно провести їх розрахунок на просторовій моделі.

Для побудови відповідної математичної моделі візок розглядається як система шести пружно пов'язаних твердих тіл: колеса візка, опорна платформа разом із приведеними до неї частинами маси другої та першої ступені ресорного підвішування, вантажна платформа разом із вантажем і приведеною до неї частиною маси другої ступені ресорного підвішування.

Аналіз конструктивних особливостей другої ступені ресорного підвішування показав, що об'єм повітряного трубопроводу значно менше ніж інших

складових пневмосистеми, що дозволяє виключити його із математичної моделі процесу.

З урахуванням вищенаведеного, диференціальні рівняння коливальних процесів, що супроводжують позовжній рух візка складаються відносно положень статичної рівноваги відповідних мас із використанням загальних положень динаміки.

Запропонована математична модель просторових коливань візка для транспортування небезпечних вантажів, який має двоступеневе ресорне підвішування підвищеної якості, складається із системи силових, геометричних, механічних та термодинамічних рівнянь, що визначають параметри вимушеного руху цієї системи в процесі коливань, котрі спричиняються геометричними нерівностями абсолютно жорсткого профілю дороги заданої конфігурації $\eta = \eta(\xi)$.

ЛІТЕРАТУРА

1. До питання вибору конструкції другої ступені ресорного підвішування несамохідного візка для транспортування небезпечних вантажів / Ларін О.М., Калиновський А.Я., Соколовський С.А., Чернобай Г.О. // Наук. вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки. / Науковий журнал №1 (25), 2012 – Київ, 2012. – С. 165 – 167.

2. Алабужев П.М. и др. Виброзащитные системы с квазиулевою жесткостью. –Л.: Машиностроение, 1986. 96 с.

3. Зайцев А.А., Радин С.Ю., Сливинский Е.В. Перспективный амортизатор для АТС // Автомобильная промышленность. Машиностроение. – 2007, №9 – С. 26–28.

4. Рыков А. А., Юрьев Г.С. Синтез упруго демпфирующих характеристик нелинейной виброзащитной системы // Материалы Сибирской научно-технической конференции «Наука. Промышленность. Оборона». – Новосибирск, 2002. С. 37 – 41.

5. Лагутин В.Л. Некоторые особенности работы второй ступени ресорного подвешивания несамоходной тележки для транспортировки опасных грузов / Лагутин В.Л. // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Science. Vol. 8. 2013 – Budapest: С. 110 – 112.

6. Илюшкин С.Н., Почтарь Д.Ю., Адашевский В.М., Чернобай Г.А. Тепловозы узкой колеи с пневматическим ресорным подвешиванием. – ВНИПИЭИлеспром, 1983, вып. 13, С. 9 – 10.