

1 – проушина; 2, 9 – несущие балки; 3 – упор; 4 – палец неподвижный;
5, 8 – кронштейн; 6 – палец подвижный; 7 – опорное колесо
Рисунок 2 – Модернизированное погрузочное устройство

Заключение

Таким образом, предложенная модернизация прицепа-транспортировщика ТП-10 позволит повысить эксплуатационно-технологические показатели данной машины.

Список использованной литературы

1. Жвырблевский, Д.А. Погрузчик-транспортировщик рулонов ТП-10-1 [Электронный ресурс] / Д.А. Жвырблевский, // Официальный сайт ОАО «Бобруйскагромаш». – Режим доступа: https://bobruiskagromach.com/about/innovation-and-development/pogruzchik_transportirovschik_rulonov_tp_10_1_2015_12_09/. – Дата доступа: 30.09.2020.
2. Погрузчик-транспортировщик рулонов ТП-10 [Электронный ресурс] // Официальный сайт ФГБУ "Кировская МИС". – Режим доступа: <http://www.kirovmis.ru/kormozagotovka/83-tp-10.html>. – Дата доступа: 30.09.2020.

УДК 629.365:658.345

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЦИСТЕРН ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ

В.Я. Тимошенко, канд. техн. наук,
Г.И. Кошля, старший преподаватель,
Т.М. Чумак, старший преподаватель,
И.А. Юрчик, студент
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы безопасности перевозки жидкостей в цистернах и пути совершенствования их конструкций.

Abstract. The article discusses the safety of transport of liquids in rail and road tankers and how to improve their designs.

Ключевые слова: автоцистерна, жидкость, перевозка.

Keywords: tank truck, liquid, transportation.

Введение

Немалая часть автоцистерн производится для нужд сельского хозяйства. Тут и перевозка молока, и перевозка химических удобрений и даже нефтепродуктов для сельскохозяйственной техники. Существуют специальные версии автоцистерн, оборудованные более мощным двигателем и более проходимыми колёсами. Всё это облегчает доставку грузов в отдалённые районы. Для повышения эффективности грузоперевозок иногда используют целую колонну автомобильных цистерн, которые в свою очередь оснащены дополнительными цистернами прицепами. Данная схема транспортировки намного выгоднее, чем, если бы одна или две машины доставляли груз в какой либо отдалённый район.

Основная часть

Особенностью жидкостей является их существенное расширение при нагревании, поэтому при погрузке в резервуаре оставляется свободное пространство. Это позволяет избежать разрывов оболочек их котлов, вызванных значительным ростом внутреннего давления при внешних тепловых воздействиях. Поэтому нередко приходится перевозить цистерны, заполненные ниже установленного уровня[1].

Аналогичные ситуации регулярно возникают в поливочных машинах и автоопливозаправщиках, особенностью рабочего процесса которых является постоянное расходование транспортируемой жидкости в процессе работы.

При транспортировке частично заполненной цистерны возрастает вероятность возникновения опасной ситуации. Колебания жидкого груза внутри резервуара могут приводить к существенному снижению продольной и поперечной устойчивости и управляемости транспортного средства и вести к увеличению нагрузок на конструкцию цистерны. Например, вследствие относительного перемещения жидкости по направлению движения автомобиль, остановившийся на скользкой поверхности перед светофором, может быть вытолкнут силами инерции колеблющегося груза на перекресток [2].

Цистерны без устройств для гашения колебаний жидкости отличаются большими перемещениями центра масс груза в резервуаре. Это приводит к значительным продольным гидродинамическим нагрузкам, действующим на днища. С целью снижения этих нагрузок внутри цистерн устанавливают перегородки, как проницаемые, так и непроницаемые [3]. В некоторых случаях для снижения опасности опрокидывания дополнительно устанавливают волнорезы, ограничивающие перемещение жидкости в поперечном направлении. Однако санитарные нормы запрещают использование перегородок в цистернах, предназначенных для перевозки продуктов питания (например, молока) из-за трудностей при очистке внут-

ренной части резервуара. В связи с этим перевозка жидкостей в резервуарах требует специальных навыков водителя, учитывающих специфику динамических свойств автоцистерн. Наибольшей сложностью отличается управление цистернами без перегородок, особенно при разгоне и торможении. Есть свои особенности и при эксплуатации цистерн, разделенных на отсеки. В частности, водитель должен следить за тем, чтобы разность нагрузок, приходящихся на передние и задние колеса транспортного средства, не была очень большой.

