

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

На правах рукописи



Мороз Анастасия Юрьевна

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ
МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА**

Специальность 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель
Рахманов Михаил Львович
Доктор технических наук, профессор

Москва – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. Применение стандартов в международных проектах в машиностроении	8
1.1 Анализ практики формирования нормативной базы	8
1.2 Рассмотрение проблематики стандартизации ракетно-космической промышленности.....	12
1.3 Применение международных стандартов в отраслях промышленности РФ.....	15
1.4 Предлагаемый подход к формированию нормативной базы международного проекта	17
1.5 Выводы по главе.....	19
ГЛАВА 2. Оценка соответствия элементов нормативной базы.....	20
2.1 Анализ состава нормативной базы проекта.....	20
2.2 Разработка характеристик элементов нормативной базы	20
2.3 Формирование уровней характеристик элементов нормативной базы.....	36
2.4 Определение характеристик элементов нормативной базы.....	46
2.5 Выводы по главе 2.....	47
ГЛАВА 3. Методика формирования нормативной базы международного проекта.....	48
3.1 Разработка этапов методики формирования нормативной базы проекта.....	48
3.2 Разработка процесса анализа требований зарубежных стандартов.....	51
3.3 Применение метода анализа иерархий для принятия решений при рассмотрении несоответствий требований стандартов	60
3.4 Выводы по главе 3.....	72
ГЛАВА 4. Апробация формирования нормативной базы международного проекта	74
4.1 Внедрение предложенных мероприятий.....	74
4.2 Оценка технологической успешности международного проекта при влиянии нормативной базы..	96
4.3 Выводы по главе 4.....	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	112
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	114
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	115
Приложение А	115
Оценка элемента нормативной базы	115
Приложение Б.....	120
Приложение В.....	137
Титульный лист проекта Предварительного национального стандарта.....	137
Приложение Г	138
Титульный лист Стандарта организации	138
СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ	139

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	143
------------------------	-----

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Данная работа посвящена разработке методики формирования нормативной базы международного проекта (далее – МП) по созданию изделия машиностроения. Под нормативной базой (далее - НБ) проекта понимается совокупность документов, обеспечивающих реализацию требований Заказчика на этапах жизненного цикла проекта.

Областью изучения выступает ракетно-космическая промышленность (далее – РКП), как одна из инновационных отраслей машиностроения России с развитым международным сотрудничеством. Управление качеством работ МП и применение в них стандартов обеих сторон усложнено закономерным различием требований. Для сложной техники различия в требованиях способны привести к снижению качества реализации проекта. Интерес к стандартизации РКП выражается еще в нескольких аспектах: в ней действуют отраслевые стандарты, порядок применения международных стандартов не регламентирован однозначно, а фонд нормативных документов (далее - НД) достаточно широк и разнообразен как по аспектам стандартизации, так и по техническому уровню. Однако широкий нормативный фонд РКП осложняет формирование НБ, учитывая, что методика ее создания отсутствует. При этом требования стандартов не должны служить препятствием в реализации научных проектов и применении инноваций. Следовательно, стандарты в НБ не должны быть устарелыми.

Степень разработанности темы исследования

Проблематика формирования нормативного обеспечения МП международного проекта с учетом сопоставления требований зарубежных и российских стандартов неоднократно поднималась и исследовалась в научных трудах в различных аспектах. Среди работ в области международной стандартизации и управления качеством продукции следует отметить работы В.В. Бойцова, А.В. Гличева, Б.В. Бойцова, В.С. Аванесова, И.А. Боровской, Т.М. Полховской, И.З. Аронова, В.Я. Белобрагина, В.Г. Версана и других отечественных и зарубежных ученых. Упомянутые ученые не раз обращали внимание на состояние стандартов для использования в МП. Предложенная в работе модель к оценке уровня элемента НБ основана на модели японского ученого в области качества Нориаки Кано, который сформулировал группы характеристик для лояльности потребителя. Среди исследований по актуальности применения модели Кано выделим работы Ю.П. Адлера, В.А. Лapidуса и др.

