



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной

и инновационной деятельности

В.-мат. наук, проф.

Ю. Ю. Логинов

22» 104 2018 г.

Отзыв

ведущей организации «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева» на диссертацию Вячкина Евгения Сергеевича *«Разработка методов, алгоритмов и программного обеспечения для математического моделирования слоистых структур, содержащих объемно-несжимаемые слои»*, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Композитные конструкции, обладающие разнообразными структурами, широко используются в качестве несущих элементов ракетной, космической, строительной и морской техники. Среди конструктивных элементов встречаются такие, структуры которых содержат высокоэластичные слои. Особенностью этих слоев является то, что их объемная сжимаемость заметно отличается от сжимаемости жестких слоев. Построение математической модели слоистых структур со слоями малой сжимаемости сопряжено с проблемами, не получившими до настоящего времени своего полного разрешения. Вместе с тем существует вполне определенная потребность в разработке моделей деформирования подобных композитных слоистых элементов. Учитывая это обстоятельство, диссертацию Вячкина Е.С., посвященную созданию методов и алгоритмов математического моделирования слоистых структур, содержащих объемно-несжимаемые слои, можно признать выполненной на актуальную тему.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Работа содержит 112 страниц текста, 56 рисунков, 9 таблиц и 1 приложение. Список литературы включает 130 наименований.

Во введении содержится обоснование актуальности и новизны темы, сформулирована цель и задачи исследования, изложено содержание диссертации.

В первой главе представлен обзор существующих методов решения некорректных задач деформирования и течения слоистых структур с объемно-несжимаемыми слоями.

Вторая глава посвящена построению математической модели течения и деформирования слоистых композитных структур, содержащих объемно-несжимаемые и сжимаемые слои.

В третьей главе приведена конечно-элементная дискретизация задачи деформирования и течения осесимметричных слоистых структур, содержащих объемно несжимаемые слои.

В четвертой главе представлено описание разработанного программного комплекса для расчетов напряженно деформированного состояния слоистых структур, содержащих объемно-несжимаемые слои.

Отметим основные научные результаты, полученные автором:

1. Разработана однопараметрическая модель упругого деформирования и вязкого течения слоистых структур, содержащих объемно несжимаемые слои и слои без внутренних кинематических связей.
2. Разработан алгоритм вычисления деформаций и напряжений в объемно-несжимаемой среде.
3. Разработана численная конечно-элементная схема решения стационарной краевой задачи для расчёта напряжений и деформаций слоистых структур при упругом деформировании и вязком течении.
4. Разработан комплекс программ для расчёта напряжённно-деформированного состояния упругих и вязких слоистых осесимметричных конструкций из полимерных композиционных материалов с объемно несжимаемыми слоями.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования разработанных моделей и программ при совершенствовании технологических процессов пултрузионного формования цилиндрических изделий и при проектировании осесимметричных конструкций из композитных материалов, содержащих объемно-несжимаемые слои. Тема исследования по своему содержанию отвечает потребностям технологических и проектно-конструкторских организаций, занимающихся разработкой и производством конструкций из полимерных композиционных материалов. Результаты диссертации могут

представлять интерес для следующих научно-исследовательских и промышленных организаций: АО «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения», ОАО «Московский институт теплотехники».

Достоверность результатов, полученных на основе апробированных методов механики сплошной среды и подтвержденных сравнением с точными решениями модельных задач и известными экспериментальными данными не вызывает сомнений.

Автореферат и список публикаций полностью отражают содержание диссертации. Основное содержание работы достаточно полно опубликовано в 9 статьях. Три статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК.

По работе можно сделать следующие замечания.

1. Математические модели, предложенные в работе, ограничиваются линейными уравнениями, что не позволяет применять их для анализа физических нелинейных материалов.

2. Результаты расчетов напряженно-деформированного состояния представляется уместным сопоставить с результатами расчетов, выполненных с помощью известных комплексов конечно-элементного анализа.

3. Технология пултрузионного формования позволяет изготавливать детали нецилиндрической формы, которые в диссертации не рассматривались.

Высказанные замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших исследованиях.

Диссертация по области исследования соответствует паспорту специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а именно пункту 3 - Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий, 4 – Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента и пункту 5 - Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Работа выполнена в соответствии с требованиями п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемыми к кандидатским диссертациям.

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, которая содержит решение новой актуальной задачи, посвященной разработке методов, алгоритмов и программного обеспечения для математического моделирования композитных слоистых структур, содержащих объемно-несжимаемые слои. Вячкин Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен на заседании кафедры компьютерного моделирования Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева 27 апреля 2018 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой компьютерного моделирования Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
доктор технических наук
(01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела),
профессор



Лопатин Александр Витальевич

Служебный адрес:
660037, г. Красноярск, пр. им. газеты Красноярский рабочий, д. 31,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
e-mail: info@sibsau.ru, сайт организации <http://www.sibsau.ru/>
служебный телефон: (391) 2640014



Связьным ознакомлен
14.05.2018

Одобрено
14.05.2018