



ГРУЗИНЦЕВА Наталья Александровна

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

05.02.22 – Организация производства (строительство)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет».

Научный консультант

Гусев Борис Николаевич,
доктор технических наук, профессор.

Официальные оппоненты:

Трещалин Михаил Юрьевич,
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова»,
зам. декана по научной работе
факультета искусств;

Непомилуев Валерий Васильевич,
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный
авиационный технический университет
им. П.А. Соловьева», профессор кафедры
«Организация производства
и управление качеством»

Филимонова Наталья Михайловна,
доктор экономических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный
университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»,
зав. кафедрой «Менеджмент и маркетинг».

Ведущая организация

ФГБОУ ВО «Костромской государственный
университет», г. Кострома

Защита состоится «16» марта 2017 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.355.01 при ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» по адресу: 153037, г. Иваново, ул. 8 Марта, д. 20, ауд. Г-204.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Ивановского государственного политехнического университета, г. Иваново, ул. 8 Марта, д. 20, <http://www.ivgpu.com>

Автореферат разослан «__» _____ 201__ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент



Н.В. Заянчуковская

Актуальность темы исследования. Современным подходом в сфере повышения эффективности при строительстве транспортных коммуникаций является использование инновационных строительных материалов, а именно геотекстильных материалов (ГТМ). Многолетний зарубежный и отечественный опыт использования ГТМ при строительстве автомобильных дорог свидетельствует о существенном повышении долговечности дорожных конструкций, увеличении их несущей способности, рационального использования местных грунтов, которые, как правило, признавались непригодными для возведения земляного полотна. Использование ГТМ в дорожной отрасли позволяет значительно уменьшить расход традиционных строительных материалов и изделий из них (песка, щебня, гравия, бетона) икратно увеличить срок службы дорожной одежды. Высокопроизводительная технология изготовления ГТМ (в том числе из отходов химического производства), их низкая стоимость, удобная форма поставки, простота применения, достаточно высокая прочность в сочетании со стойкостью к различного рода агрессивным воздействиям привлекают внимание специалистов в области дорожного строительства. В связи с этим в последнее время государство все больше внимания уделяет предприятиям по производству строительных материалов, входящим в отечественный строительный комплекс.

Следует отметить, что предприятия, выпускающие строительные материалы, являются важным звеном в цепочке предприятий строительной отрасли. От качества производимой ими продукции во многом зависит функциональность и безопасность возводимых строительных объектов. В условиях жесткой конкуренции, существующей между производителями строительных материалов (как на внутреннем, так и на внешнем рынке), предприятия вынуждены искать все новые пути для выпуска высококачественной продукции с одновременным снижением издержек, связанных с их стоимостью. По этой причине возникает необходимость разработки научно-методического обеспечения организации производства строительных (геотекстильных) материалов для дорожного строительства в следующих направлениях:

- выделение и анализ составляющих конкурентоспособности промышленного предприятия строительного комплекса;
- планирование, проектирование и оценка качества выпускаемых строительных материалов;
- организация мониторинга технологических процессов и контроля качества формируемой промышленным предприятием продукции строительного назначения;
- обеспечение качества дорожных работ за счет использования инновационных строительных материалов.

Степень разработанности темы исследования. Методологические основы организации строительного производства заложены в трудах отечественных ученых (Болотин С.А., Глухов В.С., Грабовой П.Г., Дикман Л.Г., Мищенко В.Я., Николаев С.В., Носов В.П., Поспелов П.И., Овсянникова Т.Ю., Хрусталеv Б.Б. и Цай Т.Н.). Системный подход к проектированию, мониторингу и оценке качества продукции обоснован в трудах как российских (Алоян Р.М., Гусев Б.Н., Коробов Н.А., Матрохин А.Ю., Федосов С.В., Шустов Ю.С.), так и зарубежных ученых (Иберла К., Кумэ Х., Хофман Д.). Отдельные вопросы организации производства высококачественной продукции, а также конкурентоспособности промышленного предприятия рассмотрены в трудах Беркович М.И., Немирова А.Л., Непомилуева В.В., Петрухина А.Б., Резника С.Д., Фатхутдинова Р.А. и Филимоновой Н.М. Научные основы унификации, стандартизации и гармонизации нормативных документов на производство нетканых геосинтетических материалов заложены в трудах Киселева М.В., Мухамеджманова Г.Г. и Трещалина М.Ю.

Проведенный анализ научно-исследовательских работ по обозначенной тематике получил дальнейшее развитие в диссертационном исследовании в виде теоретических и практических разработок. Основное внимание было уделено нерешенным проблемам в следующих направлениях: разработка методологических и системотехнических принципов организации производства высококачественных геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве; создание и применение методов и средств мониторинга качества производимой строительной продукции; исследование и анализ различных организационных и технологических решений на всех уровнях процессов создания высококачественной продукции строи-

тельного назначения; проектирование и оценка качества геотекстильных материалов с использованием информационных технологий; измерение и нормирование показателей качества геотекстильных материалов для дорожного строительства; оценка качества отдельных этапов работ при текущем и капитальном ремонте, а также строительстве автомобильных дорог.

Цель и задачи исследования. *Целью диссертационного исследования* является разработка методологического обеспечения (комплекса научно обоснованных методик, алгоритмов и средств информатизации) на необходимых стадиях организации производства конкурентоспособных строительных (геотекстильных) материалов, применяемых в дорожном строительстве, что в итоге гарантирует высокое качество строительства с целью обеспечения безопасности при эксплуатации автомобильных дорог.

Для реализации данной цели поставлены следующие *задачи диссертационного исследования*:

- построить адаптивную систему принятия решений для оценки эффективности процессов планирования и производства высококачественных геотекстильных материалов для дорожного строительства;
- разработать методологический подход к количественной оценке уровня конкурентоспособности предприятий по производству геотекстильных материалов, применяемых в дорожном строительстве;
- сформировать концепцию ассортиментной политики предприятия для организации производства и оценки конкурентоспособной продукции строительного назначения для дорожного строительства;
- разработать метод проектирования необходимого уровня качества геотекстильных материалов на основе требований специалистов в области дорожного строительства с использованием информационных технологий;
- выработать и реализовать стратегию формирования фактического плана технологического контроля производства продукции строительного назначения с точки зрения критерия достижения требуемого уровня качества выпускаемой продукции;
- усовершенствовать методы измерения отдельных показателей качества нетканых геотекстильных материалов для дорожного строительства как в процессе их производства, так и для готовой продукции, с использованием информационной поддержки;
- сформировать новый подход в области оценки качества строительной продукции (геотекстильных материалов) с использованием методов квалиметрии и информационных технологий;
- разработать методику формирования и ранжирования номенклатуры показателей качества с учётом условий эксплуатации нетканых геотекстильных материалов в дорожном строительстве;
- определить методы установления нормативных (базовых) значений, а также усовершенствовать экспертные и аналитические методы ранжирования единичных показателей качества строительных материалов;
- разработать методику по оценке качества укладки геотекстильного материала в земляное полотно при текущем и капитальном ремонте, строительстве автомобильных дорог;
- сформировать рекомендации по нормативному обеспечению процессов проектирования, мониторинга и оценки качества с учетом выделения затрат на обеспечение требуемого уровня качества геосинтетической продукции строительного назначения, используемой в дорожном строительстве.

Объектом исследования являются отечественные промышленные предприятия, производящие геотекстильные материалы для дорожного строительства.

Предметом исследования является организация производства геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве.

Научная новизна исследования связана с постановкой и решением проблемы по разработке методологического и информационного обеспечения организации производства геотекстильных материалов для дорожного строительства, которая включает следующее:

1. Построение на основе принципа декомпозиции адаптивной системы принятия решений, опирающейся на согласованные квалиметрические критерии оценки эффективности про-

цессов планирования и производства высококачественных строительных материалов для дорожного строительства.

2. Разработку алгоритмов и новых методик оценки конкурентоспособности промышленного предприятия, производящего строительные (геотекстильные) материалы, которые включают в себя количественную оценку конкурентного преимущества, потенциала и результативности системы менеджмента качества (СМК). При оценке конкурентоспособности промышленного предприятия также предложено ввести понятие «конкурентный ассортимент», осуществить его декомпозицию на отдельные свойства и создать методику расчета определяющих показателей.

3. Детализированную методику и программное обеспечение проектирования качества строительных (геотекстильных) материалов, используемых при текущем, капитальном ремонте и строительстве автомобильных дорог на основании требований специалистов в области дорожного строительства.

4. Формирование фактического плана контроля параметров технологических процессов производства нетканых геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве, на основе оптимизации полного плана контроля. С целью повышения качества и эффективности выполнения отдельных операций фактического плана контроля разработана методика для определения технологической результативности процесса формирования полуфабрикатов геотекстильного материала строительного назначения.

5. Новый подход при формировании номенклатуры показателей качества геотекстильной продукции, используемой в дорожном строительстве. В рамках данного подхода разработаны методы корректировки и установления нормативных (базовых) значений показателей качества ГТМ на основе теоретических положений ряда предпочтительных чисел и параметров закона распределения экспериментальных данных.

6. Усовершенствование ряда методов количественной оценки показателей качества полуфабрикатов и готовой геотекстильной продукции. В частности, создан экспресс-метод контроля характеристик неравномерности поверхностной плотности полуфабриката строительных ГТМ, включающий операции получения цифрового изображения пробы, его бинаризации и фиксации результата оценки изменения структурных характеристик как в радиальном, так и в секториальном направлениях.

7. Разработку новой методологии комплексной оценки качества геотекстильных материалов для дорожного строительства с использованием методов квалиметрии. В рамках новой методологии предложен аналитический метод определения коэффициентов весомости показателей качества продукции строительного назначения, устраняющий недостатки и субъективизм экспертных методов ранжирования.

8. Создание методики и программного обеспечения для оценки качества укладки геотекстильного материала в земляное полотно при текущем, капитальном ремонте и строительстве автомобильных дорог.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в построении научно обоснованного методологического обеспечения организации производства геотекстильных материалов для дорожного строительства. Базисным элементом является использование квалиметрического подхода в комплексной оценке и в мониторинге процессов производства, определении качественных и количественных показателей строительных ГТМ.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основе сформулированных теоретических положений разработаны конкретные решения для практического использования при производстве и эксплуатации строительных (геотекстильных) материалов, а именно: методика проектирования требуемого уровня качества ГТМ с учетом рекомендаций специалистов в области дорожного строительства; методика оценки конкурентоспособности промышленных предприятий, производящих ГТМ для дорожного строительства; методика определения результативности технологических процессов, которая позволяет выявлять несоответствия в отдельных производственных процессах изготовления ГТМ с целью своевременного их устранения; компьютерная методика оценки показателей качества ГТМ строительного назначения; автоматизированный метод испытания механических свойств ГТМ, используе-

мых в дорожном строительстве; методика комплексной оценки качества ГТМ строительного назначения; методика оценки качества укладки ГТМ в земляное полотно, которая является инструментом контроля при сдаче-приемке выполненных дорожных работ (текущий и капитальный ремонт, строительство автомобильных дорог).

Методология и методы исследования включают системотехнику строительства, системный анализ и проектирование, функциональное и имитационное моделирование, информационные технологии, методы математической статистики, положения теории организации строительного производства; используются труды, исследования, публикации российских и зарубежных авторов в области совершенствования объектов и процессов организации производства инновационных строительных материалов.

Положения, выносимые на защиту:

- адаптивная система принятия решений, опирающаяся на согласованные квалиметрические критерии оценки эффективности процессов планирования и производства высококачественных строительных материалов для дорожного строительства;
- алгоритмы и новые методики оценки конкурентоспособности промышленного предприятия, производящего ГТМ строительного назначения;
- новое понятие и соответствующая количественная оценка «конкурентоспособного ассортимента» продукции строительного назначения;
- методика и программное обеспечение проектирования качества строительных (геотекстильных) материалов на основании требований специалистов в области дорожного строительства;
- формирование фактического плана технологического контроля для достижения требуемого уровня качества продукции, используемой в дорожном строительстве;
- формирование рациональной номенклатуры показателей качества ГТМ строительного назначения, а также методы корректировки и установления их нормативных (базовых) значений на основе теоретических положений ряда предпочтительных чисел и параметров закона распределения экспериментальных данных;
- новые методы количественной оценки показателей качества ГТМ строительного назначения, где, в частности, на этапе формирования полуфабрикатов, предлагается экспресс-метод контроля характеристик неравномерности поверхностной плотности, включающий операции получения цифрового изображения пробы, его бинаризации и фиксации результата оценки изменения структурных характеристик как в радиальном, так и в секториальном направлениях;
- методология комплексной оценки качества ГТМ для дорожного строительства с использованием методов квалиметрии;
- методика и программное обеспечение для оценки качества укладки ГТМ в земляное полотно при текущем, капитальном ремонте и строительстве автомобильных дорог.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Достоверность результатов обеспечена применением основных методов системного подхода, методов проектирования функциональных систем, методов математического моделирования, сопоставления результатов функционального моделирования с практическими результатами.

