

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЖИДКИХ ГРУЗОВ

А.Ю. Фурса – 45 тс, 3 курс, ФТС

Научный руководитель:

ст. преподаватель Г.И. Кошля

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

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.

Так как различные жидкости расширяются по-разному, то уровень заполнения цистерн зависит от вида перевозимой жидкости. При транспортировке жидкостей, имеющих повышенную плотность, например кислот, жидкого каустика, хлорбензола, масса цистерны с жидкостью может превысить нормативные пределы грузоподъемности. Поэтому нередко приходится перевозить цистерны, заполненные ниже установленного уровня [1].

При этом движение жидкости в цистернах вызывает возникновение инерционных сил, которые приводят к поломкам транспортных агрегатов и, даже дорожно-транспортным происшествиям и авариям. В связи с этим резервуары этих цистерн должны обладать большой прочностью, а шасси, на которых они смонтированы— большой устойчивостью.

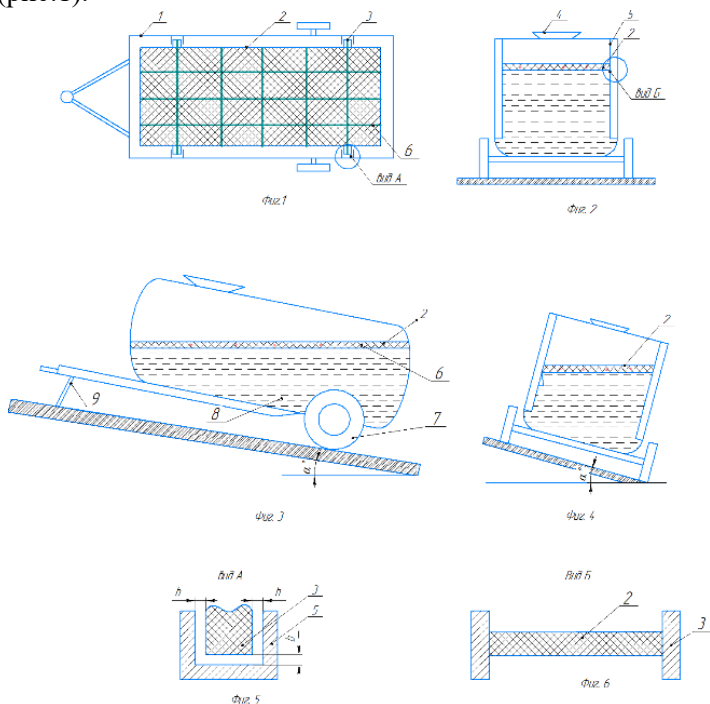
Для гашения инерционных сил в цистернах устанавливаются поперечные перегородки. Однако они не всегда спасают их от повреждений и аварий. Имеют место случаи, когда сварочные соединения котлов цистерн с внутренними перегородками зачастую не выдерживают возникающих больших сил инерции при резком изменении скорости или повороте транспортного средства и приводят к разрыву тела котлов. Следствием этого является ДТП или авария, последствия которых определяются опасностью перевозимой жидкости.

Для обеспечения безопасности перевозок жидких грузов необходимо совершенствовать конструкции цистерн. Так как причиной аварий чаще всего является возникновение сил инерции, то логично

предложить изменять конструкцию цистерн, таким образом, чтобы перенести эти силы с собственно цистерны (котла) на платформу.

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 [2], в котором предложено снизить силы инерции жидкостей, возникающих при переходных режимах движения цистерн, путем использования специального устройства, устанавливаемого в резервуаре цистерны (рис.1).



- 1 - котел, 2 – плавающая горизонтальная перегородка, 3 – фиксаторы,
 4 – заливная горловина, 5 – направляющие, 6 – арматура, 7 – ходовое колесо,
 8 – жидкость, 9 – упор подставка

Рисунок 1 – Цистерна для перевозки жидких грузов с подвижной перегородкой

Для снижения инерционных сил центра масс технологической жидкости 8, при движении прицепной сельскохозяйственной емкости по неровной поверхности поля, на ней горизонтально расположена армированная стекловолоконной арматурой 6 плавающая перегородка 2, с возможностью перемещаться вверх-вниз в направляющих швеллерах 5 и фиксации в них её положения при работе прицепной сельскохозяйственной емкости на предельно допустимом уклоне поля в поперечном или продольном направлениях.

Прицепные сельскохозяйственные ёмкости используются для перевозки технологических жидкостей (растворов ядохимикатов, жидких удобрений) с мест хранения на поля для внесения. Поля имеют неровный рельеф, характеризующийся уклоном превышающим 5%. Полностью заполненные емкости при выполнении технологического процесса внесения жидкости опорожняются, что приводит к усилению колебаний оставшейся. Прицепные сельскохозяйственные ёмкости, как правило, не имеют внутренних поперечных перегородок для гашения инерционных колебаний жидкости, так как они работают в условиях неровного рельефа, характеризующегося как поперечным, так и продольным уклоном. Пропорционально снижению уровня жидкости в емкости увеличиваются амплитуда и частота её колебаний и силы инерции.

Наличие горизонтальной продольной плавающей перегородки 2 исключает возможность колебания жидкости в емкости, так как она передвигается вверх-вниз в направляющих швеллерах 5, а при движении под уклон при предельном значении угла склона α соответствующим зазору b в механизме фиксации (фиг.5) положения перегородки, фиксируется с помощью фиксаторов 3 за счет сил трения его о направляющие швеллеры, возникающих при повороте перегородки.

При заполнении ёмкости технологической жидкостью плавающая перегородка всплывает вверх и постоянно находится на верхнем уровне жидкости в силу того, что объёмная масса её материала ниже объёмной массы воды.

Колебания самой перегородки вместе с жидкостью предусмотрено предупреждать с помощью механизмов 3 фиксации её положения, устраняя зазор b , который находится в функциональной зависимости с углом уклона

$$b=f(\alpha)$$

Предложенные авторами конструкции цистерн могут не только исключить аварии, но и эффективно использовать образующуюся энергию от действия инерционных сил центра масс перевозимой жидкости, являющимися разрушающими в используемых ныне цистернах.

Список использованных источников

1. Высоцкий, М. С. Динамика автомобильных и железнодорожных цистерн / М. С. Высоцкий, Ю. М. Плескачевский, А. О. Шимановский. – Мн.: Белавтотракторостроение, 2006. – 320 с.;
2. Прицепная ёмкость машинно-тракторного агрегата: пат. 23195 Респ. Беларусь МПК7 В 60В 3/22 / В.Я. Тимошенко, Г.И. Кошля, А.В.Матюшенцев; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет».- № а 20190086; заявл. 2019.03.28; опубл. 2020.10.30.

УДК 631.3

МАШИННЫЙ ДВОР - ГЛАВНОЕ ЗВЕНО РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

К.В. Гильдюк – 46 тс, 3 курс, ФТС,

А.И. Дагиль – 46 тс, 3 курс, ФТС

Научный руководитель:

ст. преподаватель Т.М. Чумак

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Машинные дворы – основная база для хранения сельскохозяйственной техники. Их размещают на центральной усадьбе сельскохозяйственного предприятия и обособливают от секторов технического обслуживания и ремонта. Главным документом, которым следует руководствоваться при организации работ на машинном дворе является ГОСТ 7751-2009 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения.»

Работу машинного двора планируют на основе объёма работ по хранению и техническому обслуживанию, исходя из графика использования техники и нормативных данных по периодичности, трудоёмкости и продолжительности ремонтно – обслуживающих работ.