

СПОСОБЫ ДИССИПАЦИИ ЭНЕРГИИ ЖИДКИХ СРЕД В ПРОЦЕССЕ ИХ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

ОАО «ОКБ Академическое», г. Минск

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

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

Для режимов движения цистерн, при которых влияние жидкости на движение цистерны максимально, наиболее существенным показателем, характеризующим демпфирование колебаний жидкости, является уменьшение суммарной кинетической энергии жидкости (диссипация энергии) за время одного колебания. Именно в этот период развиваются явления, которые могут стать причиной больших динамических нагрузок на элементы конструкции либо опрокидывания цистерны.

Основным способом диссипации энергии жидкости в цистернах является установка внутренних перегородок. Целью их введения является демпфирование продольных и поперечных колебаний жидкости.

На рисунке 1а изображена сплошная поперечная перегородка, которая является наиболее простым демпферным устройством. Однако при данной конструкции, возникающие в результате колебаний жидкости инерционные силы могут привести к искривлению корпуса резервуара и даже к разрыву в местах крепления.

Для избежания данного недостатка конструкции применяются гофрированные (рисунки 1б, 1в) и сферические перегородки (рисунок 1г). Данные типы перегородок менее склонны к деформации корпуса резервуара, а также сами более устойчивы к ударным нагрузкам при значительно меньших толщинах перегородок, что сказывается на общей массе резервуара.

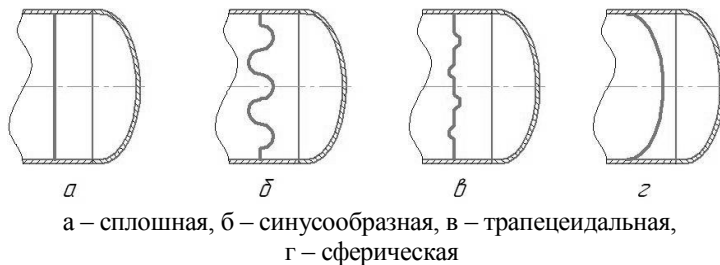
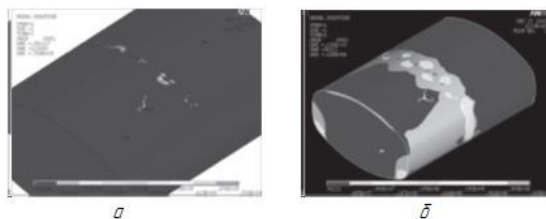


Рисунок 1 – Типы демпферных перегородок

При применении гофрированных перегородок следует обратить внимание на их форму. Так в представленных на рисунке 1б гофрированных перегородках с большим радиусом закруглений наблюдаются в среднем в 3 раза меньшие напряжения на оболочку резервуара, чем в перегородках с меньшим радиусом закруглений (рисунок 1в). Схемы распределения напряжений в резервуаре представлены на рисунке 2.



а – с синусообразной перегородкой, б – с трапецидальной перегородкой

Рисунок 2 – Схемы распределений напряжений в резервуаре

Для максимизации диссипации энергии применяется перфорирование перегородок. Так применение перфорации увеличивает скорость диссипации по сравнению со сплошными перегородками. Однако эффективность применения перфорации зависит от размеров отверстий и общей степени перфорации поверхности, так как при незначительной величине данных параметров поведение жидкости в цистерне практически не отличается от аналогичного расчета для случая со сплошной перегородкой.

Для емкости с $\text{Ø}2000$ мм и длиной 5000 мм при диаметре отверстий в перегородке 11 мм и степени перфорации перегородки 60% диссипация энергии будет максимальна и влияние жидкости на дина-

мику цистерны будет наименее существенным по сравнению с другими вариантами (рисунок 3).

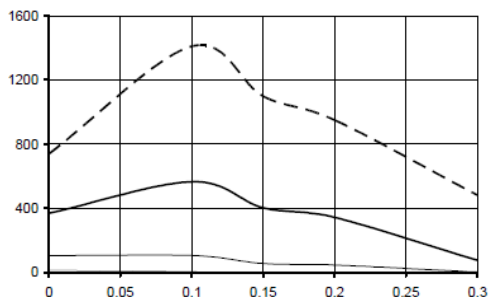


Рисунок 3 – Зависимость диссипации энергии жидкости от диаметра отверстий перфорации

Тем не менее, применение данного способа увеличивает сложность конструкции и трудоемкость ее изготовления.

Что касается количества применяемых перегородок, то оптимальным является применение двух перегородок, т.к. использование большего количества слабо сказывается на скорости диссипации энергии, но приводит к усложнению конструкции и увеличению массы.

Исходя из вышеизложенного, наиболее эффективным типом перегородок для снижения влияния колебаний жидкости на транспортное средство является применение гофрированных перфорированных перегородок. Несмотря на повышенную трудоемкость применение данных устройств обезопасит перевозку жидких грузов, а также увеличит срок эксплуатации транспортных цистерн.

УДК 621.793

Шамрило К. С.

МЕТОДИКА НАПУСКА ГАЗОВ В ВАКУУМНУЮ КАМЕРУ ПРИ ОСАЖДЕНИИ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ПОКРЫТИЯ TI-AL-V-N

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.

Реализация метода реактивного магнетронного распыления требует использования смесей активного и реактивного газов. Количество реактивного газа, напускаемого в рабочий объем, определяет стехио-