



Акционерное общество
Научно-производственное объединение
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Б. Сампсониевский пр-кт, 28а, литера Б, Санкт-Петербург, 195277
тел.: +7(812) 600-75-54; факс: +7(812) 542-75-58; office@npo-sm.ru; www.npo-sm.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор –
Генеральный конструктор
АО «НПО Спецматериалов»

Член-корреспондент РАН,
д-р техн. наук, проф., академик РАН,
Заслуженный деятель науки РФ,
Лауреат Государственной премии
и премий Правительства РФ
в области науки и техники,
премии Президента РФ в области образования

М.В. Сильников

« 08 » ноября 2024 г.

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Крауса Александра Евгеньевича на тему
«Определение прочности свойств гетерогенных материалов при
динамических воздействиях», представленной на соискание учёной
степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.01.08 — «Механика деформируемого твёрдого тела» в
диссертационный совет 24.1.055.02 на базе Федерального
государственного бюджетного учреждения науки Институт
гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН**

Диссертационная работа Крауса А.Е. посвящена вопросам численного моделирования параметров разрушения гетерогенного материала на основе использования прочностных свойств его гомогенных компонент.

Актуальность темы работы связана с необходимостью определения параметров разрушения гетерогенного материала на основе свойств его компонент при минимизации материальных затрат и сроков для проведения

исследований, поскольку проведение натурных экспериментов с гетерогенными структурами требует значительных затрат ресурсов и времени, а численное моделирование гетерогенного материала под динамической нагрузкой является сложной задачей, связанной со сложной волновой задачей, когда в процессе распространения волн напряжений в объекте ограниченных размеров, они многократно отражаются от граничных поверхностей тела, взаимодействуя друг с другом, создают весьма сложную волновую картину внутри объекта.

Исходя из автореферата, Краусом А.Е. лично получены следующие результаты, составляющие:

- впервые получено соотношение для величины предельного откольного разрушения гетерогенной среды;

- впервые получено в динамическом численном эксперименте соотношение для величины предельной деформации разрушения гетерогенной среды;

- впервые проведено моделирование динамического нагружения объемно-армированного металломатричного композита с учетом разрушения и показано повышение баллистического предела в сравнении со слоенной преградой с аналогичной поверхностной плотностью.

Автор выносит на защиту:

- соотношение для величины предельного откольного разрушения гетерогенной среды;

- соотношение для величины предельной деформации разрушения гетерогенной среды, полученное в динамическом численном эксперименте;

- результаты моделирования динамического нагружения объемно-армированного металломатричного композита с учетом разрушения.

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, подтверждается корректностью математической постановки задачи, соответствием расчетных результатов экспериментальным данным, положительными отзывами специалистов при апробации основных результатов работы в ходе Международных и Всероссийских конференций.

Практическая и теоретическая значимость работы заключается в следующем:

- получено соотношение для величины предельного откольного разрушения гетерогенной среды;

- показано, что у объемно-армированного металломатричного композита баллистический предел выше на 60%, чем у двухслойной преграды с аналогичной поверхностной плотностью;

- показано, что применение гетерогенных пластин в защитных структурах позволяет существенно снизить запреградную локальную контузионную травму в сравнении с пакетом из слоенной пластины при непробитии поражающими элементами защитных структур.

Основное содержание работы достаточно полно отражено в 18 научных публикациях, включая 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, 12 статей в изданиях, включенных в библиографическую базу цитирования Web of Science и Scopus.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации», грамотно, стиль изложения доказательный, результаты и выводы относительно чётко изложены и проиллюстрированы.

К сожалению, в автореферате имеют место следующие неточности и недостатки:

- в автореферате отсутствуют физические модели исследуемых процессов;

- в отдельных зависимостях отсутствуют сведения, идентифицирующие используемые в них аргументы;

- при разработке аппроксимирующей зависимости (1) не приведены области определения аргументов, что затрудняет анализ этой зависимости

Указанные неточности и недостатки не снижают научной и практической значимости диссертационного исследования Крауса А.Е.

Выводы

1 Диссертационная работа Крауса А.Е. соответствует паспорту специальности 01.01.08 — «Механика деформируемого твердого тела».

2 Диссертация Крауса А.Е. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена задача исследования прочностных характеристик гетерогенных материалов при динамических воздействиях, представляющая существенное практическое значение для вклада в развитие страны.

3 По научному содержанию, глубине и полноте выполненных работ, а также объему полученных результатов, диссертационное исследование соответствует требованиям п.п. 9-11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изм. от 16.10.2024 г.), а ее автор Краус Александр Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.08 — «Механика деформируемого твердого тела».

Отзыв составил старший научный сотрудник научно-исследовательского института специальных материалов (НИИ СМ) Акционерного общества «Научно-производственное объединение специальных материалов» (АО «НПО Спецматериалов») кандидат технических наук (специальность 20.02.14 — «Вооружение и военная техника»), доцент Спивак Александр Иванович.

Старший научный сотрудник НИИ СМ

АО «НПО Спецматериалов»

к.т.н., доцент

А.И. Спивак

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании НТС
АО «НПО Спецматериалов», протокол № 18 от 07 ноября 2024 года

Ученый секретарь НТС

АО «НПО Спецматериалов»

к.т.н.

А.С. Алешин