

клапаном, а полость для запаса жидкой смазки в штоке имеет маслоподводящую трубку для перетекания по ней жидкой смазки в рабочую полость корпуса устройства перед началом относительного смещения запрессовываемой оси и колеса и обратно по мере продвижения в рабочую полость оси при механической запрессовке последней в отверстие ступицы колеса.

Устройство снабжено трубопроводом для подвода сжатого воздуха в полость, используемую в качестве резервуара для жидкой смазки, которая перед сборкой соединения выжимается подводящим сжатым воздухом из последнего в рабочую полость между внутренней поверхностью ступицы колеса и кольцевой поверхностью заходного конуса предподступичной части оси со стороны его меньшего диаметра. Компенсационная ёмкость предназначена для контроля уровня заполнения рабочей полости жидкой смазкой в стаканообразном корпусе и удаления воздуха и избытка масла из последней в начале сборки, а также для поддержания требуемого уровня жидкой смазки в рабочей полости в процессе механической запрессовки оси в ступицу колеса. Кольцевое уплотнение по плоскости прижатия ступицы колеса к торцу корпуса обеспечивает герметизацию рабочей полости.

Устройство работает следующим образом. Ступицу колеса, подлежащего напрессовке на ось, устанавливают концентрично относительно штока до соприкосновения её торца с торцом корпуса с уплотнением. Заводят ось заходным конусом последней внутрь ступицы колеса, при этом шейка оси размещается внутри полости штока. Колесо и ось формируемой колёсной пары поддерживают в соосном горизонтальном положении на прессе с помощью электротельферов последнего. Ступица колеса центрируется относительно оси по заходному конусу её подступичной части. Давлением плунжера гидроцилиндра пресса в свободный торец оси поджимают колесо к корпусу, образуя изолированную рабочую полость внутри его и ступицы колеса. В полость штока, заполненную жидкой смазкой, подают сжатый воздух, который вытесняет последнюю в рабочую полость корпуса. Уровень заполнения указанной полости контролируют по появлению масла из отверстия компенсационной ёмкости. Включают используемый гидравлический пресс для формирования колёсных пар и осуществляют аксиальное перемещение оси плунжером последнего относительно ступицы колеса. Масло проникает по всем микронеровностям на поверхностях контакта сопрягаемых деталей. При перемещении оси внутри ступицы колеса масло выдавливается из рабочей полости в резервуар. После посадки колеса на ось по месту напрессовки отключают плунжер пресса, удаляют остатки масла из полости через сливной клапан, выводят ось с напрессованным на её подступичную часть колесом из внутренней полости устройства для смазки, освобождая шейку оси от соприкосновения со штоком. Аналогично выполняют напрессовку второго колеса формируемой колесной пары.

УДК 629.356

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНУТРЕННИХ ПЕРЕГОРОДОК В РЕЗЕРВУАРАХ АВОЦИСТЕРН НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

А. О. ШИМАНОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Отрицательное влияние подвижности жидкости на поперечную устойчивость и управляемость частично заполненных автоцистерн замечено давно. Поэтому еще в 30-е годы XX в. появились конструкции автоцистерн, емкости которых для ограничения перемещения жидкости оборудовались внутренними перегородками.

Внутренние перегородки позволяют снизить динамическое действие жидкости на стенки емкости и тем самым улучшить эксплуатационные качества частично заполненной автоцистерны. Кроме того, они увеличивают прочность и жесткость цистерны, что позволяет снизить общую массу емкости за счет применения более тонких стенок.

Классифицировать и выбирать конструкцию внутренних перегородок транспортных цистерн целесообразно на основании анализа эффективности демпфирования ими колебаний жидкости внутри емкости. Анализ патентной информации по конструкции перегородок автоцистерн позволил разделить все конструктивные решения на четыре основные группы.

Для первой группы характерно, что для ограничения продольного перемещения жидкости внутри цистерны устанавливают вертикальные поперечные перегородки. Основным недостатком перегородок

первой группы является то, что вертикальные поперечные перегородки практически не влияют на поперечные колебания жидкости при маневрировании автомобиля, что может привести к значительному крену кузова из-за больших гидродинамических нагрузок на боковые стенки цистерны.

Вторая группа конструкций представляет собой продольные перегородки, предназначенные для уменьшения поперечных перемещений жидкости. Основным недостатком данной конструкции является отсутствие влияния продольных перегородок на продольные колебания жидкости и, следовательно, на перераспределение нагрузок между осями частично заполненной автоцистерны при ее разгоне или торможении.

В третьей группе устанавливается набор поперечных и продольных перегородок, который образует сложную ячеистую конструкцию и обеспечивает ограничение и продольного и поперечного перемещений жидкости. Однако сложная ячеистая конструкция увеличивает массу цистерны и существенно осложняет ее техническое обслуживание и ремонт.

В четвертой группе конструкций учитывается, что применение только внутренних перегородок не обеспечивает эффективного ограничения перемещения жидкости. Поэтому помимо перегородок цистерны оснащены внешними и внутренними устройствами (переливными трубами, компрессорами, клапанами и т. д.), которые регулируют уровень жидкости в каждой ячейке емкости. Однако такие цистерны сложны в изготовлении и эксплуатации, а внешние устройства (компрессоры, баллоны со сжатым воздухом и т. д.) создают дополнительные трудности при компоновке автоцистерны и увеличивают ее стоимость. Поэтому конструкции четвертой группы изготавливают, как правило, для автоцистерн большой грузоподъемности.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- в основу выбора конструкции перегородок внутри емкости транспортных цистерн должна быть положена способность волноломов демпфировать колебания жидкости;
- конструкции перегородок, ограничивающие и продольные, и поперечные перемещения жидкости, наиболее полно отвечают требованиям по обеспечению безопасности движения, но сложны в изготовлении и эксплуатации;
- перегородки не должны образовывать сложную ячеистую конструкцию, так как это значительно усложняет их эксплуатацию.

При создании новых автоцистерн необходимо решить следующие вопросы: есть ли вообще необходимость устанавливать внутри проектируемой емкости перегородки или достаточно только подкрепить стенки цистерны несущими элементами, обеспечив ее высокую прочность и жесткость; какую конструкцию внутренних перегородок необходимо смонтировать внутри цистерны для того, чтобы обеспечить хорошую поперечную устойчивость и управляемость автомобиля независимо от уровня жидкости в емкости (например, достаточно ли установить только поперечные перегородки или необходимы еще и продольные?). До настоящего времени методики теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию необходимости установки перегородок внутри емкости конкретной автоцистерны и их эффективности отсутствуют.

С целью изучения влияния продольных и поперечных колебаний жидкости на динамику автоцистерны предложена математическая модель, включающая систему твердых тел (кузов и шасси автомобиля) и сплошную среду (транспортируемую жидкость). На основе этой модели выполнено конечноэлементное моделирование перетекания жидкости в резервуаре автоцистерны при ее торможении и движении по повороту с целью определения влияния геометрических параметров перегородок на гидродинамическую нагруженность конструктивных элементов резервуара.

В результате расчетов установлено, что оптимальное значение высоты перегородки, исходя из критерия минимальных значений давления жидкого груза на конструкцию резервуара, находится в пределах 55–60 % от его высоты. При таких размерах перегородки достигается также более высокий уровень безопасности при переходных режимах движения. Полученные результаты планируется использовать при разработке конструкций новых автоцистерн.

Работа выполнена в рамках Государственной программы комплексных научных исследований “Механика”, задание “Механика 2.46”.