Основные результаты, выводы и положения диссертационного исследования докладывались на международных, российских и региональных научных конференциях и семинарах, в том числе: Международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности («Прогресс» - 2007, 2012, 2013)», (Иваново, 2007, 2012, 2013); IV Международной научно-практической конференции «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» (Орел, 2007); Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение развития агропродовольственного рынка и повышения конкурентоспособности регионального АПК» (Мичуринск, 2008); Международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие инновационные технологии развития промышленности региона (Лен-2014)», (Кострома, 2014); XI Международной научно-практической конференции «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации» (Курск, 2014); V Международ-

ной научной конференции «Молодежь и XXI век – 2015» (Курск, 2015); Международной научно-практической конференции «Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики» (Курск, 2015); XII Международной научно-практической конференции «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации» (Курск, 2015); V Международной научно-практической конференции «Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты» (Курск, 2015); Международной научно-практической конференции «Товарный менеджмент: экономический, логический и маркетинговый аспекты» (Воронеж, 2016); XIX Международном научно-практическом форуме «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы» (Иваново, 2016).

Внедрение результатов исследования осуществлялось на промышленных предприятиях, а также в ИВГПУ. Методологические положения были использованы в практической деятельности ЗАО «Дон-Текс» (г. Шахты, Ростовская область) при реализации методологии проектирования конкурентоспособности продукции с применением информационных технологий. Для ООО «Рослан» (г. Иваново) разработана методика комплексной оценки результативности технологической цепочки производства нетканых геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве. Методические результаты по комплексной оценке конкурентоспособности были востребованы на промышленных предприятиях Республики Чувашия: ООО «Яхтинг», ООО «ОВАС» и ООО «ЧТФ» (г. Чебоксары). Методика по оценке качества укладки геотекстильного материала в земляное полотно при строительстве автомобильных дорог была апробирована управлением организации дорожной деятельности Департамента дорожного хозяйства и транспорта Ивановской области. Для ООО «НИПРОМТЕКС» (г. Железногорск, Курская область) разработан стандарт организации для оценки качества выпускаемых на данном предприятии нетканых геотекстильных материалов, применяемых в дорожном строительстве.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс подготовки бакалавров и магистров по направлениям: 27.03.02 «Управление качеством», профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах» и 27.04.02 «Управление качеством», магистерская программа «Управление качеством в производственно-технологических комплексах».

Разработанное методологическое обеспечение организации производства строительных (геотекстильных) материалов, используемых в дорожном строительстве, внесло весомый вклад в развитие научной школы Ивановского государственного политехнического университета «Развитие теории и практики организации строительного производства». Методологические результаты были использованы в научно-исследовательских работах, выполненных: в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и их руководителей (МК-3501.2008.6) по теме «Разработка современной методологии проектирования конкурентоспособности потребительских товаров с использованием информационных технологий»; в работе по проектной части государственного задания в сфере научной деятельности (№11.1898.2014/К) по теме «Разработка научно-технических основ технологии наноструктурной модификации полимерно-неорганических композиционных материалов для легкой промышленности и строительной индустрии»; при написании НИР в рамках гранта ректора ИВГПУ.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликованы две монографии, одно учебное пособие и 55 научных работ, в том числе 25 работ в ведущих российских периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, восьми глав, заключения, списка использованной литературы (251 наименование), приложений. Диссертация содержит 336 страниц основного текста, 63 рисунка, 89 таблиц, три приложения.

Содержание диссертации соответствует п. 3 (Разработка методов и средств информатизации и компьютеризации производственных процессов, их документального обеспечения на всех стадиях), **п. 5** (Разработка научных, методологических и системотехнических принципов повышения эффективности функционирования и качества организации производственных

систем. Повышение качества и конкурентоспособности продукции, системы контроля качества и сертификации продукции. Системы качества и экологичности предприятий), п. 10 (Разработка методов и средств мониторинга производственных и сопутствующих процессов) **Паспорта специальности 05.02.22 – Организация производства (строительство).**

Автор выражает глубокую благодарность за оказанную помощь и научные консультации по диссертационной работе академику РААСН, д-ру техн. наук, проф., зав. кафедрой «Техносферная безопасность», Президенту ИВГПУ Федосову С.В.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во *введении* обоснована актуальность темы исследования, степень разработанности темы исследования, цель и задачи диссертационного исследования, его научная новизна, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, степень достоверности и апробация результатов исследования.

В первой главе осуществлен анализ современного состояния научных проблем, связанных с организацией производства геотекстильных материалов, используемых в строительстве автомобильных дорог.

Строительный комплекс представляет собой совокупность отраслей, подотраслей, производств и организаций, характеризующихся тесными устойчивыми экономическими, организационными, техническими и технологическими связями. Предприятия по производству строительных материалов являются первыми в цепочке предприятий строительного комплекса и отвечают на данном этапе за качество и безопасность возводимых объектов.

Взятый в последние годы Правительством РФ курс на импортозамещение и повышение конкурентоспособности отечественной продукции в научном плане предопределяет разработку соответствующего методологического обеспечения для решения данной проблемы.

В качестве объекта исследования выбраны отечественные промышленные предприятия по производству строительных материалов, используемых в дорожном строительстве. Основной акцент сделан на производство нетканых иглопробивных геотекстильных материалов. Выбор данного вида материалов обоснован тем, что в настоящее время большой популярностью при строительстве, капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог используются ГТМ, главными преимуществами которых являются: улучшение технологических процессов, сокращение сроков строительства, повышение долговечности возводимых объектов, возможность строительства в сложных геологических условиях, в которых применение традиционных методов работы либо экономически нецелесообразно, либо физически невозможно. Непосредственные научные и практические закономерности диссертационного исследования были распространены на промышленное предприятие ООО «НИПРОМТЕКС» (г. Железногорск Курской области), производящее данный вид строительных материалов.

С учетом анализа научных работ в направлении обеспечения конкурентоспособности строительных материалов, изделий и конструкций, а также объектов строительного комплекса были поставлены и развернуты научные задачи в направлениях организации производства строительных материалов (геотекстильных материалов), а именно по разработке методического подхода к количественной оценке уровня конкурентоспособности предприятий по производству строительных материалов, используемых в дорожном строительстве; по планированию и формированию методики количественной оценки конкурентоспособного ассортимента выпускаемой продукции строительного назначения; по проектированию требуемого уровня качества исследуемых строительных (геотекстильных) материалов; по формированию методологии рациональной организации системы технического (технологического) контроля на предприятии; по созданию нового подхода в оценке качества исследуемого ГТМ и контролю качества его укладки при строительстве автомобильных дорог.

Во второй главе приведены сформированные методики оценки уровня конкурентоспособности предприятия по производству геотекстильных материалов для дорожного строительства в рамках функционирующей системы менеджмента качества, которые включали в себя оценку существующих конкурентных преимуществ, детальный анализ и

оценку эффективности использования конкурентного потенциала, а также совершенствование СМК промышленного предприятия, производящего строительные материалы.

На первом этапе разработки методологического обеспечения организации производства конкурентоспособной строительной продукции выявляли потенциальные возможности в деятельности промышленного предприятия.

Согласно исследованиям, проведенным Ассоциацией менеджеров России и консалтинговой компанией Accenture, рост конкурентоспособности предприятия во многом зависит от эффективности использования внутренних ресурсов. В связи с этим методики по оценке составляющих конкурентоспособности (конкурентные преимущества, конкурентный потенциал) разрабатывались с учетом влияния на объект исследования внутренних факторов.

Оценку конкурентных преимуществ осуществляли по алгоритму, представленному на рис. 1.

Согласно представленному алгоритму комплексный показатель конкурентных преимуществ (КПКП) определяли по формуле:

$$\text{КПКП} = \frac{1}{5m} \left[\sum_{k=1}^s \left(\sum_{i=m_k+1}^{m_k+n_k} \left(\sum_{j=1}^m \mathcal{E}_{ij} \right) \cdot \beta_i \right) \cdot \gamma_k \right], \quad (1)$$

где m - число экспертов; \mathcal{E}_{ij} - оценка по пятибалльной шкале j -м экспертом i -го конкурентного преимущества предприятия; β_i - коэффициент весомости i -го конкурентного преимущества предприятия; γ_k - коэффициент весомости k -й группы конкурентных преимуществ предприятия; s - количество групп конкурентных преимуществ предприятия; n_k - количество показателей в k -й группе; m_k - сумма показателей в k -й и предшествующих группах, причем $m_1 = 0$, $m_k = \sum_{r=1}^{k-1} n_r$ для $k = \overline{2, s}$.

Для оценки уровня конкурентоспособности предприятия ООО «НИПРОМТЕКС» в качестве конкурентов, производящих ГТМ, используемые в дорожном строительстве, рассмотрены следующие отечественные промышленные предприятия: ООО «ПОШ-Волокно» (г. Энгельс Саратовской области); ООО «СУБУР-Геотекстиль» (г. Сургут); ООО «Челябнетма» и ЗАО «Втор-Ком» (г. Челябинск). Комплексную оценку конкурентных преимуществ вышеуказанных предприятий осуществляли по следующим группам показателей: организация производства; кадровое обеспечение, а также сбытовая и финансовая политики анализируемых промышленных предприятий.

Используя формулу (1), получили следующие значения КПКП для предприятий: ООО «НИПРОМТЕКС» - 0,84; ООО «ПОШ-Волокно» - 0,79; ООО «СУБУР-Геотекстиль» - 0,81; ООО «Челябнетма» - 0,79 и ЗАО «Втор-Ком» - 0,84 при условии $(\text{КПКП})_{\max} = 1$. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что ООО «НИПРОМТЕКС» соответствует высокому уровню конкурентоспособности по шкале порядка.

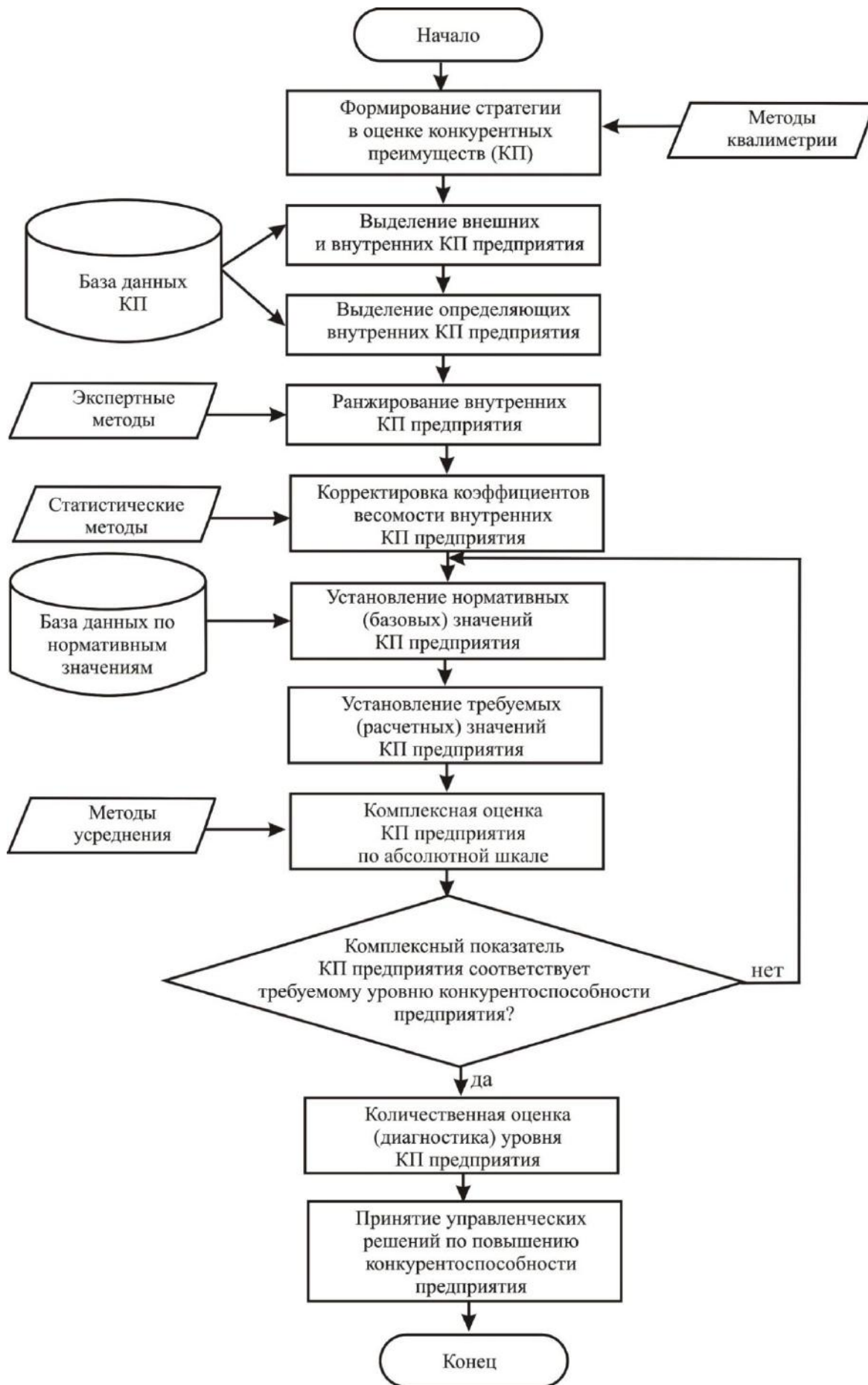


Рисунок 1. Блок-схема алгоритма количественной оценки конкурентных преимуществ предприятия по производству строительных материалов

На следующем этапе разрабатывали методику оценки конкурентного потенциала исследуемого промышленного предприятия. Оценку осуществляли по следующим видам (группам) ресурсов: технологические и производственные; финансовые; маркетинговые; обеспечение качества производимой продукции; человеческие; развития; управления и информационные. Значимость выделенных внутренних ресурсов определяли с помощью экспертного метода, а обработку данных осуществляли с использованием компьютерной программы (свидетельство № 4509 в ОФАП от 25.03.2005). Результаты экспертного опроса представлены на рис. 2.