Объект исследования – процесс формирования НБ как совокупности элементов для реализации международного проекта.

Предмет исследования – характеристики элементов НБ для формирования нормативной базы международного проекта.

Цель исследования - разработка методики формирования НБ для международного

проекта создания изделия.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) выполнить анализ опыта формирования нормативной базы для международного проекта;
- 2) выявить особенности и проблемы стандартизации в ракетно-космической промышленности, в частности, применения в ней стандартов обеих сторон для международных проектов;
- 3) разработать модель к определению характеристик элементов НБ при её формировании;
- 4) разработать методику формирования НБ международного проекта;
- 5) провести апробацию разработанной методики в международном проекте по созданию изделия ракетно-космической техники.

Научная новизна

Научная новизна исследования по решению актуальной задачи формирования нормативной базы МП состоит:

- 1) во впервые проведенной разработке характеристик к элементам нормативной базы международного проекта;
- 2) для квалитетрического определения характеристик элементов НБ в международном проекте впервые разработана модель на основе модели Кано, позволяющая выбирать элементы НБ в зависимости от специфики проекта и мнения потребителей, в отличие от ранее предлагаемых универсальных моделей и подходов;
- 3) в разработке методики формирования нормативной базы международного проекта, основанной на внедрении модели к определению характеристик элементов НБ, в том числе включающий верификацию и валидацию требований;
- 4) в проведенной модификации метода анализа иерархий для поиска консенсус-решений при несоответствии требований российских и зарубежных стандартов, что позволяет унифицировать требования в проекте.

Теоретическая значимость работы

Результаты настоящего исследования позволяют повысить качество международного проекта по созданию изделия машиностроения. Это достигается применением разработанной методики формирования нормативной базы для качественного конкурентоспособного продукта, создаваемого в рамках международного проекта.

Практическая значимость проводимых исследований состоит в успешном применении разработанного теоретического аппарата в международном проекте на примере создания изделия ракетно-космической промышленности. Эффективность применения нормативной

базы увеличилась после применения методики формирования нормативной базы, что документально подтверждено АО «ЦНИИмаш». Результаты работы формализованы в стандарте организации, внедренном и применяемом в ООО «ВедаПроект». Общие принципы формирования нормативной базы международного проекта легли в основу проекта предварительного национального стандарта РФ «Формирование нормативной базы международного проекта. Общий порядок».

Методология и методы исследования

При выполнении исследований и решении поставленных задач использованы основные научные положения методологии системного и процессного подходов (анализ, синтез), метода функционального моделирования IDEF-0, методологии управления качеством и проектами, количественные методы улучшения процессов по методологии «Шесть сигм» - построение модели Кано, теории принятия решений, метода анализа иерархий, эмпирические методы, маркетинговый принцип «5Р».

Положения, выносимые на защиту

Наиболее значимым результатом, теоретическим выводом, обладающим научной новизной и выносимым на защиту, являются следующие положения:

- 1) модель определения характеристик элементов НБ в рамках реализации международного проекта;
- 2) методика формирования НБ международного проекта
- 3) модифицированный метод анализа иерархий для поддержки оптимального решения при рассмотрении несоответствий зарубежного и российского стандартов;
- 4) уровни характеристик элементов нормативной базы международного проекта.

Степень достоверности и апробация результатов обеспечивается применением обозначенной методологии, направленной на комплексное и системное изучение избранной проблематики, а также подтверждается разработанным проектным документом по результатам деятельности Совместной рабочей группы анализа стандартов, применяемых в международном проекте – «Объединенного документа применяемых стандартов/требований ЕКА/Госкорпорация «Роскосмос», разработкой и внедрением стандарта организации по формированию НБ в ООО «ВедаПроект», разработкой проекта предварительного национального стандарта, направленного в Росстандарт.

