

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лакизы Павла Анатольевича
«Коррекция расчетных моделей летательных аппаратов по результатам модальных испытаний», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.5.14 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов

В настоящее время модальные испытания успешно применяют для верификации и коррекции расчетных динамических моделей различных конструкций. Применительно к летательным аппаратам такие модели используются для обеспечения безопасности полетов, в машиностроении – для оценки нагруженности технических изделий при воздействии эксплуатационных вибраций. С помощью расчетных моделей решаются задачи на протяжении всего жизненного цикла изделий, поэтому разработка способов обеспечения их достоверности является актуальной проблемой как с научной, так и с практической точки зрения.

Актуальности решения данной проблемы обоснована в первой главе диссертации, в которой приведен обзор известных опубликованных работ других исследователей. Отмечено значительное количество публикаций и достаточно широкая область применения методов коррекции расчетных моделей по результатам динамических испытаний. Известные методы коррекции расчетных моделей не являются универсальными и не учитывают в полной мере особенности конструкций летательных аппаратов и условия проведения модальных испытаний авиационной и космической техники.

В диссертации разработана новая методика коррекции конечно-элементных расчетных моделей конструкций, заключающаяся в том, что к исходной расчетной модели добавляется вспомогательная модель, параметры которой корректируются. В отличие от решений других авторов, по результатам испытаний уточняется только матрица жесткости, матрица инерции остается расчетной, а матрица демпфирования восстанавливается по результатам испытаний.

В общем виде постановка решаемой задачи является некорректной, так как количество параметров расчетной модели значительно превышает количество фиксируемых при испытаниях величин. Поэтому в работе обосновывается отказ от коррекции матрицы инерции для уменьшения числа варьируемых параметров расчетной модели. Для уменьшения числа свободных параметров модели предложена вспомогательная расчетная модель, которая имеет одинаковое с исходной моделью число степеней свободы и не нарушает симметрию матриц расчетной модели.

Значимыми результатами диссертационной работы являются разработанные способы, алгоритмы и программное обеспечение формирования исходных данных для коррекции расчетных моделей. Разработан способ определения частот и формы собственных колебаний свободной конструкции по результатам ее испытаний с установленными связями, алгоритмы и программы определения модальных характеристик летательных аппаратов методами операционного модального анализа. Алгоритмы и программное обеспечение для обнаружения дефектов в элементах конструкций в процессе модальных испытаний имеют практическое значения для обеспечения достоверности их результатов.

Теоретическая значимость работы заключается в методике коррекции конечно-элементных моделей конструкций и способе определения модальных параметров свободной конструкции по результатам испытания этой конструкции с наложенными связями. Практическая значимость работы состоит во внедрении разработанных

методик в практику модальных испытаний летательных аппаратов и в использовании их в конструкторско-технологической доводке нескольких изделий.

В качестве замечаний необходимо отметить, что из автореферата неясно, каким параметром оцениваются искажения портретов вынужденных колебаний конструкций при появлении дефектов, каковы минимальные размеры этих дефектов и как чувствительность представленного в работе алгоритма соотносится с известными.

Данные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Диссертация представляет собой законченный научный труд, который содержит новые научные результаты, имеющие существенное значение для решения важной научно-технической проблемы обеспечения надежности авиационной техники.

Диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор, Лакиза Павел Анатольевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 – Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшее обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Лакизы Павла Анатольевича.

Заведующий научно-исследовательской лаборатории «Физические методы контроля качества», профессор кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах»
д.т.н., доцент

Бехер
Сергей
Алексеевич

Подпись С.А. Бе
Ученый секретарь
к.т.н., доцент



Гербер
Александр
Робертович

04.05.2023

Контактные данные: 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», телефон: +7-913-914-42-27, электронная почта: behers@mail.ru.

Получил в печать 15.05.2023