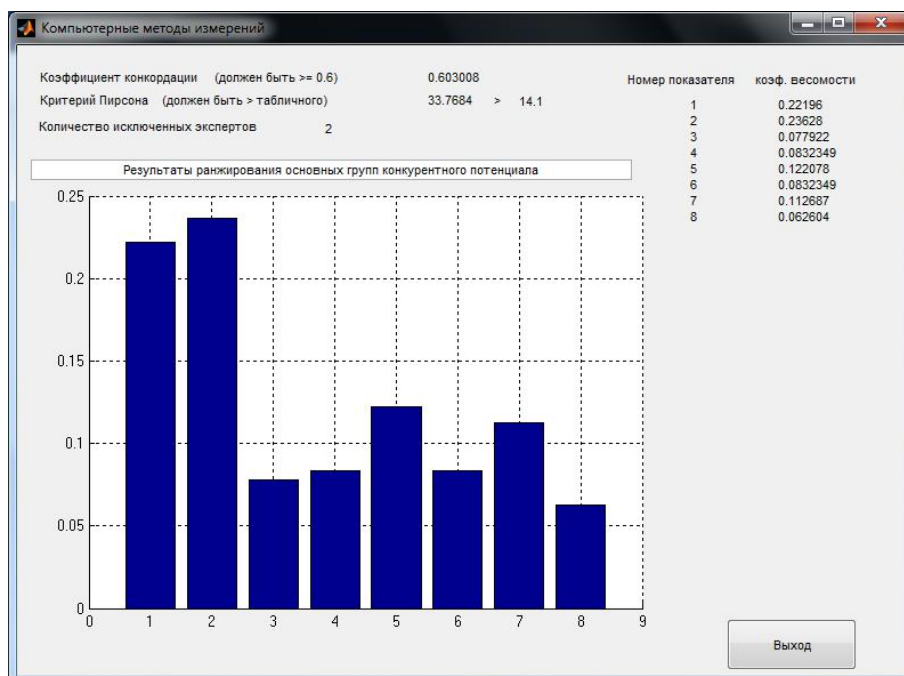


Рисунок 2. Результаты экспертного опроса специалистов по определению значимости групп конкурентного потенциала промышленного предприятия по производству строительных материалов

Для оценки комплексного показателя конкурентного потенциала предприятия (КПП), производящего ГТМ для дорожного строительства, использовали формулу:

$$КПП = \sum_{j=1}^k \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\frac{(X_{\phi})_i}{(X_{\sigma})_i} \right]^{\text{sgnb}} \cdot \alpha_i \right\} \cdot \alpha_j, \quad (2)$$

где $(X_{\phi})_i$, $(X_{\sigma})_i$ – соответственно фактическое и базовое значения i -го единичного показателя
 ля $\text{sgn } b = \begin{cases} +1, & \text{если } (X_{\phi})_i < (X_{\sigma})_i, \\ -1, & \text{если } (X_{\phi})_i > (X_{\sigma})_i, \\ 0, & \text{если } (X_{\phi})_i = (X_{\sigma})_i, \end{cases}$ α_i - i -й коэффициент весомости в j -й группе конкурентного

потенциала ($\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$); α_j - коэффициент весомости j -й группы конкурентного потенциала

$$\left(\sum_{j=1}^k \alpha_j = 1 \right).$$

Первоначально осуществляли расчет комплексного показателя по абсолютной шкале в каждой из групп конкурентного потенциала исследуемого предприятия в диапазоне значений от 0 до 1,00. В результате получили: технологические и производственные ресурсы - 0,81; финансовые ресурсы - 0,88; маркетинговые ресурсы - 0,71; обеспечение качества производимой продукции - 1,00; человеческие ресурсы - 0,89; ресурсы развития – 0,63; ресурсы управления -

0,97 и информационные ресурсы - 0,99. В результате значение эффективного использования КПП для ООО «НИПРОМТЕКС» составило 0,88 при $(КПП)_{\max} = 1$, что соответствует высокому уровню конкурентоспособности по шкале порядка.

В рамках оценки конкурентного потенциала промышленного предприятия, производящего ГТМ строительного назначения, определена также статистическая взаимосвязь профессионального мастерства рабочих производственных профессий с уровнем качества выпускаемой продукции.

Заключительным этапом в определении конкурентоспособности промышленного предприятия ООО «НИПРОМТЕКС» являлась оценка результативности СМК по следующим процессам: маркетинг; производство; контроль качества продукции; управление персоналом и менеджмент управления. Для определения результативности СМК воспользовались обобщенным показателем результативности P :

$$P = \begin{cases} \frac{X_{\text{рез}} - X_{\text{нач}}}{X_{\text{ном}} - X_{\text{нач}}} & (\text{для позитивных показателей}); \\ \frac{X_{\text{нач}} - X_{\text{рез}}}{X_{\text{нач}} - X_{\text{ном}}} & (\text{для негативных показателей}), \end{cases} \quad (3)$$

где $X_{\text{рез}}$, $X_{\text{нач}}$ - значение показателя, соответствующее фактически достигнутому состоянию процесса на конец и начало отчетного периода; $X_{\text{ном}}$ - значение показателя, соответствующее желаемому (номинальному) состоянию процесса на конец отчетного периода.

Результаты обобщенных показателей результативности процессов СМК представлены в табл. 1.

Таблица 1
Результаты расчета обобщенных показателей результативности процессов СМК

Значение обобщенного показателя результативности процесса P_i , %					Обобщенный показатель результативности СМК $P_{\text{СМК}}$, %
маркетинг	производство	контроль качества продукции	управление персоналом	менеджмент управления	
62,63	45,44	47,00	47,25	32,80	43,94

Данные, представленные в табл. 1, позволяют сделать вывод, что на анализируемом предприятии есть значительные резервы в совершенствовании процессов СМК.

В третьей главе осуществлено решение проблемы организации ассортиментной политики предприятия по производству строительных материалов, используемых в дорожном строительстве. Важным звеном в обеспечении конкурентоспособности промышленного предприятия является востребованность потребителями (в частности, строительными организациями) выпускаемой им продукции. В связи с этим предприятия должны проводить гибкую ассортиментную политику, что невозможно осуществить без методического обоснования самого понятия «конкурентоспособный ассортимент», под которым в дальнейшем понимаем комплексную разновидность, содержащую отдельные известные разновидности: развернутый, рациональный и оптимальный ассортимент.

Согласно выделенным разновидностям «конкурентоспособный ассортимент» определяли по формуле:

$$КСА = A_{\text{раз}} \cdot \beta_{\text{раз}} + A_{\text{рац}} \cdot \beta_{\text{рац}} + A_{\text{опт}} \cdot \beta_{\text{опт}} \leq 1, \quad (4)$$

где $A_{\text{раз}}$, $A_{\text{рац}}$, $A_{\text{опт}}$ - соответственно развернутый, рациональный и оптимальный ассортимент; $\beta_{\text{раз}}$, $\beta_{\text{рац}}$, $\beta_{\text{опт}}$ - соответственно коэффициенты весомости развернутого, рационального и оптимального ассортимента.

Составляющие «конкурентоспособного ассортимента» определяли с учетом выделенных свойств и их относительных количественных показателей, представленных в табл. 2 ... 4.

Таблица 2

Количественные показатели развернутого ассортимента

Свойство	Относительный количественный показатель
Широта (ш)	$\delta X_{ш} = 1 - (X_{ш})_{ф}/(X_{ш})_{б}; K_{ш} = (X_{ш})_{ф}/(X_{ш})_{б}$
Глубина (г)	$\delta X_{г} = 1 - (X_{г})_{ф}/(X_{г})_{б}; K_{г} = (X_{г})_{ф}/(X_{г})_{б}$
Полнота (п)	$\delta X_{п} = 1 - (X_{п})_{ф}/(X_{п})_{б}; K_{п} = (X_{п})_{ф}/(X_{п})_{б}$

Примечание: «Широта» - количество видов, разновидностей и наименований продукции однородных и разнородных групп; «глубина» - число разновидностей конкретного вида изделий, число позиций в каждой группе продукции; «полнота» - способность набора продукции однородной группы удовлетворять одинаковые потребности; $(X)_{б}$, $(X)_{ф}$ - базовое и фактическое значения соответственно групп развернутого ассортимента; K - коэффициенты групп развернутого ассортимента.

На данном этапе предложена градация уровня качества по шкале порядка продукции строительного назначения: «высокое качество» - продукция, полностью соответствующая всем предъявляемым критериям и требованиям потребителей; «хорошее качество» - продукция, имеющая незначительные (легко корректируемые) дефекты (пороки), соответствующая критериям и требованиям потребителей; «низкое качество» - продукция, полностью не соответствующая предъявляемым критериям и требованиям потребителей.

Таблица 3

Количественные показатели рационального ассортимента

Градация качества	Относительный количественный показатель
Изделия высокого качества (вк)	$(\delta Y)_{вк} = (\Delta Y_{вк} / Y)$
Изделия хорошего качества (хк)	$(\delta Y)_{хк} = (\Delta Y_{хк} / Y)$
Изделия низкого качества (нк)	$(\delta Y)_{нк} = (\Delta Y_{нк} / Y)$

Примечание: Y - оценка качества; $Y_{вк}$, $Y_{хк}$, $Y_{нк}$ - число изделий, оцениваемых высшим, хорошим и низким качеством.

Таблица 4

Количественные показатели оптимального ассортимента

Градация стоимости	Относительный количественный показатель
Минимальная стоимость на обеспечение высокого качества (вк)	$(\delta Z)_{вк} = (\Delta Z_{вк} / Z)$
Минимальная стоимость на обеспечение хорошего качества (хк)	$(\delta Z)_{хк} = (\Delta Z_{хк} / Z)$
Минимальная стоимость на обеспечение низкого качества (нк)	$(\delta Z)_{нк} = (\Delta Z_{нк} / Z)$

Примечание: Z - суммарная стоимость качественных изделий; $Z_{вк}$, $Z_{хк}$, $Z_{нк}$ - минимальная стоимость на обеспечение соответственно высокого, хорошего и низкого качества.

На заключительной стадии анализируемому предприятию была предложена схема формирования конкурентоспособного ассортимента продукции строительного назначения, которая имеет три этапа: *1-й этап* - изучение маркетинговой среды и определение альтернативных целей ассортиментной политики. Данный этап включает в себя уточнение основных составляющих конкурентоспособного ассортимента промышленного предприятия (формирование базы для сравнения плановых и достигнутых результатов) и анализ факторов внутренней среды промышленного предприятия; *2-й этап* - применение разработанной методики количественной оценки конкурентоспособного ассортимента для определения достигнутого результата в эффективном управлении ассортиментом предприятия; *3-й этап* - принятие реше-

ний с учетом рекомендаций, полученных в ходе оценки ассортиментной политики, с уточнением маркетинговых целей по развитию вырабатываемой политики, в соответствии с которыми происходит планирование производственной программы предприятия.

