

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Бессонова Павла Сергеевича «Разработка алгоритмов анализа нагружения авиационных конструкций в задачах оценки усталостной долговечности», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

Бессонов Павел Сергеевич в 2019 г. окончил бакалавриат, в 2021 г. – магистратуру, а в 2025 г. – аспирантуру Московского физико-технического института (МФТИ, Физтех). С 2019 года работает в НИО-18 ФАУ «ЦАГИ».

Диссертация Бессонова П.С. посвящена актуальной теме повышения экономической эффективности эксплуатации авиационной техники при обеспечении требуемого уровня безопасности полётов. Цель работы заключается в разработке алгоритмов анализа нагружения, используемых при определении усталостной долговечности авиационных конструкций.

Диссертантом разработаны алгоритмы анализа нагружения авиационных конструкций в задачах оценки усталостной долговечности на ключевых этапах их жизненного цикла. Рассмотрено три направления, имеющих потенциал для разработки новых подходов: параметризация нагружения по данным, представленным в частотной области; анализ нагружения элементарных образцов из полимерно-композиционных материалов при циклическом нагружении; определение фактических нагрузок в эксплуатации авиационной техники при помощи искусственного интеллекта.

В рамках первого направления автором разработан алгоритм определения усталостной долговечности на основе данных о нагрузках, представленных в частотной области, учитывающий физические модели расчёта сопротивления усталости, используемые отечественными специалистами авиационной отрасли во временной области. В рамках второго – алгоритм и специальное программное обеспечение для определения усталостных характеристик трещиностойкости ПКМ по моде сдвига, основанное на анализе циклического нагружения элементарных образцов. В созданной программе учтены эффекты, приводящие к искажению картины роста трещины в образце, не рассмотренные в предыдущих публикациях. При работе над третьим направлением автором показана принципиальная применимость искусственных нейронных сетей для мониторинга нагруженности шасси транспортного самолёта. Даны рекомендации по выбору типа сетей и их параметров.

При работе над диссертацией Бессонов Павел Сергеевич продемонстрировал владение современными исследовательскими методами и способность к самостоятельным научным изысканиям. Автор освоил численные методы (методы оптимизации и

интерполяции данных, метод Монте-Карло), методы машинного обучения (методы построения, обучения и оптимизации рекуррентных нейронных сетей), инструменты автоматизации вычислений (C++, Python), методику организации и проведения усталостных испытаний на разрывных машинах, а также методы статистической обработки получаемых результатов.

Основные результаты работы прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях и опубликованы в 3-х рецензируемых журналах из перечня, рекомендованного ВАК РФ, что подтверждает актуальность и новизну исследования. Для сокращения трудоёмкости исследований и минимизации вероятности ошибок, связанных с человеческим фактором, автором разработано несколько специализированных программных продукта. Три из них успешно прошли государственную регистрацию. Все результаты работы получены автором лично или при непосредственном его участии.

Разработанные Бессоновым Павлом Сергеевичем алгоритмы и программное обеспечение успешно внедрены в НИО-18 ФАУ «ЦАГИ» и используются при проведении экспериментальных исследований, а также при анализе данных нагруженности современной авиационной техники.

Считаю, что диссертационная работа Бессонова Павла Сергеевича выполнена на высоком научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой, посвящённой решению актуальных задач прочности авиационных конструкций, и полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

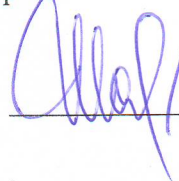
Научный руководитель:
кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник НИО-18



Свирский Юрий Анатольевич
тел.: 8(495)556-45-41
e-mail: yury.svirsky@tsagi.ru

Подпись научного руководителя Ю.А. Свирского заверяю:

Заместитель начальника управления персоналом,
начальник отдела кадров ФАУ «ЦАГИ»



О.А. Шабурова

Организация:

Центральный Аэрогидродинамический институт им. профессора Н.Е. Жуковского
ФАУ «ЦАГИ» 140180 Россия, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, дом 1