

Полученные значения показателей сравнительной экономической эффективности использования лушильника ЛДР-9 соответствуют данным, представленным в техническом задании.

При эксплуатации выявлены несоответствия лушильника требованиям технического задания по подрезанию пожнивных и сорных растений и глубине обработки на лущении стерни зерновых культур.

Кроме того, следует отметить, что в процессе эксплуатации происходит удлинение дисковых секций вследствие износа крюков дисков и проушины в местах контакта. Провести натяжение секций дисковой батареи натяжным устройством не представляется возможным. Укорачивание производилось путем демонтажа диска.

Несмотря на существующие конструкционные недоработки лушильника ЛДР-9 затраты по его эксплуатации в расчёте на 1 га обрабатываемой площади меньше почти в 2 раза (за счёт более низкой стоимости и затрат по ремонту и техобслуживанию) по сравнению с импортным аналогом Kelly МРН-9000.

Список использованной литературы

1. Экономика ресурсосбережения в агропромышленном комплексе: учеб. Посobie / М.К. Жудро, В.М. Балына, М.М. Жудро. – Минск: ИАЦ Минфина, 2014.
2. Протокол № 118 Б 1/2-2018ИЦ от 11.12.2018. ИЦ Гу «Белорусская МИС» – Минск : ИЦ Гу «Белорусская МИС», 2018. – 81 с.

УДК 629.365:658.345

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЦИСТЕРНЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ

А.С. Веришко – 11мпт, 3 курс, АМФ

Научный руководитель: ст. преподаватель Г.И. Кошля
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Целью настоящей статьи является анализ конструкций цистерн, и обоснование конструкции цистерны, обеспечивающей безопасность перевозки жидкостей.

При перевозке жидких грузов имеют место случаи аварий, приводящих не только к экономическим потерям, но и к человеческим жертвам [1]. Случаются они вследствие несовершенства конструкций цистерн, в которых отсутствуют эффективные средства гашения инерционных сил жидкости, возникающих при торможении, трогании с места и поворотах транспортных средств.

В зависимости от вида перевозимых грузов цистерны подразделяются на цистерны общего назначения и специальные. К цистернам общего на-

значения относятся цистерны для перевозки широкой номенклатуры жидких нефтепродуктов, не требующих подогрева при наливе и сливе в диапазоне климатических изменений температуры груза. Цистерны общего назначения составляют основную часть.

Для каждого типа цистерн заводом-изготовителем в составе технической документации разрабатывается инструкция по эксплуатации, сливу и наливу перевозимого продукта, о конструктивные особенности конкретной модели.

Котел представляет собой цилиндрическую емкость сварной конструкции, состоящую из обечаек и эллиптических днищ, подкрепленную шпангоутами для повышения несущей способности и жесткости цилиндрической оболочки. Цилиндрическая часть котла составлена из 2-х половин, сваренных встык. Преимуществом стыковых швов по сравнению с применявшимися ранее нахлестанными соединениями являются: отсутствие дополнительных напряжений в зоне швов, обусловленных местным изгибом оболочки; большая вибрационная и ударная прочность швов; лучшие условия контроля за качеством шва; меньшая масса котла.

Повышение прочности и устойчивости оболочки котла при малой его массе достигается подкреплением кольцевыми шпангоутами, расположенными в средней и опорных частях цистерны. Эти шпангоуты, имеющие Ω -образную форму поперечного сечения, приварены к стенкам котла, отличающимися от неподкрепленных конструкций меньшей толщиной. В подкрепленных таким образом цистернах существенно снижены напряжения в загруженных зонах, повышена устойчивость котла при вакууме, иногда возникающем при сливе, а также увеличивается жесткость и частота собственных колебаний оболочки.

Для обеспечения полного слива груза предусмотрены уклоны к сливным приборам. Эти уклоны создаются выштамповкой броневых листов на глубину 20–30 мм. Котел оборудован сливными приборами и колпаками с крышками, что позволяет ускорить операции налива и слива. Внутри горловин размещены сегментные планки: верхняя для контроля предельного уровня налива и нижняя для принятия мер к замедлению налива котла.

