

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хамед Мемарианфард на тему:
«Двухуровневый метод в механике толстостенных
намоточных оболочек из армированных полимеров (при их
создании и эксплуатации)», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по
специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого
твердого тела».

При создании толстостенных намоточных цилиндров из армированного полимера из-за анизотропии усадки и особенности формы в них в процессе отверждения и охлаждения возникают растягивающие напряжения в радиальном направлении, что может привести к формированию кольцевых трещин. Большинство работ, посвященных исследованию кинетики напряжений в толстостенных намоточных цилиндрах в процессе отверждения и охлаждения сосредоточено и ограничено анализом макронапряжений методами анизотропной сплошной среды.

Диссертационная работа Хамед Мемарианфард посвящена оценке остаточных макронапряжений и локальных микронапряжений в толстостенных намоточных оболочках из армированных полимеров в процессе их охлаждения и отверждение для создания кокона под действием внешнего давления. В связи с этим, автор разработал нелинейный вычислительный многомасштабный (многоуровневый) алгоритм для прогноза напряженно-деформированного состояния в толстостенных намоточных оболочках из армированных полимеров (при создании и эксплуатации) на макро- и микроуровне.

В ходе данного исследования, использовался представительный элемент объема композиционного материала из армированных полимеров с продольно-поперечной структурой, для определения эффективных свойств композита и полей микронапряжений в интересующей исследователей подозрительной зоне.

Результаты диссертационной работы могут использоваться для точного прогноза остаточных напряжений в толстостенных намоточных цилиндрических оболочках из армированных полимеров в на этапах создания и эксплуатации на макро- и микроуровне.

Проведённые диссертационные исследования позволили получить следующие новые результаты:

1. расчеты остаточных напряжений по модели сплошной анизотропной среды, когда константы материала определяются по широко известным формулам смеси, не отражают в полной мере сложное напряженное

14 04 20 17

состояние толстостенных оболочек. Они способны отражать средние напряжения в композите и не могут передать локальную картину величин и распределения напряжений в матрице и волокне.

2. величина максимальных растягивающих радиальных макро и микронапряжения, представляющих наибольшую опасность для монолитности, зависит от типа контакта (приклеена или нет) между оправкой и намоточным цилиндром.

3. результаты двухмасштабного анализа показали, что величина микронапряжений, в некоторых зонах ПОЭ, в несколько раз превышает макронапряжения в этих зонах.

4. наибольшую опасность представляют области растянутого состояния матрицы, являющегося следствием анизотропии на макроуровне плюс неоднородности на микроуровне.

Основные результаты работы опубликованы в статьях и доложены на конференциях и семинарах.

Судя по автореферату, в работе отсутствуют какие – либо исследования, относящиеся к начальному этапу формирования толстостенных цилиндров – намотке и фильтрации, которые могут сыграть заметную роль в формировании напряжений, например, в изделиях сравнительно малых диаметров.

Работа представляется актуальной, выполнена в полном объеме на достаточном научном уровне. Автореферат содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики. Написан квалифицированно и аккуратно оформлен.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация написана на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России, и ее автор Хамед Мемарианфард, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела».

**Д.т.н., профессор, зав лаб. отдела полимеров
и композитов института химической физики
Российской академии наук (ИХФ РАН)**

/Л.И.Маневич/



Собственноручную подпись
сотрудника Маневич Л.И.
удостоверяю
Секретарь