

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Сырового Г.В. на тему «Технологическое обеспечение повышения качества производства малогабаритных корпусов из композиционных материалов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Станки, инструменты и инженерная графика» Луганского национального университета им. Владимира Даля. Она посвящена актуальной проблеме – разработке технологического обеспечения повышения качества производства малогабаритных корпусов из композиционных материалов на основе совершенствования технологических режимов, оборудования, оснастки, а также использования полимерных композиционных материалов с изменением структуры армирования и наномодификации полимерной матрицы при намотке.

Работа содержит введение, пять разделов, заключение, список литературы, содержащий 122 наименования и приложения с методиками и актами внедрения результатов работы. Общий объем работы 208 страниц, в том числе основной текст изложен на 169 страницах.

Для повышения ресурса эксплуатации малогабаритных корпусов из композиционных материалов применяется целый комплекс различных технологических методов их изготовления. Вместе с тем, используемые в настоящее время технологии не позволяют исключить производственные дефекты, снижающие несущую способность и работоспособность изготавливаемых малогабаритных корпусов при намотке.

Использование в технологии изготовления армирующих полимерных волокон и дальнейшее улучшение их прочностных характеристик дают новые возможности для повышения качества производства изделий из композиционных материалов. Такими изделиями являются малогабаритные корпуса: металлопластиковые баллоны давления для дыхательной аппаратуры и средств медицинской техники, маршевые двигатели летательных аппаратов, транспортно-пусковые контейнеры, порошковые ствольные огнетушители и др., работающие в сложных условиях эксплуатации, к которым предъявляются повышенные требования по их безопасности и надежности.

Многообразие различных схем армирования, позволяют направленно регулировать прочностные, жесткостные, теплопроводные и другие свойства малогабаритных корпусов путем подбора структуры, соотношения компонентов и разработки технологической оснастки для намотки малогабаритных корпусов.

Дальнейшее развитие технологического процесса повышения качества производства малогабаритных корпусов невозможно без применения современных расчётных компьютерных систем, которые, на начальном этапе

вх. № 30/4
от 20.03.18г.

изготовления позволяют смоделировать и выбрать определенную технологическую схему структуры армирования при намотке.

На основании этого, разработка общего подхода, принципов и технологического обеспечения качества производства малогабаритных корпусов из композиционных материалов на основе совершенствования технологических режимов, оборудования, оснастки является актуальной задачей, имеющей важное научное и практическое значение.

Исследование проведено в соответствии с тематикой научно-исследовательских работ кафедры «Станки, инструменты и инженерная графика» Луганского национального университета им. Владимира Даля. Поэтому, на мой взгляд, в целом диссертационная работа Сырового Г.В. актуальна и соответствует перспективным направлениям исследований в области технологии машиностроения.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Это требование обеспечивается достаточной четкостью и последовательностью постановки задач исследований, путей их решения, обоснованием необходимости дальнейшего повышения качества намотки малогабаритных корпусов технологическими методами. В диссертации поставленный автором комплекс задач, обусловил широкое применение теоретических и экспериментальных исследований, конструкторских разработок на уровне патентов, с использованием современных методик, оборудования и компьютерной техники. Поэтому научные положения, выводы и рекомендации работы имеют высокую степень обоснованности.

Соискателем сформулированы научные положения о том, что:

- варьирование структурными схемами укладки армирующего материала на поверхность оправки малогабаритных корпусов позволяет уменьшить значения деформационных напряжений в зонах перехода между поверхностями при намотке;

- формирование рациональных структурно-технологических параметров намотки имеет закономерный характер и влияет на технологический процесс намотки в целом;

- наномодификаторы влияют на структурные параметры технологического процесса и приводят к изменению эксплуатационных показателей малогабаритных корпусов.

Объектом исследования является технологический процесс намотки малогабаритных корпусов из композиционных материалов, а предметом - технологические методы и модели повышения функциональных характеристик малогабаритных корпусов и эффективности использования композитного материала.

3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений и полученных результатов, а также обоснованность выводов и рекомендаций подтверждается корректностью применения математического аппарата и современных научных теорий технологии машиностроения, адекватностью разработанных физических и математических моделей, применением современного технологического оборудования и оснастки, в том числе авторского; допустимой сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, полученными результатами промышленных испытаний малогабаритных корпусов, эффективностью внедрения результатов исследования на ряде промышленных предприятиях.

