

Отзыв научного консультанта

о диссертанте Кожевникове Владимире Федоровиче и его диссертации на тему «Аналитические методы расчета на прочность болтовых соединений летательного аппарата, передающих усилие среза», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Кожевников Владимир Федорович окончил факультет №1 МАИ в 1961 году по специальности «самолетостроение». Кандидатскую диссертацию защитил в 1970 году в НИИ технологии машиностроения по специальности 01.022 – сопротивление материалов и строительная механика. С 1973 по 1993 год работал в НИО - 18 ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского в должности старшего научного сотрудника. В 1995–2014 годах – доцент кафедры сопротивления материалов в Московском государственном текстильном университете. С 2015 года по 2018 год – докторант кафедры 906 ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) (МАИ)», в настоящее время доцент кафедры 906 «Машиноведение и детали машин» на условиях почасовой оплаты. В ходе работы над диссертацией Кожевников В.Ф. продемонстрировал глубокие знания в области теоретического и экспериментального исследования прочности ответственных силовых узлов летательных аппаратов, а также показал отличное владение расчетными и экспериментальными методами механики твердого деформируемого тела.

Актуальность темы диссертации обусловлена тем, что в срезных многорядных соединениях типа стыка крыла с фюзеляжем, как показала практика эксплуатации и ресурсных испытаний, усталостные трещины возникают на кромках болтовых отверстий только в плоскости среза соединения, что затрудняет своевременное их обнаружение даже современными средствами дефектоскопии. Следовательно, возникает необходимость разработки наиболее достоверных методов расчета локального напряженного состояния в зоне болтового отверстия. Основой таких расчетов является решение проблемы контактного взаимодействия болта со стенками отверстий в соединяемых

элементах. В настоящее время удовлетворительного решения этой проблемы не существует, в связи с чем диссертация посвящена, в первую очередь, решению этой актуальной проблемы.

Разработанные диссертантом теория и математические модели контактного взаимодействия болта со стенками отверстий максимально приближены к реальным условиям работы натурального прототипа за счет учета в расчетной модели взаимных деформаций контактирующих поверхностей болта и стенок отверстий, натяга, а также внутренних, обтекающих болт усилий, действующих в многорядных стыках.

Решенные в диссертации задачи являются оригинальными и обладают научной новизной и большой практической значимостью при оценке прочности и трещиностойкости болтовых соединений, которые зачастую являются определяющими элементами при оценке прочности конструкций летательных аппаратов.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

- Сформулирована задача давления диска на стенку отверстия пластины, нагруженной по кромкам произвольной системой сил, что соответствует плоскому расчетному элементу многорядного стыка и дано аналитическое решение о распределении радиальных контактных напряжений.
- Для расчета погонной контактной нагрузки, выведено уравнение, представленное в явном виде и замкнутое на толщине каждого из стыкуемых элементов одно - или двусрезных соединений.
- На основании полученных решений разработан аналитический метод расчета местной податливости связи, позволивший, в свою очередь, разработать универсальный метод расчета распределения усилий по рядам многорядных стыков сложной конфигурации.
- Выполнены новые методические разработки и проведены экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния плоских и объемных моделей срезных болтовых соединений оптическими методами, позволившие оценить достоверность полученных теоретических решений, а

также сформулировать гипотезы и допущения, которые легли в основу при разработке теоретической части диссертации.

Практическая ценность состоит в том, что разработанные в диссертации теория, математические модели, формулы, результаты эксперимента, а также рекомендации, могут быть использованы в НИИ и ОКБ при оценке прочности, трещиностойкости и рационального проектирования элементов конструкций объектов машиностроения, в том числе авиационно-космической отрасли.

Достоверность научных положений и полученных результатов основывается на корректности математических моделей механики твердого деформируемого тела и строгости математических решений, а так же соответствием результатов аналитического исследования и экспериментов, выполненных на условных и натурных моделях болтовых соединений.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в двух монографиях и тридцати одной научной статье, двадцать восемь из которых – в журналах из Перечня ВАК РФ.

Диссертация Кожевникова В.Ф. является законченной научно-квалификационной работой, в которой:

- создана новая теория и математическая модель контактного взаимодействия болта со стенками отверстий, на основании которых получено решение о распределении радиальных напряжений по всей поверхности контакта «болт – стенка отверстия»;

- получено аналитическое решение о местной податливости связи, а также разработан новый метод расчета распределения усилий по рядам многорядных стыков сложной конфигурации, что позволяет существенно повысить достоверность их расчетов на прочность и трещиностойкость.

- разработаны методики и выполнен большой объем исследований напряженно-деформированного состояния срезных болтовых соединений оптическими методами на их условных (плоских) и геометрически подобных (объемных) моделях.

Таким образом, диссертационная работа Кожевникова В.Ф. соответствует критериям, установленным Положением ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Кожевников В.Ф. является высококвалифицированным специалистом в области расчетных и экспериментальных методов исследования прочности и долговечности ответственных силовых узлов летательных аппаратов и других объектов машиностроения, имеющих большую практическую ценность, и заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

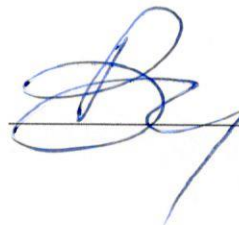
Научный консультант:

доктор технических наук,

профессор,

заведующий кафедрой «Машино-
ведение и детали машин (906)»

МАИ



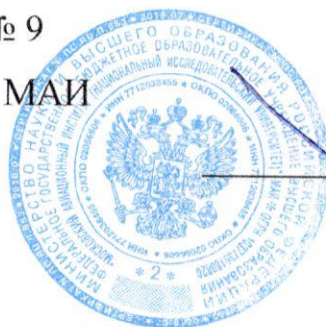
В.В. Фирсанов

Подпись д.т.н., проф. Фирсанова В.В. заверяю:

Директор дирекции института № 9

«Общеинженерная подготовка» МАИ

д.ф.-м.н. профессор



Л.Н. Рабинский