

В диссертационный совет Д 212.111.05 на базе
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

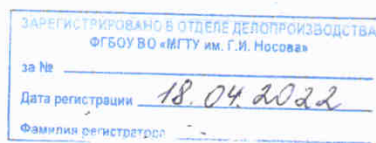
д-ра техн. наук, доцента Пантюхина Олега Викторовича на диссертационную работу Пивоваровой Ксении Григорьевны на тему «Методология управления качеством продукции метизного производства с элементами робастного параметрического проектирования», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции

Актуальность темы диссертационного исследования

В условиях массового производства метизных видов продукции важнейшее значение имеет проблема создания эффективной методологии, позволяющей организовать поддержку принятия решений в условиях неопределенности, обеспечить оперативность и точность информации для управления качеством продукции. Одним из перспективных способов решения данной проблемы является использование робастного подхода для повышения устойчивости технологических процессов метизного производства к возмущающим воздействиям и обеспечения заданного уровня свойств готовой продукции.

Вместе с тем отсутствует методология управления качеством продукции метизного производства, которая обеспечивала бы решение разнообразных задач параметрической оптимизации технологических процессов, что свидетельствует о том, что существует научная проблема, которая заключается в недостаточности уровня знаний в области технологического обеспечения качества металлических изделий, являющаяся следствием появления новых запросов практики.

Таким образом, разработка и реализация методологии управления качеством металлических изделий с элементами робастного параметрического проектирования являются актуальной задачей, имеющей научную и практическую значимость для промышленности Российской Федерации.



*Степень обоснованности научных положений, выводов
и рекомендаций, сформулированных в диссертации*

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы использованием известных теоретических зависимостей, допущений и ограничений, корректностью выбранных методов исследования, применением известных численных методов, современных методов постановки экспериментальных исследований и статистической обработки результатов, качественным и количественным согласованием результатов теоретических расчетов с экспериментальными данными.

Для решения поставленных задач использованы базовые положения квалитметрии, теории математического моделирования, современные представления об оценке качества технологических систем, многомерные статистические методы, теория вероятностей.

Значительный научный интерес представляют элементы методологии управления качеством, построенной на основе робастного параметрического проектирования технологических процессов. Представленный комплексный подход к поддержке принятия решений в задачах управления качеством продукции позволил автору решить важные производственные задачи, связанные с повышением технологической устойчивости к возмущающим воздействиям при разработке новых и совершенствовании действующих технологических процессов метизного производства.

Подтверждением обоснованности рекомендаций и выводов являются результаты заводских испытаний. Наблюдается удовлетворительная сходимостъ теоретических расчетов с результатами экспериментальных исследований, проведенных с использованием сертифицированного программного обеспечения и средств измерений. Постановка эксперимента и обработка экспериментальных данных выполнены на основе теории планирования эксперимента с применением современных технических, программных средств и методов.

Выводы диссертационной работы апробированы и подтверждены на конференциях и семинарах различного уровня. Результаты диссертационной работы внедрены в ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ», АО «Белорецкий металлургический комбинат», АО «Композит» (г. Королев), АО «Научно-исследовательский центр «Строительство» (Москва), ООО «БИЗНЕС-КОНСАЛТ» (г. Тольятти), используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» для подготовки обучающихся по направлениям 22.03.02 – Металлургия (уровень бакалавриата), 22.04.02 – Металлургия (уровень магистратуры).

Первый вывод диссертации отражает элемент новизны, который заключается в разработке методологического подхода к управлению качеством продукции, реализующего возможности робастного параметрического проектирования применительно к технологическим процессам метизного производства.

Достоверность вывода подтверждается материалом подразделов 2.1–2.4 диссертации, в которых представлены концепция управления качеством металлических изделий и методологический подход к поддержке принятия решений в задачах управления качеством продукции.

Второй вывод диссертации отражает элемент новизны, который заключается в формализации процедуры идентификации возмущающих факторов в технологических процессах метизного производства на основе разработанной авторской классификации возмущающих факторов, учитывающей источники их возникновения – оборудование, персонал, метод управления, измерительную систему и объект воздействия.

Достоверность вывода подтверждается материалом подраздела 2.2 диссертации, в котором раскрыто содержание процедуры идентификации возмущающих воздействий применительно к процессам метизного производства, позволяющей выявить наиболее существенные возмущающие факторы, влияющие на неопределенность показателей качества, и предпринять целенаправленные действия по ее снижению.

Третий вывод диссертации отражает элемент новизны, который заключается в разработке научно обоснованного критерия робастности технологического процесса в виде отношения «сигнал/шум» метода управления, характеризующего чувствительность технологического процесса к возмущающим факторам по отдельным показателям качества, который определяется на основе количественной оценки технологической неопределенности метода управления и значения показателя качества.

Достоверность вывода подтверждается материалом подраздела 2.3 диссертации, в котором раскрыто содержание комплексной системы количественной оценки технологической неопределенности в процессах метизного производства на основе авторской классификации возмущающих факторов, учитывающей источники их возникновения и объект воздействия.