В четвертой главе разработаны методы и информационное обеспечение проектирования требуемого уровня качества геотекстильных материалов с учетом рекомендаций специалистов в области дорожного строительства.

Производство ГТМ на промышленном предприятии осуществляется согласно разработанным техническим условиям (ТУ) в соответствии с накопленными данными по нормативным значениям определяющих показателей качества. Как правило, это отраслевые дорожные методические документы (ОДМ). Однако ввиду региональных гидрогеологических особенностей местности возникают специфические требования к качеству строительных материалов. В этом случае производителям ГТМ необходимы методические материалы (методики) для проектирования качества продукции с учетом мнений специалистов в области дорожного строительства (рис. 3).

В предложенном алгоритме процесса проектирования требуемого уровня качества (рис. 3) представлены новые операции относительно известной методологии QFD (Развертывание Функции Качества): формирование матриц простых свойств по соответствующим группам; выбор оптимального состава количественных показателей и придания им статуса единичных показателей качества (ЕПК); корректировка коэффициентов весомости ЕПК; установление нормативных (базовых) значений ЕПК; формирование требуемых (расчетных) значений комплексного показателя качества (КПК); проверка уровня качества проектируемого ГТМ строительного назначения в сравнении с конкурирующими предприятиями. Конечный вариант выбранных специалистами в области дорожного строительства показателей качества ГТМ и их значений приведен в табл. 5.

Таблица 5

Показатели качества строительных (геотекстильных) материалов

Наименование	Единица измерения	Кодированное обозначение	Числовое значение		Коэффициент весомости α_i
			нормативное	проектируемое	
Разрывная нагрузка в продольном направлении	кН/м	X ₁	280	300	0,172
Разрывная нагрузка в поперечном направлении	кН/м	X ₂	380	400	0,172
Поверхностная плотность	г/м ²	X ₃	243	257	0,084
Коэффициент фильтрации в плоскости полотна	м/сут	X ₄	130	130	0,082
Коэффициент фильтрации в нормальной плоскости полотна	м/сут	X ₅	130	130	0,082
Характеристика пор	мм	X ₆	0,005	0,005	0,082
Коэффициент химической стойкости в 30% H ₂ SO ₄	-	X ₇	0,95	0,97	0,061
Коэффициент химической стойкости в 20% NaOH	-	X ₈	0,30	0,35	0,061
Относительное удлинение при разрыве по длине при 50% от разрушающего	%	X ₉	0,88	0,90	0,056
Относительное удлинение при разрыве по ширине при 50% от разрушающего	%	X ₁₀	0,88	0,90	0,056
Коэффициент стойкости к пониженным температурам	-	X ₁₁	0,87	0,90	0,046
Коэффициент стойкости к повышенным температурам	-	X ₁₂	0,89	0,90	0,046

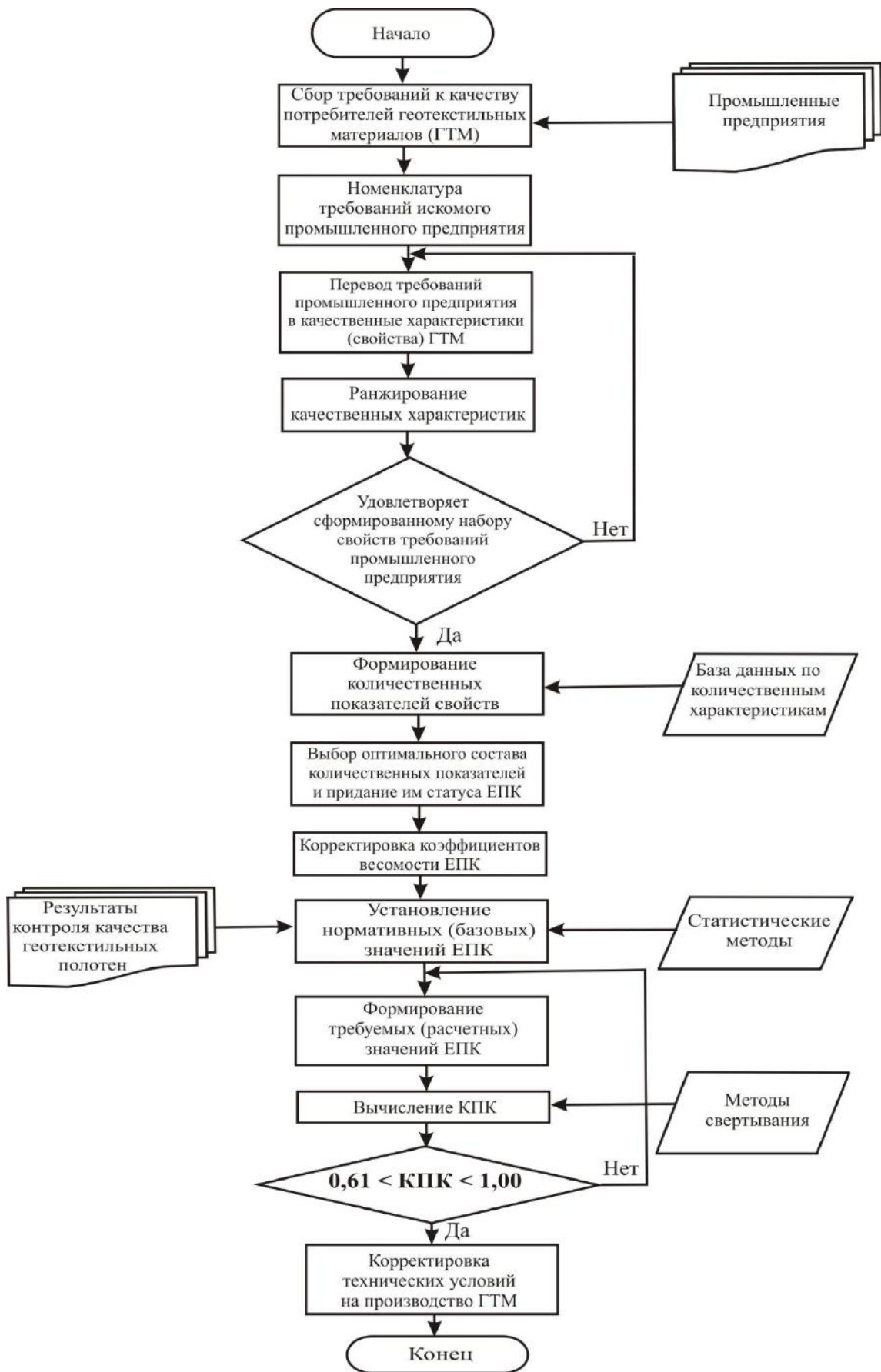


Рисунок 3. Блок-схема алгоритма процесса проектирования требуемого уровня качества геотекстильных материалов на основе мнений специалистов в области дорожного строительства

В пятой главе представлено формирование фактического плана технологического контроля при производстве нетканого геотекстильного материала по критерию достижения высокого качества продукции.

Выпуск высококачественной продукции строительного назначения (как основной составляющей конкурентоспособности промышленного предприятия) зависит не только от качества сырья и рационального использования современного производственного оборудования, но и от организации эффективно работающей системы технологического (технического) контроля на всех этапах производимой продукции. В отличие от традиционного планирования операций технологического контроля предложена новая концепция, где ключевой операцией является построение полного плана контроля.

Блок-схема алгоритма формирования фактического плана технологического (технического) контроля производства нетканых геотекстильных материалов, используемых при ремонте и строительстве автомобильных дорог, представлена на рис. 4.

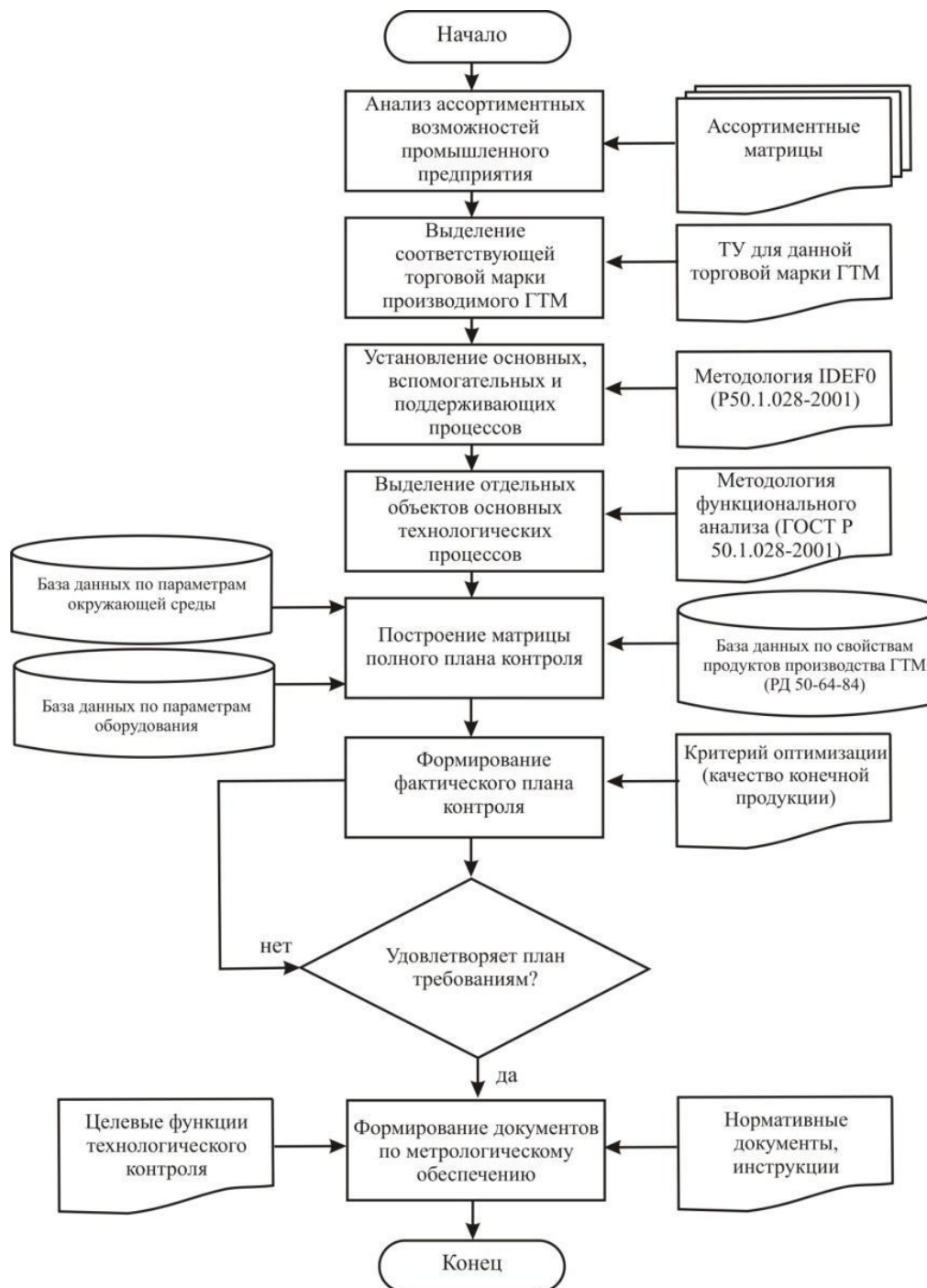


Рисунок 4. Блок-схема алгоритма функционирования фактического плана технического контроля

Построение полного плана контроля осуществлялось с учетом выделенных с применением методологии функционирования моделирования (IDEF0) всех основных и поддерживающих процессов: сырьевых (С), информационных (И) и энергетических (Э) потоков (П) (см. рис. 5).