Для решения поставленных задач в данной работе используется комплекс методов, принципов и научных положений: основные положения, принципы, методы и правила технологии машиностроения; основные положения, принципы и методы механики твердого деформируемого тела при анализе напряжённо-деформируемого состояния и методы оптимального проектирования. При разработке метода численного моделирования малогабаритных композитных корпусов на основе полимерного композита в компьютерных расчетных системах использован метод конечных элементов; экспериментальные исследования базировались на методах планирования эксперимента; обработка результатов экспериментов проводилась с помощью статистических методов.

4. Научная новизна диссертации

Из содержания диссертации следует, что для достижения поставленной в диссертационной работе цели, сформулированы пять научных задач, решение которых привело к формулированию четырех научных положений, на базе которых соискателем сформулирована научная новизна полученных результатов:

1. Впервые установлено, что варьирование структурных схем и направления укладки армирующего материала на поверхность оправки малогабаритных корпусов уменьшают напряженное состояние, позволяют расширить диапазон изготавливаемых изделий и повысить производительность на 15-20 %.

2. Экспериментально определены рациональные структурно-технологические параметры намотки малогабаритных корпусов из полимерного композитного материала с различными физико-механическими свойствами, позволившими повысить их массовое совершенство.

3. Впервые установлено, что включение наномодификаторов в полимерную матрицу повышает конструкционную прочность на 10-15% и эксплуатационный ресурс намотанных малогабаритных корпусов в 1,5-1,8 раза.

Из научной новизны вытекает теоретическая значимость работы, а именно:

- разработаны схемы укладки армирующего материала на поверхность малогабаритной оправки сложной формы, включающую в себя алгоритм движения рабочих органов намоточного станка при переходе от одного витка к другому, и общая методика расчета управляющей программы намотки, позволивших повысить производительность намотки.

- разработана модель композитного материала для расчета структуры намотки малогабаритных корпусов.

- определены рациональные структурно-технологические параметры намотки малогабаритных корпусов, обеспечивающие повышение долговечности, за счет увеличения прочности и жесткости конструкции.

- установлен общий подход взаимодействия модификаторов различной природы с полимерной матрицей и алгоритм намотки малогабаритных корпусов на основе наномодификации матрицы полимерного материала.

5. Практическая ценность полученных результатов для науки и техники

Разработанные автором технологические режимы и технологическое оборудование процесса намотки повышают реальный ресурс эксплуатации малогабаритных корпусов в 1,5 - 2 раза и снижают массу конструкции в целом на 11-15% в зависимости от предъявляемых условий эксплуатации.

Разработанный способ укладки армирующего материала на поверхность оправки позволяет повысить качество технологического процесса намотки малогабаритных корпусов повышающего их массовое совершенство, деформационные свойства и общий ресурс.

Предложенные рекомендации по выбору наномодификаторов эпоксидной матрицы позволяют увеличить показатели прочности на 10 - 15%, герметичности и теплопроводности на 20 - 30% для различных вариантов технологических процессов и определять их рациональные структурные параметры.

Разработана конструкция формирующего и ленточно-пропиточного тракта, а также конструкции испытательного оборудования, защищенных авторскими свидетельствами, и позволяющих повысить эксплуатационные характеристики малогабаритных корпусов из композиционных материалов.

Результаты диссертационной работы внедрены на ПАО «Луганский завод горноспасательного оборудования «Горизонт», Луганском МЧП «Донбасс-сервис», а также в учебном процессе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Луганской Народной Республики "Луганский национальный университет имени Владимира Даля". Общий ожидаемый экономический эффект от внедрения результатов работы составит четыреста пятьдесят пять тысяч рублей РФ.

6. Полнота изложения в опубликованных трудах основных результатов диссертации и апробация. Язык и стиль диссертации

Основные результаты диссертационной работы Сырового Г.В. полностью опубликованы в 16 научных работах, из них 7 статей в специализированных изданиях, утвержденных ВАК, 4 статьи в европейских изданиях, имеющих соответствующую индексацию, 3 статьи на международных научно-технических конференциях, 1 авторское свидетельство и 1 патент на изобретение. Судя по содержанию опубликованных работ можно утверждать о полноте освещения основных положений диссертационной работы в указанных публикациях и изобретениях.

Таким образом, полученные соискателем научные результаты достаточно полно освещены в публикациях в профессиональных изданиях.

Материалы диссертации изложены подробно, логически четко, последовательно, на достаточно высоком профессиональном уровне. Основные результаты являются содержательными и вносят существенный вклад в область науки о технологии машиностроения. Содержание диссертации соответствует ее названию и поставленной цели исследования. Рукопись диссертации и автореферат оформлены в целом грамотно, согласно установленным нормам ВАК. Автореферат диссертации достаточно полно и адекватно отображает сущность диссертации, ее научные положения, практические результаты и выводы. Содержание автореферата идентично основным положениям диссертационной работы.