Нами предложены новые технические решения, которые позволяют существенно снизить влияние колеблющейся жидкости как на устойчивость движения цистерн, так и нагруженность их конструкций.

Белорусский государственный аграрный технический университет (БГАТУ, г. Минск) является обладателем патента на изобретение [3], в котором предложено уменьшать силы инерции жидкостей, возникающих при переходных режимах движения цистерн, путем использования специального устройства, устанавливаемого в резервуаре цистерны (рис. 1).

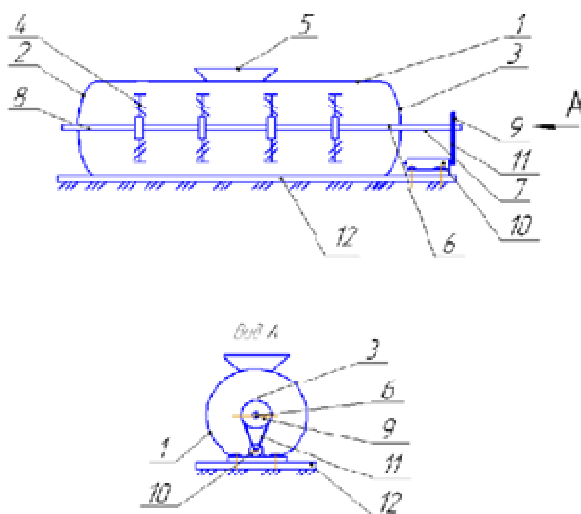


Рисунок 1 – Цистерна для перевозки жидких грузов

- 1 – цилиндрическая поверхность, 2 – передняя стенка, 3 – задняя стенка,
- 4 – поперечные перегородки, 5 – заливная горловина, 6 – продольный вал,
- 7 – передний конец вала, 8 – задний конец вала, 9 – шкив, 10 – генератор,
- 11 – ремень, 12 – платформа.

Суть предложения состоит в том, что силы инерции, возникающие при трогании с места или торможении транспортного средства перевозящего жидкий груз, залитый через горловину 5 и находящийся в объеме между цилиндрической поверхностью 1, передней 2 и задней 3 стенками, действуют на поперечные перегородки 4, жестко соединенные с продольным валом 6, вызывая при этом его перемещение в направлении действия сил, при этом будет вызывать во вращение продольный вал 6 за счет фрагментов лопасти 4, через шкив 9 и ремень 11 передовая вращение на генератор 10 что в свою очередь будет вырабатывать электроэнергию, и при этом будут воспринимать силы инерции жидкости и передавать их на генератор, обеспечивая тем самым эффективное их гашение, исключая разрушение стенок цилиндрической поверхности 1 и обеспечивая безопасность перевозок.

Заключение

Таким образом, предложенные конструкции позволяют преобразовать кинетическую энергию транспортируемого жидкого груза в иные виды энергии, что дает возможность более эффективно гасить колебания жидкостей по сравнению с существующими, и, в конечном счете, улучшить устойчивость и управляемость автомобильных цистерн.

Список использованной литературы

1. Островский А.М. Пути совершенствования транспортирования опасных грузов в условиях интенсификации перевозочного процесса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.08 / А.М. Островский; Новосибирск, ин-т инж. ж.-д. трансп. – Новосибирск, 1988. – 421 л.
2. Высоцкий, М.С. Динамика автомобильных и железнодорожных цистерн / М.С. Высоцкий, Ю.М. Плескачевский, А.О. Шимановский. – Мн.: Белавтотракторостроение, 2006. – 320 с.
3. Цистерна: пат. 22712 Респ. Беларусь МПК В 61D 5/00, В60P 3/22/ В.Я. Тимошенко, Г.И. Кошля, Д.А. Жданко, А.В. Новиков; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». – № а 20180016; заявл. 2018.01.18; опубл. 2019.08.30.

УДК 629.365:658.345

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ

**В.Я. Тимошенко, канд. техн. наук, доцент,
Г.И. Кошля, старший преподаватель,
Д.И. Сушко, старший преподаватель
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь**

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы по безопасности перевозки жидкостей в цистернах и пути совершенствования их конструкций.