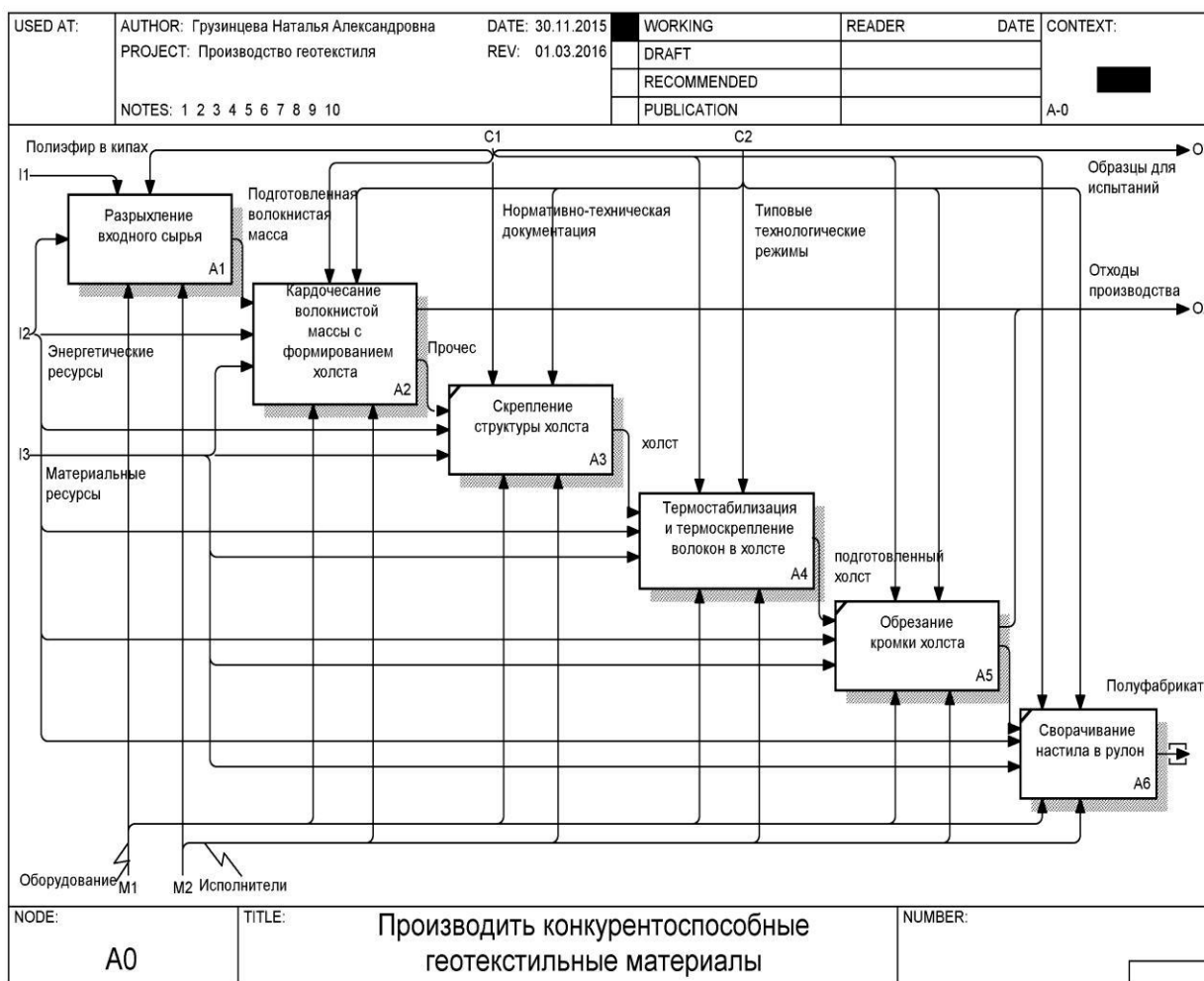


Рисунок 5. Диаграмма A0 «Технологические процессы производства нетканых иглопробивных геотекстильных материалов»

С учетом анализа структуры выделенных на рис. 5 процессов определена их последовательность в виде: $(СП)_{вх} \rightarrow ТС \rightarrow (СП)_{вых}$, $(ЭП)_{вх} \rightarrow ТС \rightarrow (ЭП)_{вых}$ и $(ИП)_{вх} \rightarrow ТС \rightarrow (ИП)_{вых}$, где ТС – техническое средство (оборудование) производственного процесса. В качестве отдельного объекта выделена окружающая среда (ОС).

На следующем этапе по выявленным объектам осуществляем переход к определяющим их состояние параметрам в виде матрицы $[A] = (a_{ij})_{nk}$. Одновременно с построением матрицы полного плана контроля формировались целевые функции самого процесса технологического контроля (см. табл. 6).

Целевые функции процесса технологического контроля

Операции	Целевая функция	Условия реализации
Измерение отдельных параметров	$X_i = N[X_i]$	N – результат измерения; $[X_i]$ – единица измерения
Контроль отдельных (X_i) параметров	$\pm \Delta X_i = X_i - \ X_i\ $	$\ X_i\ $ – нормативное (базовое) значение X_i
Определение оптимальных значений параметров оборудования	$Y_i = \varphi(X_1, \dots, X_i, \dots, X_n) \rightarrow \min (\max)$ при $X_i = (X_{\text{опт}})$	Y_i – показатель геотекстильного материала
Оценка технического состояния оборудования	$\Delta X_i \leq \ \Delta \bar{X}_i\ , (\Delta X_i) > \ \Delta \bar{X}_i\ $, узел работоспособен (неработоспособен)	$\ \Delta \bar{X}_i\ $ – среднее значение X_i
Определение технологической результативности процесса	$TP = \sum_{i=1}^n [(X_{\text{вх}})_i / \ (X_{\text{вых}})_i\]^{\text{sgnb}} \cdot \alpha_i$	$\text{sgn } b = \begin{cases} 0 & \text{при } (X_{\text{вых}})_i = \ (X_{\text{вых}})_i\ ; \\ +1 & \text{при } (X_{\text{вых}})_i < \ (X_{\text{вых}})_i\ ; \\ -1 & \text{при } (X_{\text{вых}})_i > \ (X_{\text{вых}})_i\ ; \end{cases}$ α_i – коэффициент весомости i -го показателя
Оценка качества готовой продукции (выявление дефектов внешнего вида)	$Y_j \rightarrow (Y_j)_{\min} \rightarrow 0$	

Новой задачей в организации технологического контроля промышленного предприятия явилось построение методики определения технологической результативности выделенных процессов, необходимой для определения уровня качества его функционирования. На заключительном этапе осуществлялась минимизация полного плана контроля до уровня фактического на основе установленных критериев. Одним из вариантов формирования фактического плана являлось установление корреляционной связи между технологической результативностью (ТР) и параметрами оборудования (\bar{Y}) в соответствии с условием: $r_{TP, \bar{Y}} \geq 0,5$.

Другим вариантом минимизации полного плана является привлечение экспертной группы. В табл. 7 представлены параметры технологических процессов производства нетканых иглопробивных геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве. В качестве примера выделен параметр для выходного сырьевого потока технологического процесса «Кардочесание волокнистой массы с формированием холста» (см. табл. 7).

Матрица параметров контроля технологического процесса вида
(СП)_{вх}→ТС→(СП)_{вых}

№	Технологические операции	Контролируемые объекты			
		сырьевой поток (вх, вых)	оборудование	окружающая среда	технологическая результативность
		A	B	C	D
1	Разрыхление входного сырья	A1	B1	C1	D1
2	Кардочесание волокнистой массы с формированием холста	A2	B2	C2	D2
3	Скрепление структуры холста	A3	B3	C3	D3
4	Термостабилизация и термоскрепление волокон в холсте	A4	B4	C4	D4
5	Обрезание кромки холста	A5	B5	C5	D5
6	Формирование настила в рулон	A6	B6	C6	D6

Ячейка группы параметров (СП) вых.

Процесс: **Кардочесание волокнистой массы и формирование холста**

Количество показателей: **5**

Заполните появившиеся поля

Наименование показателя, единица измерения	Метод контроля	Базовые значения
Поверхностная плотность, г/м ²	ГОСТ 50277	350 ± 3,5
Толщина холста, мм	ГОСТ 50276	2,7 ± 0,5
Средняя длина волокон, мм	СТО	77 ± 2
Коэффициент вариации по поверхностной плотности, %	СТО	не более 7
Угол ориентации волокна в холсте, град.	СТО	17 ± 2

Сохранить таблицу Закрыть

В шестой главе предложен новый подход при формировании номенклатуры определяющих показателей качества, а также усовершенствованы методы нормирования и измерения показателей качества нетканых геотекстильных материалов строительного назначения с применением информационных технологий.

При проектировании и контроле качества продукции строительного назначения (геотекстильных материалов), а также при организации технологического контроля предприятия основным этапом является разработка номенклатуры определяющих показателей качества, что является необходимым условием при создании ТУ на производимую продукцию. Основным документом, которым пользуются промышленные предприятия, является РД 50-64-84, где показатели качества выделены в соответствующие группы по функциональному признаку: показатели назначения; надежности; экономного использования сырья; эргономические показатели; эстетические показатели; показатели технологичности; показатели транспортабельности; показатели стандартизации и унификации; патентно-правовые показатели; экологические показатели и показатели безопасности. Для нетканых геотекстильных материалов строитель-

ного назначения ГОСТ на номенклатуру показателей отсутствует, и промышленные предприятия вынуждены для данной продукции разрабатывать в рамках стандарта организации (СТО) соответствующую номенклатуру показателей качества, основываясь на отраслевых рекомендациях. Проведенный анализ отраслевых рекомендаций обуславливает общий перечень показателей качества (без выделения их в соответствующие группы), свойств и приоритетности их контроля. С учетом проведенного анализа при формировании номенклатуры показателей качества продукции строительного назначения предлагается методология (см. рис. 6), основанная на приоритете технологических воздействий (факторов) на объект исследования, а именно ГТМ для дорожного строительства.

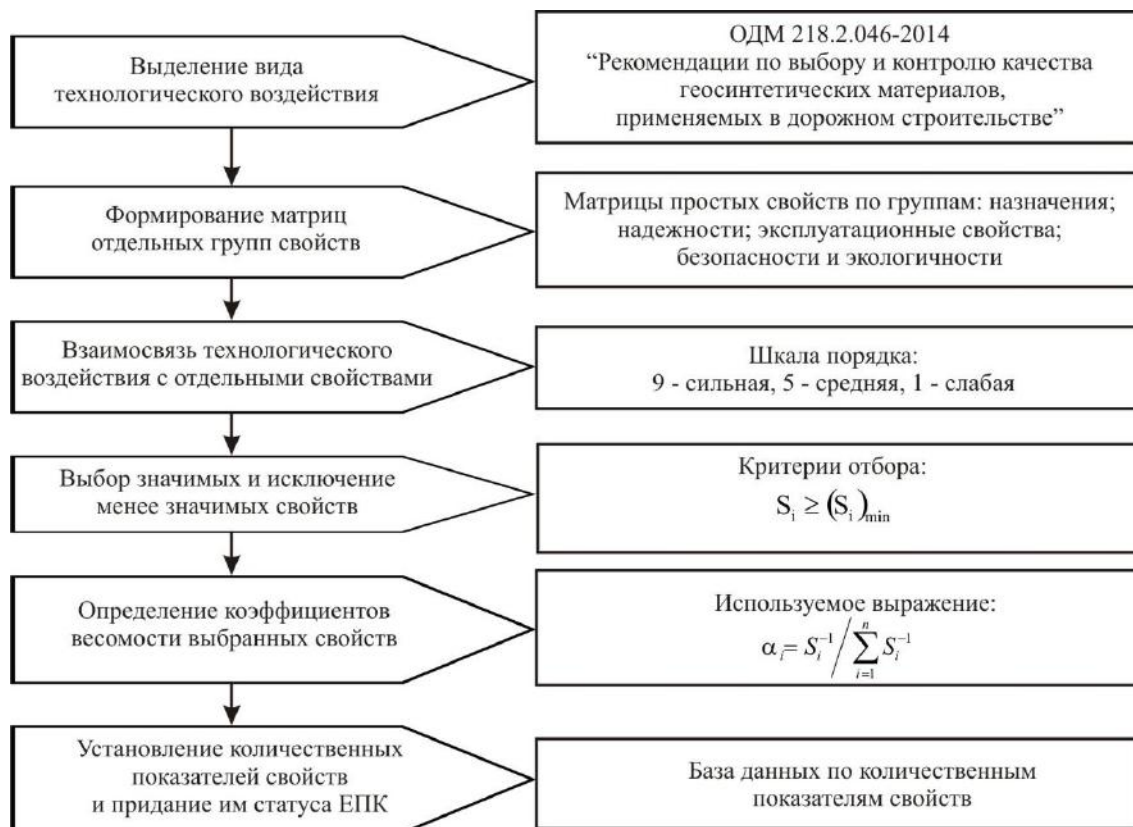


Рисунок 6. Новые операции при формировании номенклатуры ЕПК нетканых геотекстильных материалов, применяемых в дорожном строительстве

На основании нового подхода сформирована номенклатура ЕПК для ГТМ торговой марки «Геоманит», которая включает в себя следующие наиболее значимые группы показателей: назначения; надежности; эксплуатационные показатели; показатели безопасности и показатели экологичности.

Для формирования базы данных нормативных значений выбранных показателей качества использовали фактические значения по поверхностной плотности и разрывной нагрузке анализируемого ГТМ, полученные в ходе экспериментальных исследований. При прогнозировании нормативных значений, применяли теоретические положения ряда предпочтительных чисел и параметров закона распределения экспериментальных данных (см. рис. 7).

