

ОТЗЫВ

официального оппонента Одинокова Сергея Анатольевича по диссертационной работе Бабкина Дмитрия Сергеевича на тему «Разработка модели информационного обеспечения системы управления качеством металломатричных слоистых композиционных материалов с заданными потребительскими свойствами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Актуальность темы диссертационного исследования

Производство композиционных материалов – это наукоемкая отрасль, которая требует учета большого количества факторов и строгого соответствия многостадийному технологическому процессу. В связи с этим, для получения композиционных материалов с требуемыми показателями качества для применения в ракетно-космической, авиационной и военных отраслях требуется обрабатывать большие объемы поступающей информации. В этом случае применяются информационные системы, служащие, в том числе, и для управления качеством продукции. Однако, существующие системы направлены, прежде всего, на оперативное управление процессами, и не дают возможности эффективного планирования и, главное, прогнозирования создания особых металломатричных слоистых композиционных материалов с заданными свойствами, требуемыми в авиационной и ракетно-космической техники, в том числе, при производстве авиационных газотурбинных двигателей.

Таким образом, диссертационное исследование Бабкина Д.С. направлено на решение актуальной научно-практической задачи, имеющей важное значение для создания новых композиционных материалов с улучшенными характеристиками.

Общая характеристика работы и соответствие темы диссертации паспорту научной специальности

Диссертация Бабкина Дмитрия Сергеевича выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>20.06.2025</u>
Фамилия регистратора _____

образования «Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова». Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, состоящего из 113 наименований, трех приложений. Диссертация изложена на 131 странице, содержит 38 рисунков, 14 таблиц, 3 приложения на 3 страницах.

Тема и содержание диссертации соответствует научной специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства. Представленная работа соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Во **введении** представлена: актуальность исследования, степень разработанности темы исследования, область исследования, объект и предмет исследования, цели и задачи исследования, научная новизна, практическая и теоретическая значимость исследования.

В **первой главе** диссертационного исследования представлен обзор литературных источников по управлению качеством продукции, информационному обеспечению и технологии производства композиционных материалов. Показана необходимость создания новых материалов, в том числе, развитие композиционных материалов на основе титановой матрицы. На основании проведенного анализа сформулированы цель и задачи исследования.

Во **второй главе** представлены теоретические исследования в области управления качеством продукции, и прежде всего, разработаны основные требования к подсистеме информационного обеспечения управления качеством изделий из металломатричных композиционных материалов, которые позволяют гарантировать получение необходимой информации для оперативного управления процессами производства. Соискателем были разработаны блок-схема структуры информационного обеспечения управления качеством металломатричных слоистых композиционных материалов, включая элементы прогнозной информации, обеспечивающей необходимые данные для планирования производства новой продукции. Кроме того, представлена структура информационного обеспечения оперативного управления качеством изделий из металломатричного композиционного материала.

В третьей главе приводятся обоснования результатов теоретических исследований на примере металломатричного слоистого композиционного материала, которые представлены в виде математических и графических моделей, которые включают в себя:

- блок-схемы (модели) управления качеством продукции из металломатричного слоистого композиционного материала;
- математические модели, описывающей процесс формирования показателей качества продукции как функции характеристик исходных материалов, полуфабрикатов, оборудования и параметров технологических операций;
- математические и графические зависимости влияния характеристик оборудования на технологические параметры, показатели качества конечной продукции;
- математическая и графическая модель зависимости толщины конечной продукции от температуры спекания.

Полученные автором результаты подтверждаются применением однофакторного дисперсионного анализа, критерием Фишера.

В четвертой главе приведены результаты экспериментального исследования по созданию нового металломатричного слоистого композиционного материала.

В результате проведения экспериментальных исследований с применением общепризнанных технологий литья не удалось достичь требуемых заказчиком показателей качества, вследствие чего автором и была выдвинута гипотеза о возможности создания металломатричного слоистого композиционного материала (МСКМ) системы Ti-Cu-C с применением барьерных слоев, замедляющих деструкцию армирующего материала.

Для подтверждения данной гипотезы были проведены экспериментальные исследования, которые позволили подтвердить выдвинутую гипотезу и был получен новый материал с требуемым показателем разрушающего напряжения при растяжении, а так же разработаны рекомендации по оптимизации технологического процесса.

Автореферат диссертации в полной мере соответствует основному содержанию диссертационной работы. В тексте автореферата и диссертации выдержан единый научный стиль изложения.

Научная новизна

Научная новизна диссертационной работы состоит в совокупности следующих основных положений:

- Разработаны основные требования к построению системы информационного обеспечения управления качеством изделий из металломатричных слоистых композиционных материалов.
- Обоснована структура системы информационного обеспечения управления качеством изделий из металломатричного слоистого композиционного материала, которая обеспечивает соответствие требованиям по полноте информации для оперативного управления на всех стадиях технологических процессов, оценки качества продукции требованиям заказчика, планирование производства новой продукции.
- На основании проведенных экспериментальных исследований получен комплекс математических и графических зависимостей, обеспечивающих получение изделий с заданными показателями качества. Получены зависимости показателя качества конечной продукции от характеристики полуфабриката, зависимость показателя качества конечной продукции от параметра технологической операции.
- На основании проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований разработана блок-схема управления качеством продукции из металломатричного слоистого композиционного материала с учетом необходимых информационных потоков.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Сформированные основные требования и структура информационного обеспечения управления качеством металломатричных композиционных материалов, позволяют совершенствовать изделия различных классов композиционных материалов.