Личный вклад автора состоит в его участии в совместном международном проекте РКП России и Европы. Автор данной работы входил в состав совместной рабочей группы ЕКА/Роскосмос для анализа возможности применения международных стандартов, непосредственно формировал НБ международного проекта с проведением мероприятий по

оценке уровня применяемых стандартов в соответствии с ТЗ и сопоставлением зарубежных и российских стандартов.

Основные положения и наиболее важные научные и практические результаты научно-квалификационной работы докладывались на международных конференциях: «IV Международная научно-практическая конференция «Технические науки в мире: от теории к практике», г. Ростов-на-Дону, 2017, «V Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы науки и техники», г. Самара, 2018, Международная научная конференция «Стандартизация и техническое регулирование: современное состояние и перспективы развития», г. Москва, 2020, VIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Техническое регулирование в Едином экономическом пространстве», г. Екатеринбург, 2021. Всего автором создано 22 публикации в изданиях, входящих в список ВАК Минобрнауки РФ, 2 издания монографии. Методика, представленная в работе, послужила инструментом для верификации требований международных стандартов и создания НБ международного проекта РКП России, применяется как стандарт организации в организации машиностроения. На основании общих теоретических принципов методики разработан проект предварительного национального стандарта РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка цитируемой литературы (63 источника). Материал работы изложен на 159 страницах, включая 26 рисунков и 24 таблицы.

ГЛАВА 1. Применение стандартов в международных проектах в машиностроении

1.1 Анализ практики формирования нормативной базы

В последние десятилетия создание сложной инновационной продукции все чаще реализуется в рамках международных проектов. Одной из главных составляющих, обеспечивающих успешное международное сотрудничество, является использование современной нормативной базы (далее – НБ). Формирование НБ международных проектов является сложной задачей. Эта база должна, с одной стороны, обеспечивать достижение целей, поставленных в проекте, с другой – соответствовать требованиям законодательства сторон в области обязательных требований к объектам, а также основываться на международных, региональных и национальных стандартах, применяемых сторонами международного проекта.

Федеральный закон "О техническом регулировании" №184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии и исполнении требований к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. Обязательные требования к объектам устанавливаются в технических регламентах, исходя из определения недопустимого риска. Требования к объектам, не подпадающим под действия технических регламентов, устанавливаются другими нормативными документами (далее – НД), применяемыми на добровольной основе в соглашениях, договорах на разработку и поставку и т.д. На рисунке 1 показана связь объектов регулирования с НБ.

Анализируя стандарты по управлению жизненным циклом различных изделий – ГОСТ 15.016–2016 [50], Стандарты СРПП ВТ [51], ГОСТ 34.602-89 [52] – установлено, что исходным документом для любой разработки (проекта) является тактико-техническое (техническое) задание (далее – ТТЗ (ТЗ)) на проект. В ТТЗ (ТЗ) на основании требований по нормативно-техническому обеспечению для проведения работ в проекте формируют перечень стандартов, которым должна соответствовать разработка. В перечень, как правило, включают НД-нормативные ссылки из ТТЗ (ТЗ), основополагающие стандарты РФ, стандарты общетехнических систем, стандарты отраслей промышленности. Однако стандартная методика формирования перечня отсутствует.



Рисунок 1

Аналогичная проблема существует и при разработке непосредственно ТТЗ (ТЗ): нет стандартного алгоритма выбора ссылочных НД для ТТЗ (ТЗ) [58]. В работе [58] авторы предлагали упорядочить поиск НД по перечням документов, ключевым словам, по кодам Общероссийского классификатора стандартов. В настоящее время практика формирования НБ проекта, а именно перечня стандартов в проекте представлена на рисунке 2. На нем отражено, что отсутствуют какие-либо «фильтры», критерии по качеству для отбора, «селекции» документов. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р 58876-2020 устанавливают в организации процесс «Анализ требований, относящихся к продукции и услугам». Однако реализация процесса также не регламентирована.

