

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**  
**«Электрогорский научно-исследовательский центр**  
**по безопасности атомных электростанций» (АО «ЭНИЦ»)**

**ОТЗЫВ НА РАБОТУ**

№ \_\_\_\_\_

г. Электрогорск, Московская область

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации **Паульзен Анны Евгеньевны** «*Математическое моделирование термомеханических процессов в мягких оболочках из тканых полимерных материалов*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

На сегодняшний день тканые полимерные материалы успешно применяются в средствах индивидуальной защиты. Возрастающая потребность в повышении эффективности таких средств в условиях высокоскоростного нагружения требует рациональных проектных решений. Такие решения должны основываться на надежном показателе – энергопоглощающей способности материала. Прямое экспериментальное измерение поглощённой энергии в этом случае невозможно, однако средства математического моделирования позволяют находить приближенные оценки доли поглощенной энергии за счет различных механизмов: работы растяжения нитей, трения нитей и слоев. В связи с этим тема диссертационного исследования может быть признана **актуальной**.

Для оценки динамических температурных полей, обусловленных поглощением энергии тканым слоистым материалом, разработана математическая модель ее деформирования. В модели учитываются процессы, происходящие на начальном этапе уплотнения пористого материала, и процессы на стадии оболочечного деформирования, что является **новым научным результатом**. С использованием техники метода конечных элементов и применения методов теории разностных схем, на основе разработанной модели была получена **новая расчётная схема**, которая программно реализована методами функционально-объектного программирования в виде специализированного комплекса программ.

Разработанный программный комплекс использовался для вычисления динамических напряжений, деформаций, поглощенной энергии и температур, что подтверждает **практическую значимость** работы.

**Достоверность** получаемых в результатов моделирования установлена путём их сравнения с результатами натурных испытаний.

Материалы диссертации достаточно полно и подробно апробированы в открытой печати и на конференциях разного уровня, включая международные.

По автореферату необходимо высказать **замечание**: волновая стадия удара, судя по автореферату, рассчитывалась только в одномерной постановке, что требует соответствующих обоснований применимости подходов, разработанных соискателем,

для прогнозирования поведения пространственных конструкций/объектов рассматриваемого класса.

Сделанное замечание носит характер рекомендации к дальнейшему исследованию и не снижает положительной оценки диссертации.

Работа *«Математическое моделирование термомеханических процессов в мягких оболочках из тканых полимерных материалов»* соответствует п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», в части требований, предъявляемых к кандидатским диссертациям, по актуальности, новизне и практической ценности.

Автор диссертации, **Анна Евгеньевна Паульзен**, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Начальник Управления НИР и НИОКР в области теплофизики АО «ЭНИЦ», кандидат технических наук.

Научная специальность:

01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела

  
Локтионов Владимир Дмитриевич

Организация:

Акционерное общество «Электрогорский научно-исследовательский центр по безопасности атомных электростанций» (АО «ЭНИЦ»):

Адрес: 142530, Московская область, г. Электрогорск, ул. Святого Константина, д. 6

Телефон: (49643) 3-30-74

Факс: (49643) 3-12-35

E-mail: [erec@erec.ru](mailto:erec@erec.ru)

[www.erec.ru](http://www.erec.ru)

Я, Локтионов Владимир Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации, и их дальнейшую обработку.

Подпись В.Д. Локтионова заверяю  
Директор АО «ЭНИЦ»

 2021 г.

  
Отправлена  
в совет 17.01.22

 С.Н. Селькин