

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Р.В. Деунажев, Д.Р. Стахин, К.О. Гончаров, А.Л. Кулагин, С.С. Жуков
Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева*

Применение композитных материалов решает задачи снижения массы автомобиля и повышения эффективности силовых и несущих элементов болида «Formula Student». Из композитных материалов на основе углеродных тканей создаются такие ответственные детали, как усиленные и легкие рычаги подвески, колесные диски, аэродинамические элементы болида, а также композитные несущие системы - монококи, заменяющие часть несущей стальной рамы и значительно улучшающие динамические показатели автомобиля и его безопасность (рис. 1).

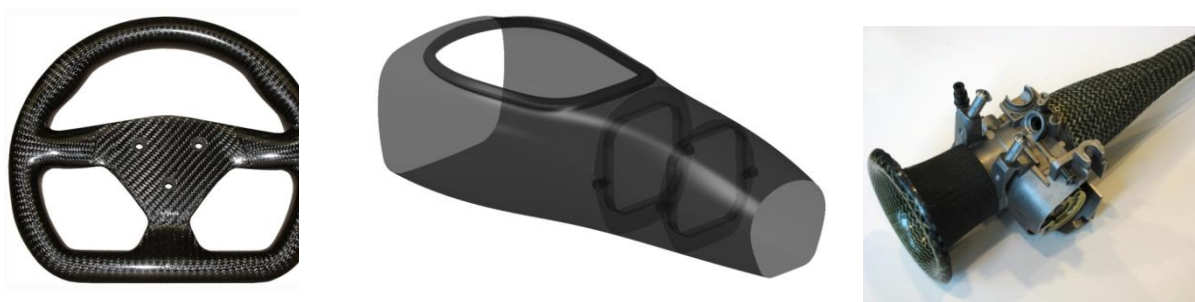


Рис. 1. Элементы спортивного автомобиля «Formula Student» на основе композиционных материалов

Композиты позволяют заменять детали из металлов и их сплавов на аналогичные, обладающие малой массой, высокой прочностью, отсутствием коррозии. Все это увеличивает надежность и безопасность болида. Используя комбинирование различных видов армирующих материалов и их связующих (два неотъемлемых компонента любого композита), становится возможным локализация необходимых свойств на различных участках одного изделия, что присуще только композитным материалам.

Вместе с тем технологический процесс изготовления деталей из композитов достаточно сложен и невозможен без научно-исследовательской деятельности команды. В настоящее время авторы статьи работают над получением образцов из композиционных материалов для определения экспериментальных характеристик на растяжение.

Несмотря на сложность технологического процесса изготовления, композиты обладают большим спросом в автомобильном спорте. Технологии изготовления композитов и изделий из композитных материалов с каждым годом становятся более доступными, что влечет их активное применение в автомобилестроении.

Оптимизация конструкции по критериям массы и прочности является одной из главных задач при проектировании транспортных средств в частности спортивных. Оптимизация массы и прочности соответственно обусловлено применяемыми материалами и геометрией детали или конструкции. В большинстве случаев основным материалом деталей и конструкций является металл. При этом альтернативным материалом создания элементов автомобилей, в том числе высоконагруженных выступают композиционные материалы.

Примером освоения технологии работы с композиционными углеродными и базальтовыми материалами, а также создания и апробации технологического оборудования

для вакуумной инфузии композиционных материалов является элемент впускной системы двигателя Yamaha YZF R6 спортивного автомобиля класса «Formula Student».



Рис. 2. Установка для вакуумной инфузии, созданная участниками СКБ «Формула Студент»

Созданная участниками СКБ «Формула Студент» (рис. 2) установка для вакуумной инфузии позволила на начальном этапе апробации установки проводить создание плоских композитных образцов для освоения технологического процесса в части времени полимеризации и расположения дренажной системы распределения связующего вещества.

Первоначально ресивер впускной системы был реализован на основе алюминиевого сплава, но в ходе работ по освоению технологий работы с композиционными материалами стало возможно создание прототипа аналогичной системы, но на основе углерод-полимерной матрицы (рис. 3). Формой для создания впускного ресивера послужила модельная оснастка, выполненная на основе применения технологии быстрого прототипирования. Принимая во внимание условия нагружения впускного ресивера, вызванного разрежением при работе силовой установки, были применены ортогонально направленные ($0^\circ/90^\circ$) высокопрочные углеродные волокна, это обусловлено максимальным использованием прочностных свойств данного материала при воздействии данных эксплуатационных нагрузок.



Рис. 3. Ресивер впускной системы, выполненный на основе углеродного волокна
Применение углеродного волокна в качестве основного материала конструкции ресивера впускной системы позволило без потери прочностных качеств добиться общего сниже-

ния массы в 360 г. Дополнительно реализация данной работы в виде создания сложной геометрической формы ресивера и апробация в ходе работы созданного технологического оборудования является дополнительным фактором способствующим развитию направления проектирования изделий на основе композиционных материалов в рамках работы СКБ «Формула Студент» в НГТУ.