Даже инновационный проект целесообразно реализовывать согласно лучшим документированным практикам, а управление качеством согласно ГОСТ Р ИСО 10006–2006 [57] требует применения стандартов. Однако и ГОСТ Р ИСО 9001-2015, и ГОСТ Р 58876–2020 документирует положение о необходимости данного анализа, но не раскрывает общих требований его проведения. Другие действующие НД по менеджменту качества не стандартизируют методику этого процесса. Проведение анализа НД, или требований заказчика, способствует управлению рисками, поддерживает риск-ориентированное мышление в организации.

Методология управления проектами по руководству РМВоК [25] также не игнорирует стандарты. В РФ наиболее популярна в данный момент СМК на соответствие стандартам ИСО серии 9000, что обеспечено Постановлением Правительства РФ от 02.02.1998 N 113 «О некоторых мерах, направленных на совершенствование систем обеспечения качества продукции и услуг» [19]. В международных же проектах, в силу применения международных стандартов, которые имеют отличия от российских, анализ зарубежных стандартов и создание перечня НД целесообразно для исключения противоречий требований уже на стадиях жизненного цикла проектов. Практика показывает, что применение стандартов, которые прошли подробную оценку проектной группой, улучшает и качество взаимодействия внутри проекта, и результат процессов.

Таким образом, прослеживается крайняя необходимость создания перечня стандартов проекта, которые составят основу НБ. Одновременно, кроме законодательных требований, выраженных в задачах и принципах технического регулирования и стандартизации, нет общих критериев, которым должен отвечать стандарт, в том числе при использовании в международных проектах.

1.2 Рассмотрение проблематики стандартизации ракетно-космической промышленности

В качестве области изучения выступает РКП, как одна из инновационных отраслей машиностроения России с развитым международным сотрудничеством. Только одно предприятие РКП реализует более 20 проектов, где половина предусматривает международное взаимодействие. Управление качеством работ международных проектов и применение в них стандартов обеих сторон осложняется закономерным различием требований.

Для глубокого анализа формирования НБ проекта рассмотрено состояние нормативного фонда РКП и подходов к применению стандартов, в частности. В РКП на настоящий момент в приоритете отраслевые стандарты и их пересмотр. С 30.06.2003 в связи с вступлением в силу Федерального закона от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1] прекратил действие Закон РФ от 10 июня 1993 года N 5154-1 «О стандартизации» [2], который причислял стандарты отраслей к нормативным документам по стандартизации. В № 184-ФЗ и в Федеральном законе от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [3] не предусмотрена отраслевая стандартизация, осуществляемая федеральными органами исполнительной власти.

Фонд отраслевых документов общего машиностроения единично переведен в категорию «ГОСТ Р»: по состоянию на 01.12.2019 – всего лишь около трех десятков стандартов пересмотрены и введены как «ГОСТ Р». Однако отраслевые стандарты легитимны при создании продукции оборонно-промышленного комплекса в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.12.2016 № 1567 [35]. Описание общих требований путем ссылок на отраслевые стандарты (ссылочный метод) привычно для специалистов организаций многих отраслей промышленности ввиду апробации требований. Аналогично сослаться на стандарты организаций в рабочей документации невозможно – это противоречит требованиям стандартов ЕСКД. Среди особенностей стандартизации РКП особое внимание необходимо уделить нормативному фонду отрасли. Так, по данным АО «ЦНИИмаш» [18] фонд действующих отраслевых стандартов в РКП насчитывает порядка нескольких тысяч НД. Данный фонд сложно характеризовать как соответствующий современному техническому уровню, исходя из их анализа организациями РКП [54]. Как правило, каждый российский НД узко специализирован и регламентирует один аспект объекта стандартизации, что не позволяет рассматривать объект стандартизации комплексно. Это усложняет работы как при формировании НБ проекта, так и при рассмотрении вопроса по возможности применения требований зарубежных стандартов в проектах. На выполнение этой работы тратят ресурсы проектной группы.

