

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕХСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ВКЛАДЫШЕЙ

Кудрявцев О. Б.

ФГУП ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара, Самарская обл., Россия

Приведены результаты экспериментальных исследований по определению несущей способности соединения «вкладыш-трехслойная конструкция»

Повышение эффективности современной аэрокосмической техники неразрывно связано с поиском и реализацией новых конструктивно-технологических решений. Одним из важных направлений в этом поиске в конструкциях оболочечного типа является создание и все более широкое применение трехслойных конструкций. Их эффективность связана, в первую очередь, с высокой относительной жесткостью и несущей способностью.

Одной из важнейших проблем при проектировании и производстве изделий с использованием трехслойных панелей является их соединение с другими элементами конструкций. Это связано с тем, что трехслойные панели не выдерживают высокие сосредоточенные нагрузки, характерные для механических точечных соединений. Для их эффективной работы в настоящее время используют специальные вкладыши, устанавливаемые между обшивками в сотовый наполнитель [1,2].

Наиболее распространенными технологическими способами образования соединения «вкладыш – трехслойная конструкция» являются заливка крепежного элемента грунтовойкой, а также получение с помощью телескопического соединения. Вместе с тем соединения, полученные этими способами, обладают повышенной массой за счет наличия грунтовойки и более толстых (в два раза) стенок вкладышей при телескопической конструкции крепежного элемента. Кроме того, в отличие от телескопического соединения, способ заливки крепежного элемента грунтовойкой относится к средненагруженным видам соединения, которые не позволяют полностью использовать прочностные характеристики материала обшивок и наполнителя сотовой панели при статическом и знакопеременном нагружении.

Изложенные способы образования соединений с использованием трехслойной конструкции нашли свое применение в современных летательных аппаратах нового поколения производства ФГУП ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс». Трехслойные конструкции, выполненные из алюминиевых сплавов, соединены между собой силовым набором из сварной рамы. Данные конструкции предназначены для крепления приборов, узлов, кабельных сетей и прочих сборочных единиц.

Разработан и исследован [3,4] способ образования соединения «вкладыш – трехслойная конструкция», заключающийся в запрессовке крепежного элемента и образования по его внешнему контуру тороидальной поверхности. Сформированная тороидальная поверхность закрепляет вкладыш между обшивками трехслойной панели.

Для оценки несущей способности разработанного соединения в работе производились испытания на несущую способность. Испытания проводились в статическом (на испытательной машине АИМА-5-2) и повторно-статическом (на вибраторе ЭДВ-1) режимах.

Результаты испытаний показали, что несущая способность образцов с вкладышами, установленными по разрабатываемой технологии, превышает несущую способность образцов с вкладышами, установленными путем заливки грунтовойкой.

Результаты испытаний также показали, что разрушению подвержена зона верхней обшивки, прилегающая к чистовому отверстию, или вся панель, что

характерно для высоконагруженных соединений.

Таким образом, разработанный способ образования соединения «вкладыш – трехслойная конструкция» позволяет, наряду с уменьшением массы силовой точки, повысить несущую способность соединения до высоконагруженного вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крысин В. Н. Слоистые клеёные конструкции в самолетостроении. – М.: Машиностроение, 1980. – 232 с.
2. Комаров Г. В. Способы соединения деталей из пластических масс. – М.: Химия, 1986. 356 с.
3. Барвинок В. А. , Вашуков Ю.А. , Поникарова Н. Ю., Ломовской О. В. Разработка математической модели технологического процесса постановки резьбового вкладыша в отверстие трехслойной конструкции.// Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2001г.- № 3. – С.26-29.
4. Барвинок В. А., Вашуков Ю. А., Поникарова Н. Ю., Ломовской О. В., Кирилин А. Н., Олексийко С. М. Разработка оборудования с использованием магнитно-импульсного привода и материалов с эффектом памяти формы для сборки трехслойных конструкций изделий авиакосмической техники. // Известия Самарского научного центра РАН. – 2001. - т. 3. № 2. – С. 192-196.