

ПРИМЕНЕНИЕ КВАЗИСТАЦИОНАРНОГО МЕТОДА ПРИ РАСЧЕТАХ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВТОРОЙ СТУПЕНИ РЕССОРНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ НЕСАМОХОДНОЙ ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГРУЗОВ

Для транспортировки взрывоопасных грузов от места обнаружения до пункта утилизации разработана конструкция специальной тележки [1], рессорное подвешивание которой имеет характеристики, удовлетворяющие условиям безопасной транспортировки, а отсутствие двигателя и трансмиссии обуславливает простую, надежную и, главное, недорогую конструкцию (рис. 1).

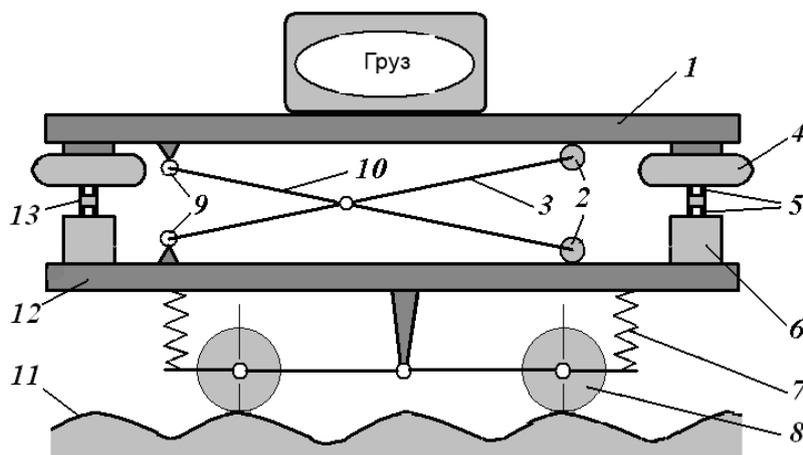


Рис. 1 – Схема конструкции транспортного средства для перевозки взрывоопасных грузов.

1 - грузовая платформа, 2 - опорные катки, 3, 10 - рычаги направляющего параллелограмма, 4 - резинокордная однофровая оболочка, 5 - дроссельная шайба, 6 - дополнительный резервуар, 7 - пружины первой ступени подвешивания, 8 - колеса тележки, 9 - шарнирные крепления рычагов направляющего параллелограмма, 11 - профиль дороги, 12 - опорная платформа, 13 - воздушный трубопровод.

Главной особенностью конструкции тележки является применение, в отличие от традиционного для автомобилестроения одноступенчатого рессорного подвешивания, дополнительной второй ступени с корректором жесткости [2], динамические характеристики которой обеспечивают условия безопасной транспортировки.

Некоторые особенности работы этой конструкции в условиях реальной эксплуатации, которые могут существенно осложнить подготовку к транспортировке опасных грузов, решаются применением однофровых герметичных пневматических упругих элементов [3] в опорных точках грузовой платформы.

Расчет термодинамических процессов при проектировании пневматических трактов систем, состоящих (рис.2) из резервуаров постоянного (5) и переменного (2) объемов, которые связаны между собой трубопроводом (4) с установленными в местах соединения дроссельными шайбами (3) в отдельных случаях несколько усложняется, если объемы соединенных резервуаров значительно отличаются, а изменение объема какого-либо резервуара задается не в виде математических зависимостей того или иного уровня сложности, а является следствием колебания некоторой массы (m).

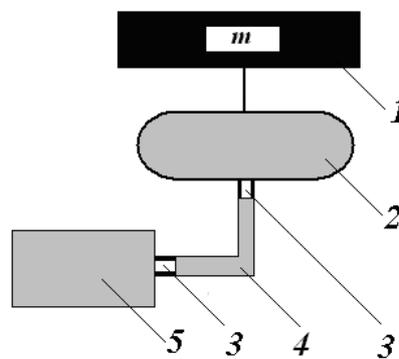


Рис. 2 - Схема опорного элемента второй ступени пневматического подвешивания транспортного средства для перевозки опасных грузов. 1 - подрессоренная масса, 2 - резинокордная однофровая оболочка, 3 - дроссельная шайба, 4 - воздушный трубопровод, 5 - дополнительный резервуар.

Особенно важным является решение подобных задач при расчетах виброизолирующих устройств перспективных образцов пожарной и аварийно-спасательной техники.

Конструкция, алгоритмы расчета, результаты теоретических и экспериментальных исследований систем рессорного подвешивания специальной тележки для транспортировки опасных грузов изложены в работах [1, 4, 5].

Расчет термодинамических процессов в подобных системах базируется на теории «наполнение – опорожнение» и квазистационарном методе определения параметров состояния воздуха изложены в работах [8-12].

Основой теории «наполнение – опорожнение» и квазистационарного метода расчета термодинамических процессов при проектировании пневматических трактов являются следующие положения:

- Мгновенное распространение изменения давления воздуха во всем объеме каждого отдельно взятого элемента общей пневмосистемы, в результате чего давление в каждом резервуаре по всему объему одинаков и не изменяется в течение шага интегрирования;

- Предполагается, что кинетическая энергия струи воздуха, который проходит через дроссель с одного объема в другой, полностью рассеивается;

- Термодинамические процессы анализируются исходя из основных законов сохранения энергии и массы вещества.

Важным этапом при проектировании пневматических трактов сложных пневматических систем является разработка математических моделей для исследования термодинамических процессов, происходящих в системе, выбора ее оптимальных параметров и настройке рабочих процессов.

Литература

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. // Науковий 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 квазинулевой жесткостью. –Л.: Машиностроение, 1986. 96 с.

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

4. Механічна модель візка для транспортування небезпечних вантажів / Соколов Д.М., Соколовський С.А., Чернобай Г.О. // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: науково-виробничий збірник / АДІ ДонНТУ. – Горлівка, 2012. – № 1(14). – С. 91 – 94.

5. Побудова математичної моделі просторових коливань візка для транспортування небезпечних вантажів / Чернобай Г.О., Ларін О.М., Баркалов В.Г. // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Вип. 135/2012. Серія Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь, 2012 – С. 105 – 109.

6. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М.: Наука, 1976. – 888 с.

7. Кирпичников В.Г., Адашевский В.М. Применение квазистационарного метода при исследовании термодинамических процессов в системе пневмоподвешивания локомотивов. – Весник ХПИ. – Харьков, 1977. №134, С. 3-5.