К широкой номенклатуре отраслевых НД прибавляются национальные стандарты РФ, распространяющиеся на РКТ, документы смежных отраслей, основополагающие стандарты РФ, стандарты общетехнических систем и прочие документы (рекомендации, правила, руководящие документы и т.д.), отраслевые положения и инструкции ведомств, а в международном проекте – еще и требования международных и региональных документов по стандартизации. Следовательно, при формировании НБ МП следует охватить большое количество документов с целью выбрать из них наиболее актуальные, но и учитывать исключения. В европейской системе стандартизации реализован принцип выборки требований из стандарта применительно к каждому конкретному проекту. Это положительно сказывается на уникальности и инновационном потенциале зарубежных проектов, развитии опережающей стандартизации, не приводя к полному отказу от применения НД.

Для изучения формирования НБ для международного проекта и анализа фонда НД РКП, сравним его с фондом зарубежных стандартов на аналогичный вид продукции. Процесс создания РКТ в Европе регламентирован стандартами ISO (Международная организация по стандартизации) и ECSS (European Cooperation for Space Standardization – Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности). В рамках комитета ISO ТК20 «Авиационная и космическая техника» действуют соответствующие подкомитеты: ПК13 «Космическая техника и эксплуатация» и ПК14 «Системы передачи космических данных и информации». На 11.07.2019 по данным интернет-ресурса ISO за двумя подкомитетами закреплено 253 стандарта, действующих стандартов ECSS – 132 документа на 11.07.2019 [45-49]. Таким образом, фонд зарубежных НД по стандартизации РКТ составляет порядка четырёмсот стандартов против пяти тысяч только отраслевых стандартов РКП. Так, зарубежная номенклатура НД РКТ более унифицирована по сравнению с НД РФ и более исчерпывающая по своему содержанию. Большую часть фонда европейской космической стандартизации составляют стандарты ECSS. Стандарты ECSS учитывают требования стандартов ISO, углубляют и детализируют их требования. Стандарты систематизированы, тематически разделены на четыре больших «ветки»/категории регламентируемых процессов:

- стандарты серии «М» на процессы менеджмента проектов;
- стандарты серии «Е» на процессы «инжиниринга»: непосредственно создание изделий РКТ с технической точки зрения;
- стандарты серии «Q» на процессы обеспечения качества изделий;
- стандарты серии «Р» на общие положения европейской стандартизации РКТ;
- стандарты «U» на предотвращение космического мусора.

Соответствующая буква включена в обозначение стандарта, что помогает по обозначению стандарта определить его предметную область. Каждая категория стандартов

построена по иерархическому принципу: стандарт общих требований, далее – серия стандартов, детализирующая требования стандарта, стоящего выше, и описывающая конкретную процедуру. Стандарты ECSS охватывают несколько аспектов объекта стандартизации, что унифицирует номенклатуру НД в и упрощает работу с ними. По результатам анализа методологий стандартизации в России и за рубежом и фонда НД машиностроения, в частности, в РКП, сформирована таблица 1. Различие методологий и подхода к стандартизации безусловно отражается на управлении качеством работ.

Таблица 1 – Сравнение методологий стандартизации на примере РКП России и Европы

Признак (регион, сектор машиностроения)	Зарубежная методология стандартизации (Европа, РКП)	Отечественная методология стандартизации (Россия, РКП)	Влияние на формирование нормативной базы
Применение НД	Обязательное применение некоторых категорий документов, в целом – добровольное применение	Обязательное применение некоторых категорий документов, в целом – добровольное применение	Положительное. В российской стандартизации количество обязательных документов, действующих на национальном уровне меньше, чем действующих для добровольного применения.
Ориентировочное число НД в фонде	Порядка пятисот НД (аналогов отраслевых стандартов – ECSS – чуть больше ста)	Больше десяти тысяч документов	Отрицательное. Большая номенклатура стандартов РФ увеличивает трудоемкость анализа.
Подход к разработке НД в целом	Однозначно систематичен, один документ охватывает несколько аспектов стандартизации	«Дробление» аспектов стандартизации на более мелкие, что приводит к нерациональному расширению номенклатуры стандартов	Аналогично вышеуказанному
Обязательность применения внедренного нормативного документа в целом	Реализован принцип выборки требований из стандартов	Обязательность применения стандарта в полном объеме	При выполнении анализа требований, с российской стороны может возникать конфликт, при котором российские требования будут «навязаны» ввиду обязательности применения документа полностью