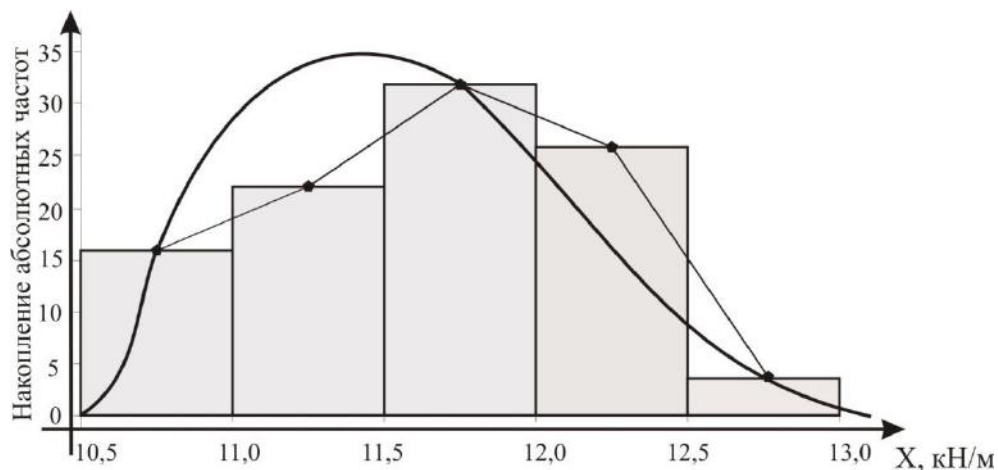


Рисунок 7. Эмпирический и теоретический законы распределения для определения нормативных (базовых) значений в виде $\|X\| = \bar{X} \pm t \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$ разрывной нагрузки ГТМ

В целях улучшения качества производимого ГТМ строительного назначения на этапе технологического процесса «Кардочесание волокнистой массы с формированием холста» предложен компьютерный экспресс-метод по оценке характеристик структурной неравномерности прочёса формируемого холста ГТМ по показателю «Поверхностная плотность». Выделенные показатели оценки неравномерности прочёса представлены в табл. 8.

Таблица 8

Характеристики неравномерности поверхностной плотности прочёса

Наименование показателя, ед. измерения	Условия реализации
1	2
<i>Показатели общей неравномерности</i>	
<i>Абсолютные:</i>	
площадь изображения, мм ²	$S = S_C + S_T$
площадь светлых участков, мм ²	S_C
площадь темных участков, мм ²	S_T
<i>Относительные:</i>	
доля площади светлых участков, %	$\Delta S_C = (S_C/S) \cdot 100$
доля площади темных участков, %	$\Delta S_T = (S_T/S) \cdot 100$
общая площадь	$\Delta S_T + \Delta S_C = 1$
<i>Показатели секториальной неравномерности</i>	
Площадь светлых участков i-го сектора (i = 1, ..., n, n = 8), мм ²	$(S_C)_i$
Площадь темных участков i-го сектора (i = 1, ..., n, n = 8), мм ²	$(S_T)_i$
Средняя секториальная площадь светлых участков, мм ²	$(\bar{S}_C)_c$
Средняя секториальная площадь темных участков, мм ²	$(\bar{S}_T)_c$
Среднее квадратическое отклонение секториальной площади светлых участков, мм ²	$\sigma_{S_C} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(S_C)_i - (\bar{S}_C)_c]^2}{n-1}}$

1	2
Среднее квадратическое отклонение секториальной площади темных участков, мм ²	$\sigma_{S_T} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(S_T)_i - (\overline{S_T})_C]^2}{n-1}}$
Коэффициент вариации секториальной площади светлых участков, %	$C_{S_C} = \left[\sigma_{S_C} / (\overline{S_C})_C \right] \cdot 100$
Коэффициент вариации секториальной площади темных участков, %	$C_{S_T} = \left[\sigma_{S_T} / (\overline{S_T})_C \right] \cdot 100$
<i>Показатели радиальной неравномерности</i>	
Площадь светлых участков j-го радиального сегмента (j = 1, ..., m, m = 8), мм ²	(S _C) _j
Площадь темных участков j-го радиального сегмента (j = 1, ..., m, m = 8), мм ²	(S _T) _j
Средняя радиальная площадь светлых участков, мм ²	$(\overline{S_C})_p$
Средняя радиальная площадь темных участков, мм ²	$(\overline{S_T})_p$
Среднее квадратическое отклонение радиальной площади светлых участков, мм ²	$\sigma_{S_C} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(S_C)_i - (\overline{S_C})_p]^2}{n-1}}$
Среднее квадратическое отклонение радиальной площади темных участков, мм ²	$\sigma_{S_T} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(S_T)_i - (\overline{S_T})_p]^2}{n-1}}$
Коэффициент вариации радиальной площади светлых участков, %	$C_{S_C} = \left[\sigma_{S_C} / (\overline{S_C})_p \right] \cdot 100$
Коэффициент вариации радиальной площади темных участков, %	$C_{S_T} = \left[\sigma_{S_T} / (\overline{S_T})_p \right] \cdot 100$

Согласно показателям, представленным в табл. 8, с помощью разработанных компьютерных программ (свидетельства № 21692 и № 21693 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование» от 10.03.2016) на цифровом изображении определяется секториальная и радиальная неравномерность поверхностной плотности прочеса (см. рис. 8).

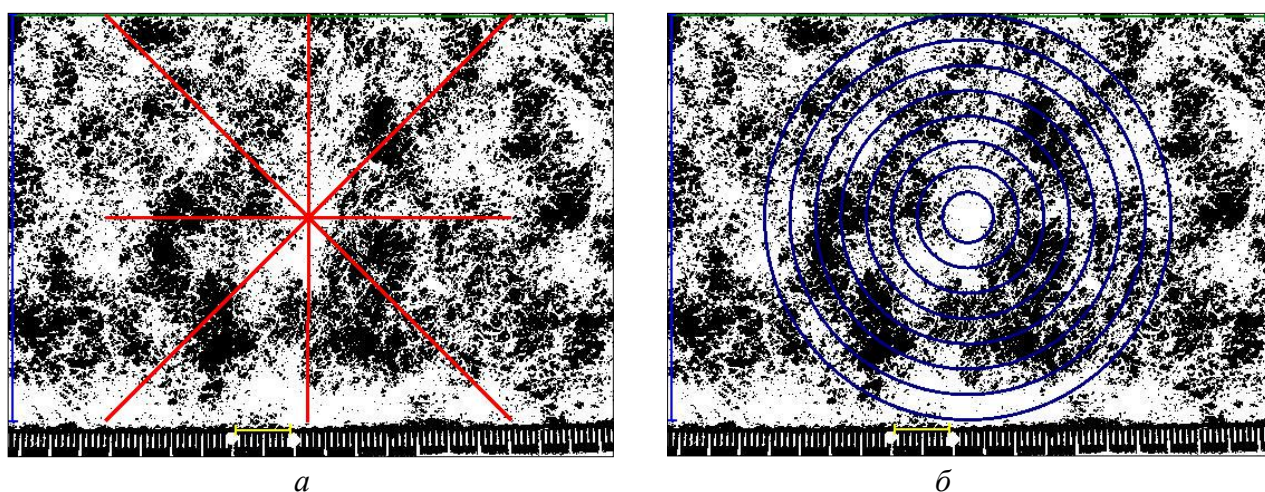


Рисунок 8. Цифровое изображение образца при определении секториальной (а) и радиальной (б) неравномерности поверхностной плотности прочёса ГТМ

На следующем этапе создается протокол мониторинга технологического процесса «Кардочесание волокнистой массы с формированием холста» (см. табл.9).

Таблица 9

*Протокол мониторинга технологического процесса
«Кардочесание волокнистой массы с формированием холста»*

Наименование характеристики, ед. изм.	Обозначение	Среднее значение	Уровень неравномерности по шкале порядка			Оценка состояния технологического процесса и решения по его нормализации
			1	2	3	
Поверхностная плотность, г/м ²	P _S	67,30				Соответствует требованиям
Доля светлых участков, %	ΔS _C	58,81		X		Допустимый уровень
Коэффициент вариации светлых участков секториальной неравномерности, %	C _{Sc}	7,92		X		Допустимый уровень
Коэффициент вариации светлых участков радиальной неравномерности, %	C _{Sc}	13,50			X	Требуется настройка узлов чесания

Также были предложены новые методические и технические решения по повышению информативности и автоматизации методов измерения показателей механических, эксплуатационных и экологических свойств: ударной прочности; морозостойкости; стойкости к агрессивным средам и светочувствительности.

В седьмой главе приведена новая методика комплексной оценки качества геотекстильных материалов строительного назначения с применением информационных технологий.

Предварительно показано, что существующая методология по оценке качества ГТМ строительного назначения состоит из следующих операций:

- выделение номенклатуры показателей качества X_i (i = 1, n);
- определение фактического значения X_i-го показателя качества;
- сравнение фактического значения i-го показателя качества с нормативным (базовым) значением $\Delta X_i = X_i - \|X_i\|$ и принятие решения о соответствии (несоответствии) требуемому уровню качества.

У данного подхода выявлены следующие недостатки:

- существующая номенклатура показателей качества (ПК) по отдельным видам ГТМ сформирована на основании номенклатуры единичных показателей качества (ЕПК) родственных материалов;
- при формировании номенклатуры ЕПК не используются рекомендации РД 50-64-84 по группам показателей: назначения, надежности, эксплуатационные, безопасности и экологичности;
- не осуществлена возможность дальнейшего ранжирования ЕПК по их важности и приоритетности;
- отсутствуют четкие рекомендации по общей оценке качества ГТМ (например, в случае, если по одному ЕПК идет снижение относительно нормативного значения);
- количественно не отражает уровень превышения (уменьшения) качества продукции.

Для исключения данных несоответствий предложена новая методика, которая состоит из следующих этапов. Первоначально выделяют по приоритетности группы показателей: назначения, надежности, эксплуатационные показатели, безопасности и экологичности. В дальнейшем для каждой группы показателей определяют единичные показатели качества (см. табл. 10).

*Единичные показатели качества и их значения
для определения обобщенного показателя качества
для ГТМ торговой марки «Геоманит»*

Показатели	Значения		Коэффициент весомости
	базовые (нормативные)	фактические	
1	2	3	4
Группа назначения			0,11
Массовая доля различных видов волокон, %	100	100	0,21
Ширина, см	520	520	0,15
Толщина, мм	2,7	2,5	0,31
Поверхностная плотность, г/м ²	350	349	0,33
Группа надежности			0,19
Разрывная нагрузка (по длине), кН/м	11,0	11,3	0,32
Разрывная нагрузка (по ширине), кН/м	12,0	12,2	0,29
Относительное удлинение (по длине), %	100	74,4	0,14
Относительное удлинение (по ширине), %	100	84,1	0,12
Показатель ударной прочности, мм	16,0	15,1	0,13
Группа эксплуатационных свойств			0,13
Коэффициент фильтрации в вертикальном (перпендикулярном) и горизонтальном к плоскости, м/сут	35,0	20,9	0,50
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,151	0,147	0,27
Показатель морозостойкости, %	90	90	0,23
Группа безопасности			0,27
Показатель огнестойкости, °С	100	80	0,50
Индекс токсичности, %	120	120	0,50
Группа экологичности			0,30
Показатель стойкости геосинтетических материалов к микроорганизмам	не выше ПГ ₁₁₃	не выше ПГ ₁₁₃	0,50
Показатель стойкости геосинтетических материалов к действию агрессивных сред, %	90	88	0,27
Показатель устойчивости геосинтетических материалов к ультрафиолетовому излучению, %	70	73	0,23

По каждой i -й группе показателей определен обобщенный показатель качества (ОПК) $_i$ в соответствии с выражением: $(\text{ОПК})_i = \sum_{j=1}^n [X_j / \|X_j\|]^b \cdot \alpha_j$ ($b = 1$ при $X_j < \|X_j\|$, $b = -1$ при $X_j > \|X_j\|$, $b = 0$ при $X_j = \|X_j\|$), где $X_j, \|X_j\|$ – соответственно фактическое и базовое значения i -го единичного показателя качества по каждой группе; α_j – коэффициент весомости ЕПК при условии $\sum_{j=1}^n \alpha_j = 1$.