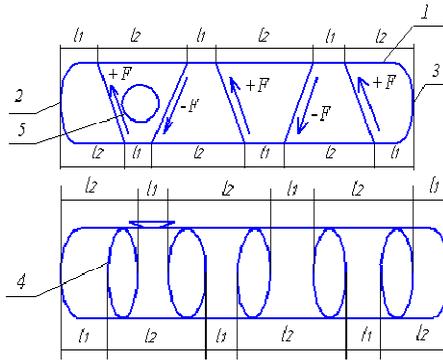
Колпаки цистерны имеют малые размеры. При наливке груза часть объема котла (2 %) остается незаполненной для обеспечения температурного расширения груза.

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 устанавливаются перегородки, как проницаемые, так и непроницаемые [2]. Однако, возникающие в результате колебаний жидкости инерционные силы бывают настолько значительными, что имели место разрывы котлов цистерны в местах крепления к ним перегородок.

Представленные обзорные исследования показывают необходимость изучения механизма колебаний жидкости в цистерне и обоснования конструкции устройства для их демпфирования и его параметров.

Авторами предложены новые технические решение, которые изображено на рисунке, позволяет существенно снизить влияние колеблющейся жидкости, как на устойчивость движения цистерн, так и на нагруженность их резервуаров.

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (БГАТУ, г. Минск) является обладателем патента на изобретение [3].



1 – цилиндрическую поверхность, 2 – переднюю стенку, 3 – заднюю стенку,

4 – поперечные перегородки, 5 – заливную горловину.

Рисунок – Цистерна для перевозки наливных грузов

Суть предложения состоит в установке внутри цистерны косо поставленные перегородки выполнены в форме эллипса и установлены под углом к направлению движения поочередно слева на право, и справа на лево или наоборот.

Цистерна заполняется жидкостью через горловину 5 и находится между цилиндрической поверхностью 1 и стенками 2 и 3. Силы инерции жидкости, возникающие при торможении и трогании с места транспортного средства, действуют на косо поставленные под углом α к продольной оси симметрии цистерн перегородки. Из-за разности длин волн l_1 и l_2 жидкости и противоположности направлений действия результирующих сил $+F$ и $-F$ и обеспечивается их эффективное гашение.

Таким образом, предложенная конструкция позволяет преобразовать кинетическую энергию транспортируемого жидкого груза в иные виды энергии, что даёт возможность более эффективно гасить колебания жидкости по сравнению с существующими, в конечном счёте, 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.: Белавтотракто-ростроение, 2006 – 320 с.
3. Цистерна: патент на изобретение 231295 Республика Беларусь В 65D 88/12, 60P 3/22/Тимошенко Василий Яковлевич; Кошля Геннадий Иванович; Матюшенцев Александр Витальевич; заявитель Белорусский государственный аграрный технический университет. – № а 20190137; заявл. 2019.05.04; опубл. 2020.09.01.

УДК 631.3;631.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДВИЖИТЕЛЕЙ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЧВУ

В.А. Пономаренко – 76м, 3 курс, АМФ

Научный руководитель: ст. преподаватель В.Н. Кецко
БГАТУ, г.Минск, Республика Беларусь

Уплотняющее воздействие ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин на почву одна из серьезных проблем на пути к получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Возрастание мощности тракторов и, как следствие увеличение их массы, числа проходов по полю и скорости передвижения вызывает повышение механического воздействия машинно-тракторных агрегатов на почву. По данным исследований [1, 2] от воздействия движителей на почву снижение урожайности сельскохозяйственных культур может составлять до 50 % и более.

Для оценки уплотняющего воздействия ходовых систем на почву в соответствии с ГОСТ 7057-81 использовался показатель – среднее давление движителя на почву, ГОСТ 24096-80 ограничил эти значения – не более 80-110 кПА.

Для определения среднего давления на почву необходимо знать нагрузку на единичный движитель и контурную площадь пятна контакта шины [3]:

$$q = \frac{m_{\text{дв}} \cdot g}{10^3 \cdot F_{\text{кп}}},$$

где $m_{\text{дв}}$ – масса, создающая статическую нагрузку на движитель, кг;
 $F_{\text{кп}}$ – контурная площадь контакта протектора шины, м²; g – ускорение свободного падения, м/с².