

ДИССИПАЦИЯ ЭНЕРГИИ ЖИДКИХ СРЕД В ЕМКОСТЯХ ТИПА СОСУД В СОСУДЕ

ОАО «ОКБ Академическое», г. Минск

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

При эксплуатации, хранении и транспортировании жидкостей существует большая вероятность расширения рабочей среды вследствие нагревания. Поэтому резервуар не загружают полностью, а оставляют свободное пространство, для избежания разрывов корпуса. Из-за этого при транспортировании жидкость способна перемещаться относительно резервуара цистерны. Колебания жидкого груза внутри резервуара приводят к существенному снижению продольной и поперечной устойчивости и управляемости транспортного средства и увеличивают нагрузки на конструкцию цистерны.

Для снижения влияния колебаний жидкости на динамику транспортного средства необходимо предусмотреть дополнительные мероприятия. 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 опрокидывание цистерны.

При транспортировке криогенных жидкостей часто применяются емкости типа сосуд в сосуде, которые также требуют применения конструктивных решений, с целью диссипации энергии в процессе поперечных и продольных колебаний жидкости.

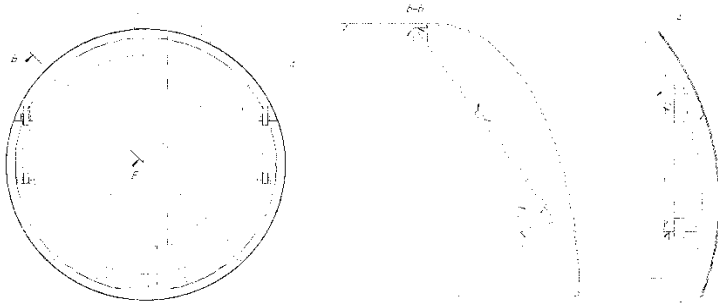


Рисунок 1 – Внутренние крепления емкости типа сосуд в сосуде

Для диссипации энергии продольных колебаний применяются устройства, изображенные на разрезе Б-Б рисунка 1. Устройство представляет собой две консоли, одна из которых жестко закреплена на днище внутреннего сосуда, другая – с внутренней стороны корпуса наружного сосуда. Между собой консоли соединены с помощью шарнирной петли. Данная конструкция способствует эффективной диссипации энергии продольных колебаний жидкости, а также значительно снижает нагрузку на крепежные детали, которые обеспечивают фиксацию внутреннего сосуда относительно наружного.

Для диссипации энергии поперечных колебаний применяются устройства, изображенные на виде А рисунка 1. Данное устройство представляет собой шпильку с двухсторонней резьбой, нижняя часть которой ввинчивается в элемент крепления внутреннего сосуда. Верхняя часть шпильки соединяется с элементом крепления наружного сосуда через бобышку и шайбу с помощью двух гаек. Верхняя часть жестко закрепленной бобышки и посадочная часть свободно закрепленной гайки имеют сферические поверхности. Данная конструкция выступает в роли шарнирного подшипника скольжения, с помощью которого происходит диссипации энергии возникающая в процессе поперечных колебаний жидкости.