

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
ХАМЕДА МЕМАРИАНФАРДА

«ДВУХУРОВНЕВЫЙ МЕТОД В МЕХАНИКЕ ТОЛСТОСТЕННЫХ НАМОТОЧНЫХ ОБОЛОЧЕК ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ (ПРИ ИХ СОЗДАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ)»,

представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Представленная на защиту диссертационная работа посвящена решению практически важной задачи снижения усадочных напряжений в толстостенных цилиндрических оболочках намоточной структуры, образующихся в процессе полимеризации связующего и охлаждения полученного композиционного пакета. Автором данной диссертации на основе анализа экспериментальных данных показано, что существующие методы вычисления остаточных напряжений приводят к их недопустимо заниженным оценкам, выдвинута гипотеза о необходимости непосредственного учета микроструктуры композиционного материала с волокнистым наполнителем и предложено, в отличие от большинства основополагающих работ, опубликованных ранее, применить двухуровневую модель на базе метода двухмасштабных асимптотических разложений. Решение сформулированной проблемы строится на основе постановки линейной задачи классической термовязкоупругости неоднородной среды с применением численных методов интегрирования (с дискретизацией методами сеток и конечных элементов). Неупругое поведение связующего автором использовано уравнение Максвелла – Гуревича, а также учтены зависимости физических констант от температуры. Получены выражения для эффективных физических постоянных. Разработан алгоритм численного решения задачи. Получено решение задачи для цилиндрической композиционной оболочки на макроскопическом и микроскопическом уровнях в системе «волокна – матрица». Проведен анализ влияния технологии изготовления оболочки на величину остаточных напряжений, в том числе условий контакта между оправкой и формируемой оболочкой. Также проведен анализ влияния усадочных напряжений в структуре композиционного материала на работоспособность изделия при определенных условиях нагружения и показано, что при преобладающей нагрузке внешним давлением управление уровнем остаточных напряжений, в принципе, предоставляет возможность частичной компенсации напряжений эксплуатационных. Упомянутые результаты работы представляются актуальными и имеющими практическую ценность.

Содержание диссертационной работы опубликовано в достаточной мере в профильных рецензируемых периодических изданиях.

К автореферату диссертации имеются следующие замечания.

1. Основные результаты, определяющие научную новизну и выносимые на защиту, сформулированы автором нечетко.
2. Автореферат не содержит какой-либо информации об обосновании выбора представительного элемента объема и сходимости решения.
3. Некоторые обозначения в тексте автореферата не расшифрованы, что затрудняет понимание работы (см., например, формулы (6), стр. 12, (11), стр. 13).
4. Автореферат содержит заметные опечатки, в том числе, например, в расстановке индексов в краевых условиях и определяющих соотношениях (3).

В целом, несмотря на приведенные выше замечания, относящиеся главным образом к автореферату и относящихся к редакционным недоработкам, диссертацию представляется вполне возможным оценить положительно.

Судя по автореферату, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей ряд результатов, имеющих как прикладное, так и фундаментальное значение, и отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Хамед Мемарианфард, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Старший научный сотрудник отдела механики
адаптивных и композиционных материалов и систем
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт прикладной механики Российской академии наук
– ИПРИМ РАН», кандидат физико-математических наук
(специальность: 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела)

Жаворонок Сергей Игоревич

«19» апреля 2017 г.

Адрес: Ленинградский проспект, д. 7, г. Москва, 12040
Тел: +7 495 946-17-77, электронная почта: Zhavoronok@iam.ras.ru

Подпись Жаворонка С. И. заверяю:

Ученый секретарь ИПРИМ РАН
кандидат физико-математических наук

Карнет Юлия Николаевна