Теоретические и экспериментальные исследования, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации Сырового Г.В. «Технологическое обеспечение повышения качества производства малогабаритных корпусов из композиционных материалов» научно обоснованы, аргументированы, достоверны.

Диссертационная работа полностью отвечает паспорту специальности 05.02.08 – технология машиностроения и имеет научно-практическое направление.

7. Замечания

В целом, данная диссертационная работа не имеет принципиальных недостатков, которые могли бы повлиять на положительную оценку диссертации. Однако, на мой взгляд, по работе можно отметить некоторые замечания и рекомендации.

1. Ряд формулировок и определений в работе недостаточно грамматически выверено, например, 1 пункт практической значимости. В диссертации и автореферате много различных сокращений, которые затрудняют рецензирование диссертационной работы.

2. В разделах 1.1, 1.2 1-й главы приводится достаточно подробный обзор конструкций и технологий, однако анализ их недостатков, позволяющий сформулировать задачи исследования в работе, представлен слабо.

3. В разделе 1.4 сформулированы 5 задач диссертационного исследования, однако их восприятие затрудняется наличием в этом же разделе задач повышения качества производства, схемы их синтеза.

4. Во втором пункте практической значимости диссертационной работы, на мой взгляд, следовало бы сделать пояснения - для каких конкретных видов малогабаритных корпусов повышаются их массовое совершенство, деформационные свойства и общий ресурс?

5. В разделах 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 приведены подробные конструкторские разработки технологического оборудования и оснастки, однако обоснование необходимости их разработки с точки зрения научной новизны недостаточно, неясно какие технологические факторы обуславливают разработку таких конструкций, в них отсутствуют ссылки на авторские публикации, патенты. Также недостаточно обоснована с научной точки зрения необходимость разработки испытательного оборудования в разделах 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3.

6. Не приводятся конкретные материалы лейнеров, соответствующие заявленным механическим характеристикам, сочетаемость базового материала и армирующего материала, вариативность таких сочетаний.

7. На мой взгляд, можно было бы расширить и конкретизировать формулировку выводов по каждому разделу диссертационной работы, добавить их количество.

8. Во втором разделе диссертационной работы на рис. 2.18 (стр. 62) представлены варианты деформирования КМ при сдвиге. На рисунке следовало бы указать обозначение сдвиговых деформаций и касательных напряжений.

9. В третьем разделе работы при проведении двухфакторного эксперимента диссертант выбирает 13 точек плана. Однако, на мой взгляд, существуют еще и промежуточные варианты. В работе эти вопросы можно было бы проработать более детально.

10. На мой взгляд, список литературы можно было бы расширить и обновить за счет удаления общеизвестных литературных источников, добавив взамен публикации последних лет из иностранных источников и сети «Интернет».

8. Заключение по диссертационной работе

Анализ диссертационной работы, автореферата, публикаций и изобретений свидетельствует, что данная работа является завершенной, целостной научно-исследовательской работой, посвященной актуальной теме. Содержит обоснованные научные положения, выводы, рекомендации, имеет научную новизну и практическую ценность в области технологии машиностроения. Содержит новые решения актуальной проблемы – разработке научно-практических рекомендаций для повышения качества производства

малогобаритных корпусов на основе совершенствования технологических режимов, оборудования, оснастки, а также использования полимерных композиционных материалов с изменением структуры армирования и наномодификации полимерной матрицы при намотке.

В автореферате в полной мере отображены основные положения и выводы диссертации.

Актуальность, практическое значение, новизна и законченность исследований, обоснованность и достоверность выводов заслуживают положительной оценки.

Содержание диссертации полностью соответствует паспорту специальности 05.02.08 – технология машиностроения.

По содержанию, оформлению, объему, научной новизне, практической ценности и публикациям, важности и глубине решения задач - диссертационная работа соответствует требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Сыровой Геннадий Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - технология машиностроения.

Официальный оппонент, канд. техн. наук, доцент,
кафедры «Сопротивление материалов им. Ф.Л. Шевченко»,
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Донецкий национальный технический университет»
(ДНР, 83001, г. Донецк, ул. Артема 58;
Тел.+38 062 3010738;
E-mail: a_lukichov@mail.ru

Лукичев А.В.

*Согласен на автоматизированную
обработку персональных
данных*

Лукичев Александр Владимирович

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮЩАЯ
Начальник ОК