Разработанная блок-схема управления качеством изделий с указанными вещественными и информационными потоками позволит осуществлять эффективный контроль и управление качеством слоистого композиционного материала и гарантировать качество конечной продукции.

На основе проведенных научных исследований разработана технология изготовления нового металломатричного слоистого композиционного материала системы Ti-Cu-C для применения в разработках авиационной, ракетно-космической и военной техники.

Полученные рекомендации в области управления качеством, позволили разработать рекомендации по рационализации технологического процесса горячевакуумного прессования при изготовлении металломатричного слоистого композиционного материала системы Ti-Cu-C.

Достоверность результатов диссертационного исследования

Анализ диссертационной работы Бабкина Д.С. показал, что результаты, полученные в процессе исследования, объективны, логичны и не содержат неподтверждённых высказываний.

Научные выводы по диссертации не противоречат друг другу и базируются на подтвержденных результатах теоретического исследования. Результаты диссертационной работы представлены в ряде публикаций автора, а также представлены на научных конференциях всероссийского уровня. Основные положения диссертации нашли отражение в 8 публикациях по теме диссертационного исследования, в том числе в 2 публикациях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ по специальности 2.5.22.

Достоверность подтверждается также внедрением результатов работы в ООО «Центр безопасности информации» (Королев), ФБУ «Авиалесоохрана» (Пушкино), в учебный процесс Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика космонавта А.А. Леонова» для подготовки обучающихся по направлениям 27.03.02 «Управление качеством» (уровень образования - бакалавриат), 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень образования - бакалавриат), 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень образования - специалитет). Подтверждённые актами, представленными в приложении 1,2,3.

Замечания

Следует отметить следующие вопросы и замечания по диссертационному исследованию:

1. Автор в диссертации на рисунке 2 приводит совершенно правильную терминологию, в том числе и то, что под системой менеджмента качества понимается система менеджмента для руководства и управления именно ОРГАНИЗАЦИЕЙ применительно к качеству. Как правило, такая СМК основана на требованиях ГОСТ Р ИСО 9001-2015 или аналогичных стандартов. Но, в диссертации объектом исследования названа система менеджмента качества металломатричных слоистых композиционных материалов. Насколько верен такой переход к СМК продукции и на основе каких требований реализована эта СМК?

2. В качестве заключительной пятой задачи соискателем заявлено о необходимости провести экспериментальное исследование для обоснования технологии получения нового металломатричного слоистого композиционного материала. К какому пункту паспорта специальности 2.5.22 можно отнести данную задачу?

3. Автором используется несколько похожих понятий: подсистема информационного обеспечения управления качеством изделий (первая задача), система информационного обеспечения управления качеством изделия (научная новизна) и информационное обеспечение системы управления качеством (вторая задача). В чем состоит отличие данных понятий?

4. Какие элементы структуры системы информационного обеспечения управления качеством изделий, представленные на рисунке 8 диссертации, представляют наибольший интерес для разработчиков новых материалов?

5. В представленных в практической значимости результатах, к сожалению, ничего не говорится о дальнейшем применении информационного обеспечения как для создания новых материалов, так и для управления качеством продукции.

6. Не ясно, почему в структуре информационного обеспечения оперативного управления качеством изделий из металломатричных композиционных материалов, представленной на рисунке 9 диссертации, автор, учитывая и исходные материалы, и характеристики оборудования, и

технологические параметры, при этом игнорирует информацию о работниках, как минимум о их компетенции?

7. В выводе №4 диссертации говорится только об обосновании структуры системы информационного обеспечения оперативного управления качеством с заданными потребительскими свойствами. Но, в выводах нет подтверждения разработки модели информационного обеспечения, заявленной в качестве темы исследования.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости представленного исследования и не оказывают существенного влияния на положительную оценку диссертационного исследования.

Заключение

Представленная диссертация Бабкина Д.С. является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной автором на высоком научном уровне, и содержащей научную новизну и практическую значимость. Диссертация содержит решение актуальной научно-технической проблемы разработки научно обоснованного информационного обеспечения системы управления качеством металломатричных слоистых композиционных материалов с заданными потребительскими свойствами.

Приведенные в списке литературы работы автора в количестве 2 публикаций в журналах ВАК, а также наличие докладов на научно-практических конференциях, в ходе которых обсуждались основные положения и результаты работы, дают основание считать, что диссертация Бабкина Д.С. прошла достаточную апробацию.

Таким образом, диссертационная работа Бабкина Дмитрия Сергеевича на тему «Разработка модели информационного обеспечения системы управления качеством металломатричных слоистых композиционных материалов с заданными потребительскими свойствами» по актуальности, новизне и практической значимости, а так же по объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства 24 сентября 2013 г. №842 (ред. от 28.08.2017), которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 2.5.22.

Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры 1105
«Управление качеством и
сертификация», д.т.н., доцент

С.А. Одинокоев

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук защищена по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Согласен с обработкой персональных данных и размещением этих сведений в сети Интернет на официальных сайтах ВАК и ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», а также в личном деле соискателя.

Подпись Одинокоева Сергея Анатольевича заверяю:

Директор Института № 11 МАИ,
к.т.н., доцент



А.В. Беспалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», (Московский авиационный институт, МАИ) кафедра 1105 «Управление качеством и сертификация».

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Телефон +7(499) 141-94-83; E-mail: mai@mai.ru