Наиболее ответственным моментом в оценке качества продукции строительного назначения является этап установления приоритетности показателей качества. При известных под-

ходах в решении данной проблемы используются экспертные методы, которые обладают субъективной оценкой. В случае если имеется соответствующая база данных по измеряемым показателям качества, то данную проблему целесообразнее решать аналитическим путем, например с применением корреляционно-регрессионного анализа. Так, для группы показателей надежности уравнения множественной регрессии получены в виде:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 + 0,77 \alpha_2 + 0,92 \alpha_3 + 0,69 \alpha_4 + 0,43 \alpha_5 &= 0,93, \\ 0,77 \alpha_1 + \alpha_2 + 0,73 \alpha_3 + 0,84 \alpha_4 + 0,30 \alpha_5 &= 0,87, \\ 0,92 \alpha_1 + 0,73 \alpha_2 + \alpha_3 + 0,69 \alpha_4 + 0,38 \alpha_5 &= 0,89, \\ 0,69 \alpha_1 + 0,84 \alpha_2 + 0,69 \beta_3 + \alpha_4 + 0,35 \alpha_5 &= 0,84, \\ 0,43 \alpha_1 + 0,30 \alpha_2 + 0,38 \alpha_3 + 0,35 \alpha_4 + \alpha_5 &= 0,60. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

В результате: для показателя X_1 – разрывная нагрузка (по длине) $\alpha_1 = 0,47$ (0,32), X_2 – разрывная нагрузка (по ширине) $\alpha_2 = 0,36$ (0,29), X_3 – относительное удлинение (по длине) $\alpha_3 = 0,01$ (0,14), относительное удлинение (по ширине) $\alpha_4 = 0,10$ (0,12) и показатель ударной прочности $\alpha_5 = 0,06$ (0,13). В скобках показаны коэффициенты весомости, полученные экспертным путем.

На следующем этапе ОПК сравнивается с его базовым значением. В случае сверхнормативного отклонения (ОПК)_j от базового значения продукция считается несоответствующей требованиям качества. При соответствии (ОПК)_j базовому значению процесс оценки качества продукции продолжается и осуществляется по следующей (j + 1) группе показателей.

При соответствии (ОПК)_j по всем группам показателей определяется комплексный показатель качества согласно выражению:

$$КПК = \sum_{j=1}^m (ОПК)_j \cdot \beta_j. \quad (6)$$

Для суждения об итоговой оценке качества значение КПК из абсолютной шкалы, где (ОПК)_{min} = 0; (ОПК)_{max} = 1, переводится с учетом функции желательности в шкалу порядка. В частности, высокому уровню качества соответствует диапазон от 0,76...1,00.

В восьмой главе предложена методика оценки качества укладки геотекстильного материала в земляное полотно при строительстве автомобильных дорог, и выделены затраты на обеспечение качества геосинтетической продукции.

Разработка методологического обеспечения организации производства строительных (геотекстильных) материалов в конечном итоге направлена на обеспечение качества и безопасности возводимых объектов (автомобильных дорог). В то же время в процессе укладки ГТМ должны соблюдаться и контролироваться требования, предъявляемые к качеству проводимых работ.

Согласно техническим рекомендациям по технологии строительства автомобильных дорог с применением геотекстильного материала при укладке в земляное полотно предусмотрены следующие этапы: подготовка поверхности; укладка ГТМ; соединение материала; засыпка и уплотнение ГТМ. Качество работ по укладке ГТМ контролируется путем наружного осмотра без соответствующего методического обеспечения. Основными операциями новой методики по оценке качества укладки ГТМ являлись: предварительная оценка качества укладываемого ГТМ; определение показателей качества и их нормативных значений для дорожного полотна; формирование обобщенной оценки качества. Нормирование в баллах проводилось для показателей: поперечный уклон земляного полотна; ровность раскладки ГТМ; шаг и прочность соединения полотен скобами.

Расчет обобщенного показателя качества укладки

Наименование продукции: Геотекстильный материал торговой марки "Геоманит Д"

Количество показателей: 7

Значение комплексного показателя качества: 0,94

Показатель качества	Нормативное значение	Фактическое значение	Коэффициент весомости
Поперечный уклон земляного полотна, баллы	5	4	0,1
Плотность готового земляного полотна, отн. ед.	1,0	1,5	0,2
Ровность корыта и плотность грунта в нем, м	0,05	0,03	0,2
Ровность раскладки геотекстильного материала, баллы	5	4	0,1
Ширина перекрытия смежных полотен, см	10	9	0,1
Шаг и прочность соединения полотен скобами, баллы	5	4	0,2
Коэффициент вариации по поверхностной плотности, %	10	8	0,1

Закреть Выполнить расчет **Значение обобщенного показателя качества укладки = 0,71 - хорошее качество**

Рисунок 9. Расчет обобщенного показателя качества укладки ГТМ в земляное полотно (свидетельство № 21724 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование» от 22.03.2016)

Обобщенный показатель качества укладки ГТМ в земляное полотно при строительстве автомобильных дорог определяли согласно выражению

$$\text{ОПК} = \left(\sum_{i=2}^{n-1} (X_i / \|X_i\|) \cdot \alpha_i \right) \cdot Q_{\text{ГТМ}}^* \leq 1, \quad (7)$$

где X_i , $\|X_i\|$ - фактическое и нормативное (базовое) значение i -го единичного показателя качества; α_i - коэффициент весомости i -го единичного показателя качества, определяемый из условия $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$; Q^* - дискретная функция, характеризующая уровень качества строительного (геотекстильного) материала. При этом $Q_{\text{ГТМ}}^* = 1$ при $Q_{\text{ГТМ}} \geq 0,61 \dots 1,00$; $Q_{\text{ГТМ}}^* = 0$ при $Q_{\text{ГТМ}} < 0,01 \dots 0,60$.

Выделены и ранжированы экономические затраты на достижение требуемого уровня качества на всех этапах жизненного цикла ГТМ строительного назначения. В частности, только на примере планирования и формирования оптимального ассортимента производимых ГТМ стоимость в целях обеспечения высокого уровня качества по сравнению с продукцией низкого качества увеличивается на 12%. В данной главе сформированы рекомендации, необходимые для разработки национальных и отраслевых стандартов в направлении формирования номенклатуры показателей качества, установления их нормативных значений, а также разработки методологии оценки качества ГТМ строительного назначения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В диссертационном исследовании разработано методологическое и информационное обеспечение организации производства ГТМ для дорожного строительства, выполненное на основе принципа декомпозиции адаптивной системы принятия решений, опирающейся на согласованные квалиметрические критерии оценки эффективности процессов планирования и производства высококачественных ГТМ строительного назначения в направлениях: количественной оценки конкурентных преимуществ, конкурентного потенциала, результативности СМК и ассортиментной политики промышленного предприятия; проектирования качества продукции с учетом требований потребителей (специалистов в области дорожного строительства); научно обоснованной организации системы технического контроля для производства высококачественной продукции; количественного подхода в оценке качества готовой продукции, а также в формировании номенклатуры, методов ранжирования, нормирования и измерения единичных показателей качества; оценки качества укладки ГТМ в земляное полотно.

2. Для промышленных предприятий по производству строительных (геотекстильных) материалов предложена одна из форм технического аудита по определению уровня их конкурентоспособности, а именно: разработаны алгоритмы и методики по количественной оценке конкурентного преимущества, потенциала и результативности СМК, которые позволяют выявить внешние и внутренние факторы, влияющие на деятельность предприятия по сравнению с предприятиями-конкурентами. Для дополнительной оценки конкурентоспособности промышленного предприятия предложено выделить отдельную составляющую формируемого ассортимента и ввести понятие «конкурентоспособный ассортимент», осуществить его декомпозицию на отдельные свойства, а также разработать методику расчета определяющих показателей.

3. Предложены новые операции и программное обеспечение для реализации методики по проектированию требуемого уровня качества ГТМ с учетом гидрогеологических условий района проложения автомобильной дороги и требований специалистов в области дорожного строительства.

4. Разработана и реализована стратегия формирования фактического плана контроля технологических процессов для производства высококачественных ГТМ строительного назначения на основе построения и оптимизации полного плана контроля и определения технологической результативности основных процессов.

5. Предложен новый подход формирования номенклатуры показателей качества ГТМ, основанный на учете технологических и эксплуатационных воздействий на нетканый геотекстильный материал, предназначенный для укладки в земляное полотно при ремонте и строительстве автомобильных дорог. В рамках данного подхода разработаны методы корректировки и установления нормативных (базовых) значений показателей качества ГТМ на основе теоретических положений ряда предпочтительных чисел и параметров закона распределения экспериментальных данных.

6. Разработан экспресс-метод контроля характеристик неравномерности поверхностной плотности полуфабриката формируемого холста ГТМ строительного назначения, включающий операции получения цифрового изображения пробы, его бинаризации и фиксации результата оценки изменения структурных характеристик как в радиальном, так и в секториальном направлениях. Усовершенствованы операции методов для испытания готовой продукции, а именно при определении показателя прочности при ударе и формировании комплексного (обобщенного) показателя механических свойств.

7. С использованием корреляционно-регрессионного анализа предложен и апробирован аналитический метод ранжирования показателей качества по соответствующим группам показателей, который устраняет недостатки в субъективизме экспертных методов ранжирования.

8. С использованием методов квалиметрии сформирован новый подход комплексной оценки качества ГТМ, применяемых в дорожном строительстве, который включает этапы выделения групп показателей по функциональному признаку, установление приоритетности групп показателей, формирование обобщенной оценки качества по каждой группе, построение комплексного показателя качества по абсолютной шкале, а также установление уровней градации качества по шкале порядка.

9. Для поэтапного контроля выполнения установленных норм и требований процессов дорожного строительства разработана и апробирована методика по оценке качества укладки ГТМ в земляное полотно.

10. Выделены и ранжированы экономические затраты на всех этапах жизненного цикла ГТМ, используемых в дорожном строительстве, а также сформированы рекомендации о необходимости разработки национальных и отраслевых стандартов в направлении формирования номенклатуры показателей качества, установления их нормативных значений, комплексной оценки качества строительных материалов.

РЕКОМЕНДАЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Проведенные исследования являются основой для создания комплекса методического и программного обеспечения при проектировании и производстве строительных (геотекстильных) материалов высокого качества, который включает в себя:

- создание базы данных показателей качества продукции строительного назначения с учетом технологических и эксплуатационных воздействий;
- оценку технологической результативности основных процессов производства ГТМ, используемых в дорожном строительстве;
- прогнозирование нормативных (базовых) значений при производстве новых видов строительных материалов;
- применение экспресс-методов контроля качества на всех этапах производства продукции строительного назначения, используемой в дорожном строительстве;
- обеспечение качества проводимых на всех этапах дорожно-строительных работ.

В реализации указанных рекомендаций заключаются перспективы дальнейшей разработки данной темы.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

В журналах, рекомендуемых ВАК РФ:

1. **Грузинцева, Н.А.** Разработка информационного обеспечения для проектирования конкурентоспособности ткани / Н.А. Грузинцева, О.А. Шаломин, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2007. - № 4. - С. 100-103.
2. **Грузинцева, Н.А.** Применение функции желательности для оценки качества хлопчатобумажных тканей / Н.А. Грузинцева, М.А. Сташева, Е.Н. Никифорова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2007. - №6С. - С. 40-44.
3. **Грузинцева, Н.А.** Маркетинговая модель формирования ассортиментной политики текстильного предприятия / Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2008. - №2С. - С. 17-20.
4. Ломакина, И.А. Определение нормативных значений по разрывной нагрузке ткани с использованием статистических характеристик / И.А. Ломакина, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2009. - №3. - С. 8-10.
5. **Грузинцева, Н.А.** Определение весомости конкурентных преимуществ текстильного предприятия / Н.А. Грузинцева, Е.В. Воробьева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2011. - №2. - С. 118-120.
6. **Грузинцева, Н.А.** Квалиметрическая оценка производственного потенциала текстильного предприятия / Н.А. Грузинцева, Е.В. Воробьева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2011. - №3. - С. 5-7.
7. **Грузинцева, Н.А.** Выделение целевых функций для технического контроля процессов ткацкого производства / Н.А. Грузинцева, Е.А. Скрябина, Н.Э. Чистякова, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2012. - №2. - С. 11-14.
8. **Грузинцева, Н.А.** Формирование штрих-кода о качестве текстильных и швейных изделий / Н.А. Грузинцева, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2012. - №3. - С. 136-139.
9. **Грузинцева, Н.А.** Количественная оценка конкурентоспособного ассортимента текстильного предприятия / Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2012. - №5. - С. 5-8.
10. **Грузинцева, Н.А.** Формирование оптимального плана технологического контроля ткацкого производства / Н.А. Грузинцева, Е.А. Скрябина, О.А. Шаломин, Б.Н. Гусев, В.В. Любимцев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2012. - №6. - С. 163-165.
11. **Грузинцева, Н.А.** Совершенствование номенклатуры показателей и оценки качества геотекстильных материалов / Н.А. Грузинцева, А.А. Овчинников, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2014. - №3. - С. 28-32.

