

## Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу Семешко Марии Александровны «Технология изготовления из композиционных материалов элементов планера легких самолетов с повышенными прочностными характеристиками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Проблемы снижения веса, повышения надежности и уменьшения расхода горючего выдвигают в разряд актуальных задач по применению в конструкции легких самолетов новых композиционных материалов, оптимизации параметров технологических процессов за счет назначения их расчетных значений, создания нового технологического оборудования.

Применяемые в производстве крупных самолетов технологии и оборудование для условий производства самолетов легкой авиации не всегда экономически оправдано. Необходимы материалы и технологии изготовления элементов конструкции легких самолетов, позволяющие изготавливать их при использовании менее дорогостоящего оборудования, но при этом обеспечивать более высокие прочностные характеристики изделия.

Перед соискателем Семешко М.А. были поставлены задачи по разработке технологии, обеспечивающей повышение прочности элементов планера из композиционных материалов в виде обшивки, трехслойных панелей с наполнителем и многослойных блоков.

Работа состоит из введения, в котором дана общая характеристика современных отечественных и зарубежных легких самолетов, дана характеристика применяемых в конструкции планера материалов, обоснована актуальность темы исследований, сформулирована цель, а также пяти глав, заключения и списка использованной литературы.

Наиболее существенными научными результатами, по мнению научного руководителя, являются:

- 1) На основе проведенного анализа существующих полимерных связующих для изготовления препрега и деталей типа обшивок выбрано новое связующее марки ВСЭ-40, проведено совместно с разработчиками исследование его параметров. Полученные данные по вязкости позволят использовать отечественное связующее при меньших значениях давления, чем ранее применяемое импортное. Исследованы и получены расчетные зависимости для определения температуры и времени нагрева изделия и оснастки. Предложен метод

определения вязкости связующего с использованием расчетов параметров.

2) Для трехслойных панелей предложен складчатый ячеистый наполнитель с наномодифицированным покрытием. Выполнены исследования влияния концентрации нанонаполнителя на прочностные характеристики полимерных бумаг Nomex и Kevlar с наномодифицированным наполнителем. Определена величина оптимальной концентрации. Предложена технология и оснащение для изготовления складчатых ячеистых наполнителей из полимерной бумаги Kevlar.

3) Решена геометрическая задача по определению размеров развертки складчатой конструкции с учетом толщины исходного материала и дана методика расчета.

4) Получены аналитические зависимости для расчета изгибной жесткости панели с гофрированным наполнителем по линии биговки вдоль, поперек и под углом к направлению гофра.

Представлено, что отмеченные выше научные результаты могут служить достаточным основанием для присуждения автору диссертации ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Ряд результатов практически прошли апробацию на фирме, которая занимается разработкой и изготовлением самолетов легкой авиации. Полученные расчетные зависимости использованы при разработке технологического процесса изготовления обшивок с использованием термостатирования. На фирме изготовлены панели с наномодифицированным наполнителем из полимерной бумаги Kevlar. Проведены прочностные испытания этих панелей.

Достоверность основных научных результатов следует из применения апробированных гипотез при соблюдении математической строгости преобразований на теоретическом этапе; анализа физической достоверности результатов аналитических и численных решений, полученных с помощью разработанных методик; согласования результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Диссертационная работа Семешко М.А. является законченной научно-исследовательской работой, посвящена решению актуальной задачи, содержит новые достоверные научные результаты и имеет существенное практическое значение.

По мнению научного руководителя, она соответствует п.12 «Технологические процессы, специальное оборудование для изготовления деталей летательных аппаратов, включая технологию изготовления деталей из композиционных материалов» паспорта специальности 05.07.02 – проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

При выполнении диссертационной работы Семешко М.А. проявила себя вполне зрелым научным работником, отличающимся добросовестностью и тщательностью при проведении исследований. В диссертации и совместных опубликованных работах научному руководителю принадлежит общая постановка задач, а также участие в анализе и обсуждении полученных научных и практических результатов. Участие других соавторов в опубликованных работах заключается в помощи при проведении экспериментов и технической помощи при оформлении.

Учитывая вышеуказанное, считаю, что Семешко Мария Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Научный руководитель, д.т.н.,  
профессор каф. прочности  
конструкций КНИТУ-КАИ  
им. А.Н. Туполева,  
420015, г. Казань, ул.  
Жуковского, д.25, кв.7,  
[nurzak@mail.ru](mailto:nurzak@mail.ru),  
тел. +7(987)2963791

*Mas*

И.М. Закиров

Подпись *И.М. Закиров*  
зверяю. Начальник управления  
делами КНИТУ-КАИ

