

С. М. Севостьянов¹
В. В. Варчук¹

ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕСУЩЕЙ СИСТЕМЫ ПЛАВАЮЩЕГО АВТОМОБИЛЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

¹Винницкий национальный технический университет

Аннотация

Рассмотрены особенности испытаний на надежность несущей системы плавающего автомобиля

Ключевые слова: прочность, жёсткость, корпус, стеклопластик, лонжеронная рама, автоклавное формование, напряженное состояние

Abstract

The features of testing on the reliability of the floating bearing system of the vehicle

Keywords: strength, stiffness, body, fiberglass, spar frame, autoclaved formulation, stress state

В современной автомобильной технике применение композиционных материалов рассматривается как действенный способ повышения эксплуатационных свойств автотранспортных средств, в частности, таких как топливная экономичность, экологическая и конструктивная безопасность, коррозионная стойкость и прочее.

Накопленный опыт позволяет создавать работоспособные конструкции с применением полимерных композиционных материалов. В тоже время обнаруживается несовершенство методов обеспечения несущей способности на этапах проектирования и конструирования, применяемой технологии изготовления и контроля конструкций, т.е. ее испытание.

Объектом исследования является стеклопластиковый корпус плавающей машины, работающий совместно с металлической лонжеронной рамой в составе несущей системы интегрального типа.

Целью работы является разработка рекомендаций по повышению надежности плавающей машины путем улучшения конструктивной схемы корпуса и схемы его армирования с помощью уточненных методов расчета, применением новой технологии изготовления.

Для достижения поставленной цели нам следовало решить ряд задач, одной из которых было исследование прочности корпуса плавающей машины.

Для решения этой задачи было сделано следующее. В качестве метода выбраны стендовые испытания, которые носили исследовательский характер для более полного изучения эксплуатационно-технических свойств несущей системы плавающего автомобиля поисково-спасательного комплекса.

Было решено провести два вида испытаний: статические и усталостные. Для каждого вида испытаний нами были разработаны схемы и порядок приложения нагрузок, а также режимы испытаний.

В качестве снимаемых параметров были выбраны при статических испытаниях – напряжения в оболочке корпуса и углы относительной закрутки сечений корпуса; при усталостных испытаниях – количество циклов нагружения до потери несущей способности несущей системы в результате ее разрушения.

Прочностные испытания интегральной несущей системы плавающего автомобиля проводились с целью объективной оценки результатов изменений, введенных в ее конструкцию. Для этого были решены следующие задачи:

- определение напряженного состояния конструкции экспериментального стеклопластикового корпуса, возникающего в результате сборки корпуса лонжеронной рамы (определение монтажных напряжений в корпусе);

- определение напряженного состояния конструкции экспериментального стеклопластикового корпуса, возникающего в результате действия различных комбинаций нагрузок при статическом нагружении несущей системы;

- определение усталостной долговечности несущей системы.

На основании этого нами было разработана программа испытаний для реализации которой на Киевском механическом заводе им. О. К. Антонова был изготовлен шестиканальный автоматизированный испытательный стенд, включающий следующие системы.

Механическая система нагружения, которая состоит из шести стоек-опор, кронштейнов (имитаторов подвесок колес) и системы балластных грузов, установленных в местах воздействия на несущую систему сил от веса агрегатов автомобиля и перевозимого им полезного груза.

Гидравлическая система нагружения несущей системы состоит из маслонасосной станции, гидравлических труб и шлангов, шести гидроблоков на основе электрогидравлического усилителя АУ-38Б, шести гидравлических силовозбудителей двухстороннего действия и других гидроагрегатов, обеспечивающих нормальную работу гидравлической системы.

Автоматизированный испытательный стенд обеспечивает воспроизведение заданных в программе нагрузок с погрешностью не более 3 %.

Результаты статических и усталостных испытаний подтвердили правильность введения изменений в конструкцию, технологию изготовления и сборки несущей системы плавающего автомобиля. Сюда относятся: введение компенсаторов, скругление острых углов в лонжеронах рамы в местах установки кронштейнов подвески, применение технологии автоклавного формования с использованием вакуума в безразъемной форме.

При этом следует отметить, что прочность стеклопластикового корпуса обеспечивается до тех пор, пока не выходят из строя центральные раскосы рамы.

Таким образом, для достоверной оценки результатов конструирования, а также адекватности используемой для расчетов конструкции математической модели, необходимо применение разработанного и построенного автоматизированного шестиканального специализированного стенда. Он позволяет производить статические испытания, усталостные испытания в следящем режиме и динамические испытания при полной имитации в дорожных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарнопольский Ю. М. Пространственно-армированные композиционные материалы: справочник / Тарнопольский Ю. М., Жигулин И. Г., Поляков В. А. – М. : Машиностроение, 1987. – 224 с. : ил.
2. Испытания автомобилей / [Цымбалин В. Б. и др.]. – М. : Машиностроение, 1978.

Севостьянов Сергей Николаевич, ассистент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет, Винница, e-mail: sev-sn@ukr.net

Варчук Вячеслав Владимирович, ассистент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет, Винница, e-mail: v.v.v1961@mail.ru

Sevostyanov Sergey, assistant of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: sev-sn@ukr.net.

Varchuk Vyacheslav, assistant of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: v.v.v1961@mail.ru