

## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СОВРЕМЕННОМ АВИАСТРОЕНИИ**

*Ю.И. Кривы<sup>1</sup>, Е.А. Овдиенко<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Запорожский национальный технический университет,  
г. Запорожье, Украина*

*<sup>2</sup>ОП «Вертолеты Мотор Сич», г. Запорожье, Украина*

Композиционные материалы являются одним из наиболее востребованных материальных ресурсов современного промышленного производства. В настоящее время они все активнее применяются в конструкции авиационной, в том числе вертолетной, техники. Проблема снижения веса конструкции воздушного судна при сохранении его достаточной прочности и жесткости является одной из ведущих в авиационной отрасли. Применение же композиционных материалов позволяет существенно снизить вес воздушного судна, тем самым снизив количество потребляемого топлива. Удельная прочность таких материалов значительно превышает соответствующую характеристику традиционных металлических сплавов [1].

В нынешнее время композиционные материалы все шире используются в конструкции вертолетов. Если вначале из композиционных материалов выполнялись только несилловые элементы (капоты силовой установки, двери, лючки), то в нынешнее время список деталей изготавливаемых из данных материалов значительно расширился, в том числе элементы кабины фюзеляжа, элементы хвостовой балки и лопасти несущего и рулевого винтов.

Однако все же вопрос применения изделий из композиционных материалов в силовом каркасе фюзеляжа воздушного судна все еще остается спорным. Причины этого следующие:

1. Композиционные материалы анизотропны, а силовые элементы конструкции воспринимают весь спектр нагрузок. Поэтому сложно подобрать ориентацию волокон в материале таким образом, чтобы она воспринимала все эти нагрузки в течение назначенного ресурса с достаточным запасом прочности.

2. Изделия из композиционных материалов больше металлических подвержены негативному влиянию температур и внешних условий эксплуатации.

3. Композиционные материалы гигроскопичны и имеют достаточно низкую эксплуатационную технологичность ввиду большой продолжительности и трудоемкости ремонта [2].

Но, не взирая на вышеперечисленное, композиционные материалы имеют ряд плюсов. Они обладают высокой демпфирующей способностью, что способствует хорошей сопротивляемости циклическим и вибрационным нагрузкам. А применение полимерных композиционных материалов позволяет получить геометрически сложные детали и изделия всего за одну операцию, исключив множество технологических стыков и соединений, а соответственно повышает надежность и работоспособность.

Однако уровень надежности авиационной техники зависит, кроме прочего, от качества контроля ее составных частей. В данное время для контроля изделий из композиционных материалов в эксплуатации применяют различные методы неразрушающего контроля, а точность результатов, полученных этими методами,

зависит от огромного количества факторов: внешние условия, точность настройки аппаратуры, чистота поверхности, квалификация персонала и пр. Поэтому для обеспечения более широкого применения композиционных материалов и повышения безопасности полетов необходимо уделить особое внимание решению задач по разработке прогрессивных методов контроля, которые дадут возможность инженерно-техническому персоналу оценивать прочностное состояние элемента конструкции в любой момент времени в течение всего срока эксплуатации. Возможное решение данного вопроса – использование встроенных систем неразрушающего контроля и мониторинга напряженно-деформированного состояния конструкции [3].

### **Список литературы**

1. Каблов Е.Н. Композиты сегодня и завтра / Каблов Е.Н. // Металлы Евразии. – 2015. – № 1. – С. 36-39
2. Обеспечение летной годности воздушных судов гражданской авиации по условиям прочности / [Бутушин С.В., Никонов В.В., Фейгенбаум Ю.М., Шапкин В.С.]. – М., 2013.
3. Семин М.И. Расчеты соединений элементов конструкции из КМ на прочность и долговечность/ Семин М.И., Стреляев Д.В. – М. : ЛАТМЭС, 1996.