Четвертый вывод диссертации отражает элемент новизны, который заключается в разработке двухэтапной процедуры оптимизации технологического процесса, обеспечивающей реализацию концепции робастного параметрического проектирования при управлении качеством металлических изделий, на основе комплексной оценки технологической неопределенности процесса и реляционной оценки показателей качества

для обоснования выбора технологических режимов по целевым критериям с учетом требований потребителя.

Достоверность вывода подтверждается материалом подраздела 2.4 диссертации, в котором раскрыто содержание процедуры робастного параметрического проектирования в технологиях метизного производства с целью обеспечения заданного уровня качества готовой продукции.

Пятый вывод диссертации отражает практическую значимость работы, выражающуюся в получении математической модели формирования показателей качества калиброванной стали марки С10С с учетом специфики взаимодействия режимов деформационной и термической обработок и робастном параметрическом проектировании технологии производства калиброванной стали марки С10С.

Достоверность вывода подтверждается материалом главы 3 диссертации, в которой установлено влияние деформационных и температурных режимов обработок на временное сопротивление и относительное сужение калиброванной стали и определены оптимальные режимы деформационной и термической обработок, обеспечивающие получение заданного уровня показателей качества готовой продукции.

Шестой вывод диссертации отражает практическую значимость работы, выражающуюся в получении математической модели, описывающей взаимосвязь параметров управления механотермической обработки с механическими свойствами стабилизированных арматурных канатов диаметром 12,5 мм, позволяющими определять температурно-скоростные режимы обработки, и в робастном параметрическом проектировании технологии производства стабилизированных арматурных канатов диаметром 12,5 мм.

Достоверность вывода подтверждается материалом главы 4 диссертации, в которой на основе выполненных исследований определены оптимальные режимы механотермической обработки, обеспечивающие получение заданного уровня показателей качества готовой продукции, применяемой в качестве напрягаемой арматуры в предварительно напряженных железобетонных конструкциях.

Седьмой вывод диссертации отражает практическую значимость работы, выражающуюся в получении математической модели, описывающей взаимосвязь параметров управления операции стабилизации с показателями качества арматуры диаметром 9,6 мм, обеспечивающие формирование необходимого комплекса свойств по механическим показателям, и робастном параметрическом проектировании операции стабилизации высокопрочной арматуры для железобетонных шпал диаметром 9,6 мм.

Достоверность вывода подтверждается материалом главы 5 диссертации, в которой определен оптимальный режим обработки, обеспечивающий заданный уровень механических свойств высокопрочной арматуры.

Восьмой вывод диссертации отражает практическую значимость работы, выражающуюся в практической апробации и внедрении методологии управления качеством металлических изделий с элементами робастного параметрического проектирования в технологиях изготовления калиброванной стали, стабилизированных арматурных канатов, высокопрочной арматуры с заданным уровнем свойств.

Достоверность вывода подтверждается подразделами 3.5, 4.5, 5.5 диссертации, в которых решены следующие практические задачи:

- разработана и апробирована в условиях сталепроволочного производства ОАО «ММК-МЕТИЗ» технология производства калиброванной стали марки С10С по спецификации N28 XS 0214 S001, предназначенной для изготовления заготовок корпусов свечей зажигания;

- разработана и внедрена в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» усовершенствованная технология производства стабилизированных арматурных канатов диаметром 12,5 мм по ГОСТ Р 53772-2010, применяемых в предварительно напряженных железобетонных конструкциях;

- разработан и апробирован в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» усовершенствованный режим стабилизации высокопрочной арматуры диаметром 9,6 мм по ТУ 0930-011-01115863-2008 для железобетонных шпал, используемых на тяжелонагруженных участках железных дорог.

Научная новизна диссертационного исследования

Значительный интерес представляют следующие элементы научной новизны диссертационной работы:

1. Методология управления качеством металлических изделий, реализующая возможности робастного параметрического проектирования применительно к технологическим процессам метизного производства, на основе определения режимов обработки, устойчивых к воздействиям возмущающих факторов и обеспечивающих заданный уровень свойств готовой продукции.

2. Авторская классификация возмущающих факторов, учитывающая источники их возникновения и объект воздействия.

3. Процедура идентификации возмущающих воздействий в технологических процессах метизного производства и матрица для оценки влияния возмущающих

факторов на показатели качества продукции и параметры процесса.

4. Количественные критерии, позволяющие оценить степень устойчивости технологических процессов метизного производства к воздействиям возмущающих факторов при управлении качеством продукции.

5. Математические модели управления показателями качества металлических изделий в технологических процессах обработки калиброванной стали, стабилизированных арматурных канатов, высокопрочной арматуры, которые обеспечивают заданный уровень потребительских свойств продукции.

Значимость результатов исследований для науки и практики

Научная значимость диссертационной работы Пивоваровой К.Г. заключается в том, что полученные автором решения способствуют развитию научных основ и методов общего управления качеством, анализа, синтеза и оптимизации, математических и информационных моделей состояния и динамики качества объектов, стандартизации и управления качеством, квалиметрических методов оценки качества.