1.3 Применение международных стандартов в отраслях промышленности РФ

Управление качеством работ и реализация проектов в организации предполагает применения стандартов, в т.ч. зарубежных стандартов. В организациях РКП все стандарты проходят процедуру внедрения, но внедрять зарубежные стандарты не всегда возможно. С технической точки зрения необходимость внедрения зарубежного стандарта объясняется тем, что многие вопросы не регламентированы в стандартах РФ или требования не соответствуют современному техническому уровню. Следовательно, снова возникает вопрос требований к НБ. Одновременно применение международных стандартов является одним из важных условий, обеспечивающих устранение технических барьеров в торговле и промышленном взаимодействии между странами мирового сообщества. В подтверждение этого, одним из приоритетных направлений Национальной системы стандартизации определено обеспечение возможности гармонизации требований к продукции и терминологии российских стандартов с НД международных организаций. [9].

На настоящий момент на территории РФ действуют следующие документы по стандартизации в области гармонизации требований зарубежных и российских стандартов:

- ГОСТ Р 1.7–2014 [4];
- ГОСТ Р 57564–2017 [39] (До 01.12.2017 – ПР 50.1.008–2013);
- ПР 50.1.026-2013 [36].

Наряду со стандартами ИСО серии 9000, одним их первых гармонизированным стандартом в РФ был ГОСТ Р 1.5–92 – была идея унифицировать сами форматы стандартов [10]. Автор исследования [10] отмечает, что подобная гармонизация в то время не понималась как прямое заимствование перевода текста международного стандарта, как это часто сейчас. Поэтому при разработке ГОСТ Р 1.5–92 требования из международных стандартов адаптированы с учетом отечественной практики изложения НД, чего в данный момент отметить нельзя. Гармонизация форматов международных и национальных стандартов – процесс трудный, который целесообразно осуществлять постепенно и осторожно, чтобы не навредить отечественной стандартизации и отраслям промышленности в целом [10].

Однако на сегодняшний день активно проводятся работы на межгосударственном и национальном уровнях по гармонизации зарубежных стандартов в России. Фактически, в соответствии с ГОСТ Р 1.7-2014 [4] НД не разрабатываются, а подготавливаются на основе требований зарубежного стандарта с различной степенью гармонизации. В соответствии с данными стандартами, регламентированы идентичная, модифицированная и неэквивалентная степень гармонизации стандартов. При идентичной степени соответствия НД в национальном

стандарте запрещены ссылки на другие стандарты. Это делает идентичный стандарт «оторванным» от других действующих стандартов, т.е. не обеспечивается взаимосвязь требований в рамках единой Национальной системы стандартизации.

По ГОСТ Р 1.2–2016 [5] не допускается разработка национального стандарта, когда на интересующий объект и аспект стандартизации разрабатывается или планируется к разработке аналогичный международный или европейский стандарт. То есть, невозможно разработать национальный стандарт, учитывающий полностью национальные интересы – необходимо подстраиваться под международную систему. Зачастую нецелесообразное принятие вновь зарубежных стандартов в качестве идентичных действующих на территории РФ способно внести дублирование и подмену ранее регламентированных терминов или требований. Данные обстоятельства доказывают актуальность разработки методики оценки качества стандартов и анализа международных стандартов, чтобы вышеуказанные стандарты не составляли НБ проекта и не представляли сложности для проектных групп.