12. **Грузинцева, Н.А.** Обеспечение требуемого уровня качества геотекстильных материалов для дорожного строительства / Н.А. Грузинцева, М.А. Лысова, Т.В. Москвитина, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2015. - №2. - С. 19-22.
13. Федосов, С.В. Комплексная оценка конкурентных преимуществ предприятия по производству строительных материалов / С.В. Федосов, **Н.А. Грузинцева**, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2015. - №3. - С. 46-51.
14. **Грузинцева, Н.А.** Проектирование качества геотекстильных материалов для дорожного строительства / Н.А. Грузинцева, М.А. Лысова, Т.В. Москвитина, Б.Н. Гусев // Приволжский научный журнал. - 2015. - №3. - С. 82-88.
15. **Грузинцева, Н.А.** Разработка методики по формированию конкурентоспособного ассортимента предприятия по производству строительных материалов / Н.А. Грузинцева, Е.Н. Никифорова, Б.Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2015. - №6. - С. 37-42.
16. Федосов, С.В. Моделирование условий обеспечения качества продукции предприятия по производству строительных материалов с учетом уровня профессионализма кадрового потенциала / С.В. Федосов, **Н.А. Грузинцева**, А.Ю. Матрохин // Строительные материалы. - 2015. - №6. - С. 65-67.
17. Румянцева, В.Е. Методика комплексной оценки эффективности персонала предприятия по производству строительных материалов / В.Е. Румянцева, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев, Е.Н. Никифорова // Вестник гражданских инженеров. - 2015. - №6. - С. 276-279.
18. Федосов, С.В. Методика оценки оптимального ассортимента предприятия по производству геотекстильных строительных материалов / С.В. Федосов, **Н.А. Грузинцева**, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев, Т.Ю. Никитина, Е.Н. Никифорова // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2015. - №10. - С. 49-55.
19. Федосов, С.В. Проблемы оценки качества и стандартизации геосинтетических материалов в дорожном строительстве / С.В. Федосов, П.И. Поспелов, Т.О. Гойс, **Н.А. Грузинцева**, А.Ю. Матрохин, Б.Н. Гусев // Academia. Архитектура и строительство. - 2016. - №1. - С. 101-106.
20. Румянцева, В.Е. Комплексная оценка конкурентного потенциала предприятия по производству строительных материалов / В.Е. Румянцева, **Н.А. Грузинцева**, И.В. Караваев, Б.Н. Гусев // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. - 2016. - №2. - С. 95-102.
21. Румянцева, В.Е. Построение методики оценки качества укладки геотекстильного материала в земляное полотно / В.Е. Румянцева, Л.А. Пестерева, **Н.А. Грузинцева**, Т.В. Москвитина, Б.Н. Гусев // Строительство и реконструкция. - 2016. - №2. - С. 85-90.
22. Федосов, С.В. Совершенствование методики формирования плана технического контроля производства геотекстильных материалов для дорожного строительства / С.В. Федосов, **Н.А. Грузинцева**, Н.Э. Чистякова, Ю.С. Грушина, Б.Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2016. - №2. - С. 74-80.
23. Федосов, С.В. Установление приоритетности между показателями надёжности геотекстильных материалов для дорожного строительства / С.В. Федосов, **Н.А. Грузинцева**, М.А. Лысова, Б.Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2016. - №3. - С. 57-62.
24. Цыбышева, А.А. Организация нормирования показателей связанности нитей при производстве строительных геосинтетических материалов / А.А. Цыбышева, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2016. - №3. - С. 300-302.
25. Цыбышева, А.А. Методическое обеспечение процесса мониторинга производства геотекстильных сеток / А.А. Цыбышева, Н.Э. Чистякова, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Приволжский научный журнал. - 2016. - №3. - С. 46-52.

Монографии и учебное пособие:

26. Гусев, Б.Н. Проектирование конкурентоспособности тканых полотен / Б.Н. Гусев, **Н.А. Грузинцева**, М.А. Сташева. - Иваново: ИГТА, 2007. - 172 с. ISBN 978-5-88954-253-7 (монография).

27. **Грузинцева, Н.А.** (коллективная монография) Современные модели развития текстильной промышленности Ивановской области: фундамент традиций и образ будущего: коллективная монография. – Иваново: Иван. гос. текст. академия, 2012. - 350 с. ISBN 978-5-88954-384-8 (монография).

28. Печникова, А.Г. Математическое моделирование экономических систем / А.Г. Печникова, **Н.А. Грузинцева**, В.И. Роньжин. – Иваново: ИВГПУ, 2015. - 96 с. ISBN 978-5-88954-417-3 (учебное пособие).

Свидетельства на программы для ЭВМ и патент РФ:

29. Зубко, Д.П. Компьютерный метод экспертной оценки показателей качества тканых полотен / Д.П. Зубко, **Н.А. Грузинцева**, М.А. Сташева // Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 4509 в Отраслевом фонде алгоритмов и программ, 25 марта 2005 г. (Государственная регистрация в Национальном информационном фонде неопубликованных документов № 50200500393 от 01 апреля 2005 г.).

30. Шаломин, О.А. Компьютерный метод расчета показателя конкурентоспособности продукции / О.А. Шаломин, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 7567 в Отраслевом фонде алгоритмов и программ, 23 января 2007 г. (Государственная регистрация в Национальном информационном фонде неопубликованных документов № 50200700198 от 29 января 2007 г.).

31. Сташева, М.А. Расчет коэффициентов значимости показателей качества аналитическим методом / М.А. Сташева, Л.И. Балакший, **Н.А. Грузинцева**, О.А. Шаломин, Б.Н. Гусев // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №15043 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 11.11.2009.

32. Лысова, М.А. Компьютерная программа кодирования и идентификации текстильных изделий / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, О.А. Шаломин, Б.Н. Гусев // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №15667 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 28.04.2010.

33. Лысова, М.А. Компьютерная программа для выявления качественных характеристик продукции на основе метода анализа иерархий / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, А.П. Гусева // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №17088 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 16.05.2011.

34. Лысова, М.А. Планирование качества продукции на основе потребительских запросов / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №17107 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 26.05.2011.

35. **Грузинцева, Н.А.** Компьютерная программа количественной оценки конкурентоспособного ассортимента / Н.А. Грузинцева, Д.А. Панов, Б.Н. Гусев // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №20865 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 05.05.2015.

36. Пестерева, Л.А. Программа для установления нормативных значений показателей качества промышленной продукции по полученным экспериментальным данным / Л.А. Пестерева, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев, Е.Н. Никифорова, Т.Ю. Никитина, Ю.С. Грушина // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №21574 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 29.12.2015.

37. **Грузинцева, Н.А.** Компьютерная программа комплексной оценки качества геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве / Н.А. Грузинцева, Д.А. Панов, Е.О. Гафу, Е.Н. Никифорова, Б.Н. Гусев // Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 21671 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 24.02.2016.

38. Коробов, Н.А. Компьютерная программа бинаризации цифровых изображений проб геотекстильных материалов / Н.А. Коробов, С.В. Павлов, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Сви-

детельство о регистрации электронного ресурса № 21692 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 10.03.2016.

39. Павлов, С.В. Компьютерная программа для измерения структурных характеристик геотекстильных материалов / С.В. Павлов, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №21693 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 10.03.2016.

40. Пестерева, Л.А. Компьютерная программа оценки качества укладки геотекстильного материала в земляное полотно / Л.А. Пестерева, Д.А. Панов, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев, Е.Н. Никифорова // Свидетельство о регистрации электронного ресурса №21724 в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование». Оpubл. 22.03.2016.

41. Гойс, Т.О. Способ автоматизированного определения показателей повреждаемости геотекстильных полотен в процессе эксплуатационных испытаний / Т.О. Гойс, А.Ю. Матрохин, **Н.А. Грузинцева**, С.М. Баженов, С.А. Вахонина, Н.Э. Чистякова // Патент на изобретение RUS 2593341. Оpubл. 10.08.2016, Бюл. №22.

Статьи в журналах:

42. **Грузинцева, Н.А.** Проектирование производственной конкурентоспособности потребительской продукции / Н.А. Грузинцева, М.А. Сташева, Б.Н. Гусев // Методы менеджмента качества. - 2006. - № 10. - С. 16-19.

43. Сташева, М.А. Аналитическая оценка значимости единичных показателей качества потребительской продукции / М.А. Сташева, **Н.А. Грузинцева**, О.А. Шаломин, Б.Н. Гусев // Методы менеджмента качества. - 2009. - № 12. - С. 40-42.

44. Лысова, М.А. Выделение качественных характеристик производственной продукции / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, И.Н. Синяева, Б.Н. Гусев // Методы менеджмента качества. - 2011. - № 6. - С. 42-45.

45. Лысова, М.А. Формирование потребительского качества продукции / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, Б.Н. Гусев // Методы менеджмента качества. - 2012. - №12. - С. 34-38.

46. **Грузинцева, Н.А.** Определение структуры затрат на обеспечение требуемого уровня качества геосинтетических материалов / Н.А. Грузинцева, А.А. Цыбышева, Ю.С. Грушина, Б.Н. Гусев // Товарный менеджмент: экономический, логический и маркетинговый аспекты: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – С. 467-471.

47. Федосов, С.В. Особенности контроля технологии укладки нетканых геотекстильных материалов в дорожном строительстве / С.В. Федосов, **Н.А. Грузинцева**, Е.Г. Емельянов, Т.В. Москвитина, Б.Н. Гусев // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2016): Сб. материалов XIX Междунар. науч.-практ. форума. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – Ч.1. С 369-373.

Материалы международных научных конференций:

48. **Грузинцева, Н.А.** Использование маркетинговой политики в целях повышения конкурентоспособности текстильной продукции / Н.А. Грузинцева, А.Г. Печникова // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс - 2007): Сб. материалов Междунар. науч.-техн. конф. - Иваново: ИГТА, 2007. - С. 94-96.

49. **Грузинцева, Н.А.** Применение маркетингового подхода при планировании ассортимента текстильной продукции / Н.А. Грузинцева // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. - Орел: ОрелГТУ, 2007. - С. 281-282.

50. **Грузинцева, Н.А.** Совершенствование методологии проектирования конкурентоспособности потребительской продукции / Н.А. Грузинцева // Научное обеспечение развития агропродовольственного рынка и повышения конкурентоспособности регионального АПК: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2008. - С. 352-356.

51. Скрябина, Е.А. Целевые функции технического контроля процессов ткацкого производства / Е.А. Скрябина, **Н.А. Грузинцева** // Современные наукоемкие технологии и пер-

спективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс-2012): Сб. материалов Международ. науч.-техн. конф. - Иваново: ИГТА, 2012. - С. 200.

52. **Грузинцева, Н.А.** Построение ассортиментных матриц промышленного и торгового ассортимента / Н.А. Грузинцева // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс-2013): Сб. материалов Международ. науч.-техн. конф. - Иваново: Текстильный институт ИВГПУ, 2013. - С. 249-250.

53. Лысова, М.А. Комплексная оценка качества текстильных материалов, используемых в дорожном строительстве / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, О.А. Шаломин // Сб. науч. трудов XI Международ. науч.-практ. конф.: «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации». - Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. - С. 123-126.

54. Гойс, Т.О. Выявление дополнительных признаков для оценки долговечности геотекстильных материалов / Т.О. Гойс, А.Ю. Матрохин, С.А. Вахонина, **Н.А. Грузинцева** // Актуальные проблемы науки и развития инновационных технологий («Лён-2014»): Тез. докл. Международ. науч.-техн. конф. - Кострома: изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. - С. 103-104.

55. **Грузинцева, Н.А.** Алгоритм оценки качества геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве / Н.А. Грузинцева, М.А. Лысова // Молодежь и XXI век – 2015: Материалы V Международ. науч. конф. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. - С. 128-130.

56. Лысова, М.А. Алгоритм оценки конкурентных преимуществ промышленного предприятия, производящего геотекстильные материалы, применяемые в дорожном строительстве / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева** // Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики: Сб. науч. трудов Международ. науч.-практ. конф. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. - С. 128-130.

57. **Грузинцева, Н.А.** Разработка методики оценки качества геосинтетических материалов / Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: Сб. науч. трудов XII Международ. науч.-практ. конф. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. - С. 368-370.

58. Лысова, М.А. Выбор оптимального ассортимента производителя геотекстильных материалов, используемых в дорожном строительстве / М.А. Лысова, **Н.А. Грузинцева**, В.И. Роньжин // Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты: Сб. науч. статей 5-й Международ. науч.-практ. конф. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. - С. 101-103.

Печать офсетная. Бумага писчая. Формат 60x84/16.

Усл. печ. Л. 2,0. Тираж 100 экз. Заказ №920.

Отпечатано в АО "Информатика"

153032, г. Иваново, ул. Ташкентская, 90