Значимыми результатами диссертационной работы являются:

1. Формализация понятий «технологическая неопределенность», «показатель технологической устойчивости», определяющих логическую связь между целевыми критериями и разработанными математическими моделями для получения количественной оценки робастности при управлении качеством продукции в технологиях метизного производства.

2. Методики идентификации возмущающих воздействий применительно к процессам метизного производства, позволяющие выявить наиболее существенные возмущающие факторы, влияющие на неопределенность показателей качества, и предпринять целенаправленные действия по ее снижению.

3. Методический подход количественной оценки неопределенности показателей качества и параметров управления процессом в зависимости от возмущающих воздействий оборудования, персонала, метода управления и измерительной системы.

4. Комплексный подход к поддержке принятия решений в задачах управления качеством продукции, связанных с повышением технологической устойчивости к возмущающим воздействиям при разработке новых и совершенствовании действующих технологических процессов метизного производства.

5. Результаты практической апробации и внедрения методологии управления качеством металлических изделий с элементами робастного параметрического проектирования в технологиях изготовления калиброванной стали, стабилизированных арматурных канатов, высокопрочной арматуры с заданным уровнем свойств.

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов по главам, общих выводов (заключения), библиографического списка, включающего 345 источников и 7 приложений. В приложениях приведены акты внедрения и использования результатов диссертационной работы. Текст диссертации составляет 275 страниц. Диссертация содержит 104 рисунка и 82 таблицы.

Анализ содержания и структуры работы позволяет сделать вывод, что работа отвечает поставленной цели исследования. Все поставленные задачи исследования рассмотрены и успешно решены.

Замечания по работе

1. Качество может характеризоваться как измеряемыми физическими величинами, так и показателями, которые имеют только субъективно-вербальную характеристику. В диссертации не указано, возможно ли применение предложенной методологии для невербальных показателей качества?

2. В главе 2 (стр.65–68) автором предложена «матрица возмущающих факторов, которая заполняется экспертами». Представляется, что в данной роли должен выступать специалист, обладающий определенными компетенциями. Требуется дополнительные пояснения по квалификационным требованиям к экспертам.

3. В диссертационной работе при моделировании технологических процессов используются методы регрессионного анализа. В качестве функции регрессии в главах 3–5 используется квадратичная зависимость. Возникает вопрос, чем обоснован выбор именно такой функции регрессии?

4. Одним из этапов предлагаемой методологии является оптимизация по реляционной оценке в области технологической устойчивости. Однако в главах 4 и 5 при совершенствовании процессов изготовления арматурных канатов и арматурных прутков оптимизация по реляционной оценке не проводится.

5. В диссертационной работе отсутствует ссылка на программный продукт, с помощью которого были построены математические модели управления показателями качества металлических изделий в технологических процессах обработки калиброванной стали, стабилизированных арматурных канатов, высокопрочной арматуры (главы 3–5).

6. В известной методологии причинно-следственного анализа 6М (метод Исикавы) одним из факторов (типовых причин) является окружающая среда. Почему в предлагаемой классификации возмущающих факторов (глава 2, стр.65) данный фактор отсутствует?

7. В разделе «Заключение» не отражены перспективы дальнейшего развития темы диссертационной работы.

Указанные в отзыве замечания не снижают научную и практическую значимость работы.

Оценка содержания диссертации и автореферата

Диссертация Пивоваровой К.Г. является завершённой научно-исследовательской работой, обладающей внутренним единством. Совокупность полученных в диссертации результатов представляет собой новые научно обоснованные технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны и которые заключаются в разработке и применении научно обоснованного методологического инструментария с элементами робастного подхода для управления качеством продукции при проектировании новых и совершенствовании действующих технологических процессов метизного производства. Актуальность работы, научная новизна и достоверность полученных результатов не вызывают сомнений.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту, достаточно полно отражены в 65 публикациях, в числе которых 20 научных статей, опубликованных в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 5 статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus и Web of Science. Имеются 1 монография, 1 патент на изобретение, 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Результаты работы широко апробированы на научных конференциях, выставках и семинарах различных уровней.

Автореферат диссертации полностью отражает содержание работы и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Пивоваровой К.Г. «Методология управления качеством продукции метизного производства с элементами робастного параметрического проектирования», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, актуальной для метизных предприятий Российской Федерации, обладает научной новизной. В работе изложены установленные

автором новые научно обоснованные технические и технологические решения, заключающиеся в разработке методологии управления качеством изготовления металлических изделий с элементами робастного параметрического проектирования.

Диссертационная работа отвечает всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, соответствует паспорту специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции. Автор диссертации, Пивоварова Ксения Григорьевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции.

Официальный оппонент:

доцент кафедры «Технологические системы пищевых, полиграфических и упаковочных производств»,
д-р техн. наук (специальность 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции), доцент



Пантюхин Олег Викторович

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», 300012, Тульская область, г. Тула, проспект Ленина, д. 92, тел. +7 (4812) 35-25-06, E-mail: olegpantyukhin@mail.ru

