

## УДК 621

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СИЛОВОГО ЭЛЕМЕНТА ЛОПАСТИ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

Полина Дмитриевна Сидоренко

*Студентка 6 курса,  
кафедра «Ракетно-космические композитные конструкции»  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Бородулин,  
заместитель директора Межотраслевого инженерингового центра композиционных  
материалов МГТУ им. Н.Э. Баумана «Композиты России» (МИЦ КМ МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

В данной работе рассматриваются технологии изготовления силового элемента лопасти несущего винта вертолета, выполненного из стеклопластика. Силовой элемент -лонжерон имеет D-образное сечение и является наиболее ответственным элементом лопасти. В зависимости от модели и класса тяжести вертолета длина лонжерона изменяется от 1 до 16м.

В качестве примера была разработана технология изготовления лонжерона лопасти несущего винта вертолета МИ-24. Традиционно такой лонжерон выполняется из алюминиевого сплава АВТ-1.

Материалом лонжерона в разработанной технологии был выбран стеклопластик на основе стеклоленты Т-25/1-76 (ТУ 6-48-53-90) и эпоксидного связующего специального назначения марки ЭДТ-69Н. Технология основана на использовании метода намотки лент из однонаправленного стекловолокна с предварительно нанесенным и подсушенным на них эпоксидным связующим на оправку, повторяющую внешний контур лонжерона. Форма и габариты оправки были разработаны с учетом аэродинамического профиля лопасти (профиль НАСА-23012). Для обеспечения необходимых параметров прочности и жесткости были подобраны углы укладки стеклолент, равные  $[0^\circ, 45^\circ, -45^\circ, 90^\circ]$ , а толщина стенок лонжерона составила 6 мм.

Моделирование напряженно-деформированного состояния лонжерона, возникающего при его эксплуатации, а так же аналитический расчет показали, что при реализации разработанной технологии достигается снижение массы лонжерона более чем на 50% относительно лонжерона, выполненного из АВТ-1, при условии выполнения требуемых параметров прочности с коэффициентом запаса  $k > 2$ .

## Литература

1. *Резниченко В.И.* Изготовление лопастей вертолетов из неметаллических материалов. – М.: Ротапринт МАИ. – 1977. – 63 с.
2. *Буланов И.М., Воробей В.В.* Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композитных материалов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1998. – 516 с.