



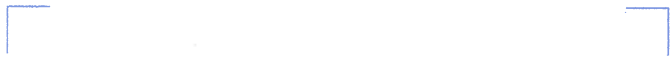
Государственный научный центр Российской Федерации
Федеральное автономное учреждение

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е.Жуковского
ФАУ «ЦАГИ»**

Жуковского ул., д. 1, г. Жуковский, Московская область, 140180
тел.: +7 495 556-4303, факс: +7 495 777-6332, www.tsagi.ru
ОГРН 1225000018803, ИНН 5040177331, КПП 504001001, ОКПО 50205960

09.01.2024 № ШЗ 48-10-6

На № _____ от _____



Ученому секретарю
диссертационного
совета 24.2.327.07
при ФГБОУ ВО
«Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский университет)»
к.т.н., доценту
Сердюку Д.О.

125993, г. Москва,
Волоколамское шоссе, д.4, МАИ

Уважаемый Дмитрий Олегович!

Направляем Вам отзыв сотрудников центра прочности ЛА ФАУ «ЦАГИ» на автореферат диссертационной работы Хомченко Антона Васильевича «Численное моделирование поведения слоистых элементов конструкций из полимерных композиционных материалов при наличии внутренних дефектов под действием динамических нагрузок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого тела»

Приложение: указанное в тексте, на двух страницах и в двух экземплярах.

С уважением,
Заместитель генерального директора –
начальник центра прочности ЛА

Зиченков М.Ч.

015799

исп. Лимонин М.В. (т. 8-495-556-38-33)

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«22» 01 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора –
начальник центра прочности ЛА
ФАН «ЦАГИ», канд. техн. наук



М.Ч. Зиченков

2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хомченко А.В. **«Численное моделирование поведения слоистых элементов конструкций из полимерных композиционных материалов при наличии внутренних дефектов под действием динамических нагрузок»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого тела»

Одной из негативных особенностей обеспечения прочности конструкций, изготовленных из слоистых композиционных материалов, является их повышенная чувствительность к концентраторам напряжений, как конструктивно-технологического характера, так и вызванных случайным воздействием в эксплуатации. Это связано с тем, что композиты сформированы на основе хрупких эпоксидных связующих, а наличие технологических дефектов и эксплуатационных (механических) повреждений резко ухудшает их прочностные характеристики, и в конечном итоге показатели весовой эффективности композитных конструкций оказываются ниже ожидаемых. Вопросы установления параметров возникшего повреждения и выбора допускаемого уровня деформаций в композитных конструкциях в настоящее время решаются путем соответствующих экспериментальных исследований. Современные численные методы позволяют исследовать некоторые закономерности и производить оценку влияния различных видов повреждений на прочность композиционных структур, но до настоящего времени они не достигли должного уровня внедрения в авиакосмической отрасли в связи с отсутствием как нормативной, так и методологической базы. Эти обстоятельства подтверждают **актуальность** выбранной автором темы диссертационной работы.

В рамках представленной диссертации Хомченко А.В. был решен **ряд новых задач**, связанных с влиянием динамических нагрузок различного характера на внутренние повреждения композиционных конструкций, что, несомненно, является предметом **научной новизны** работы. Развитие методов и подходов численного моделирования динамического поведения слоистых композиционных материалов при наличии и с учетом развития межслоевых дефектов определяет **теоретическую значимость работы** и её **соответствие паспорту** специальности 1.1.8.

По теме диссертации соискателем за последние пять лет опубликовано в соавторстве значительное количество научных статей (57), в том числе 12 в журналах, входящих в перечень ВАК, а основные результаты работы прошли

Отдел документационного
обслуживания ЦАГИ

«22» 01 2024г.

апробацию более чем на 20-ти российских и международных научно-технических конференциях. Это говорит о том, что автор работы является сложившимся и квалифицированным специалистом с высоким научным потенциалом.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В тексте ничего не сказано о программной реализации разработанных автором методик.

2. В главе 1 (параграф 1.6) рассмотрены различные критерии разрушения слоистых композитов, однако выводов и рекомендаций по их практической применимости и достоверности получаемых результатов в рассмотренных автором задачах не сделано. В главе 4, посвященной валидации методики определения динамики развития дефектов в слоистых тонкостенных конструкциях при ударном воздействии, отсутствует ссылка на применяемый критерий разрушения.

3. Отсутствует обоснование принятых уровней энергии ударного воздействия. Так, в расчетах модельных примеров максимальная энергия удара принимается равной 160 Дж, а в задаче валидации разработанной методики – 136 Дж.

4. В должной мере не освещены вопросы остаточной прочности композитных конструкций при наличии и развитии внутренних дефектов (повреждений).

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и могут являться темой для дальнейших научных исследований автора.

На основании рассмотрения автореферата можно сделать вывод, что представленная диссертация является примером оригинальной академической работы, основанной на классических теоретических подходах, с представлением их практической реализации. Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет всем необходимым требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Хомченко Антон Васильевич, заслуживает присуждения ему этой ученой степени по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого тела».

Заместитель начальника отделения
«Статическая и тепловая прочность ЛА», к.т.н.
8 (495) 556-38-33
mikhail.limonin@tsagi.ru

Лимонин Михаил
Валерьевич

Научный сотрудник отделения
«Статическая и тепловая прочность ЛА»
8 (495) 556-45-27
kirill.balunov@tsagi.ru

Балунов Кирилл
Андреевич

«09» января 2024 г.