«Проблемы» внедрения гармонизированных стандартов встречаются и среди неэквивалентных стандартов, которые должны быть максимально адаптированы к условиям промышленности России. ГОСТ Р 27.605–2013 [37] разработан с учетом рекомендаций МЭК. Данный документ по стандартизации актуальный для организаций оборонно-промышленного комплекса. В стандарте приведены нестандартизованные ГОСТ 27.002-2015 определения терминов, например, термина «Критичность». Употреблены в отличном от общепринятого смысла ранее установленные стандартами термины «Технические условия», «Декларация соответствия». При детальном анализе ГОСТ Р 27.605–2013 [37] установлено гораздо больше несоответствий (раздел 2.2). В научных работах тема расхождений между стандартами одной системы поднималась неоднократно. Для системы «Надежность в технике» эта проблема стоит особо остро, в т.ч. из-за некорректно проведенной гармонизации стандартов МЭК [59].

Одним из инструментов решения проблемы гармонизации стандартов – это продвижение отечественных требований к продукции и процессам на международный и европейский уровни, т.е. участие представителей РФ в комитетах ИСО, Европейского комитета по стандартизации [6]. Стоит отметить, что по состоянию на 2016 год Россия ведет секретариаты 8 комитетов (подкомитетов) в ИСО, трех комитетов (подкомитетов) – в МЭК. Однако доля стандартов, разработанных Россией в МЭК и ИСО, составляет менее 1 % от общего числа стандартов [8]. Следовательно, необходимо наращивать темпы разработки Россией международных стандартов, тем самым, снижая негативные последствия гармонизации НД в РФ. Еще один альтернативный путь «уточнения целесообразности» гармонизации – это разработка предварительных национальных стандартов РФ, что предложено в работе [10]. Однако путь представляется слишком долгим по отношению к проекту, который необходимо реализовать

«здесь и сейчас». Представляется целесообразным осуществлять не только формирование НБ для международного проекта, но и анализ применения требований зарубежного стандарта на предмет выполнимости и других аспектов, учитывая мнения промышленности, для обеспечения качества результата проекта.

1.4 Предлагаемый подход к формированию нормативной базы международного проекта

Нестандартизованный подход к формированию НБ международного проекта, основанный только на ТЗ на проект, не учитывающий применение зарубежных стандартов, требует совершенствования.

Проблемы НБ определены в следующем:

- отсутствие стандартной методики формирования НБ проекта;
- недостаточный учет специфики применения международных стандартов в проекте и анализа их совместимости/применения;
- отсутствие стандартной практики анализа нормативных ссылок в ТЗ на проект, т.е. их верификации и валидации по уровню качества и соответствию проекта.

Задачи формирования НБ международного проекта заключаются в следующих мероприятиях:

- разработка характеристик элементов НБ проекта;
- разработка элементов методики оценки элементов НБ, как объекта управления качеством, по предложенным характеристикам;
- определение стандартного блока действий, который необходимо выполнять при формировании НБ проекта;
- приведение теоретических принципов анализа применения требований российских и международных стандартов.

Принимая во внимание вышеприведенные задачи, построена модель формирования НБ для международного проекта (рисунок 4). Блок А0 – «черный ящик»: при формулировании задачи известны входные данные, данные управляющего воздействия и механизмы/исполнители. Определено, что необходимо получить на выходе, но каким образом – неизвестно, что составляет цель работы. При проведении декомпозиции блока А0 (рисунок 5) приведена последовательность действий. НБ представляет совокупность НД, однако она уменьшается или постоянная от действия к действию блоков. Блок анализа применения международного стандарта также представляет интерес в работе, т.к. необходимо учитывать специфику международных проектов.



ОКР – опытно-конструкторская работа
 АП – аванпроект
 СУЗ – система управления знаниями
 НД – нормативных документ

НИР – научно-исследовательская работа
 ТЗ – техническое задание
 СЧ – составная часть
 зКТР – зарубежные конструктивно-технологические решения
 рКТР – российские конструктивно-технологические решения

Рисунок 4 – Ключевой подход к формированию НБ

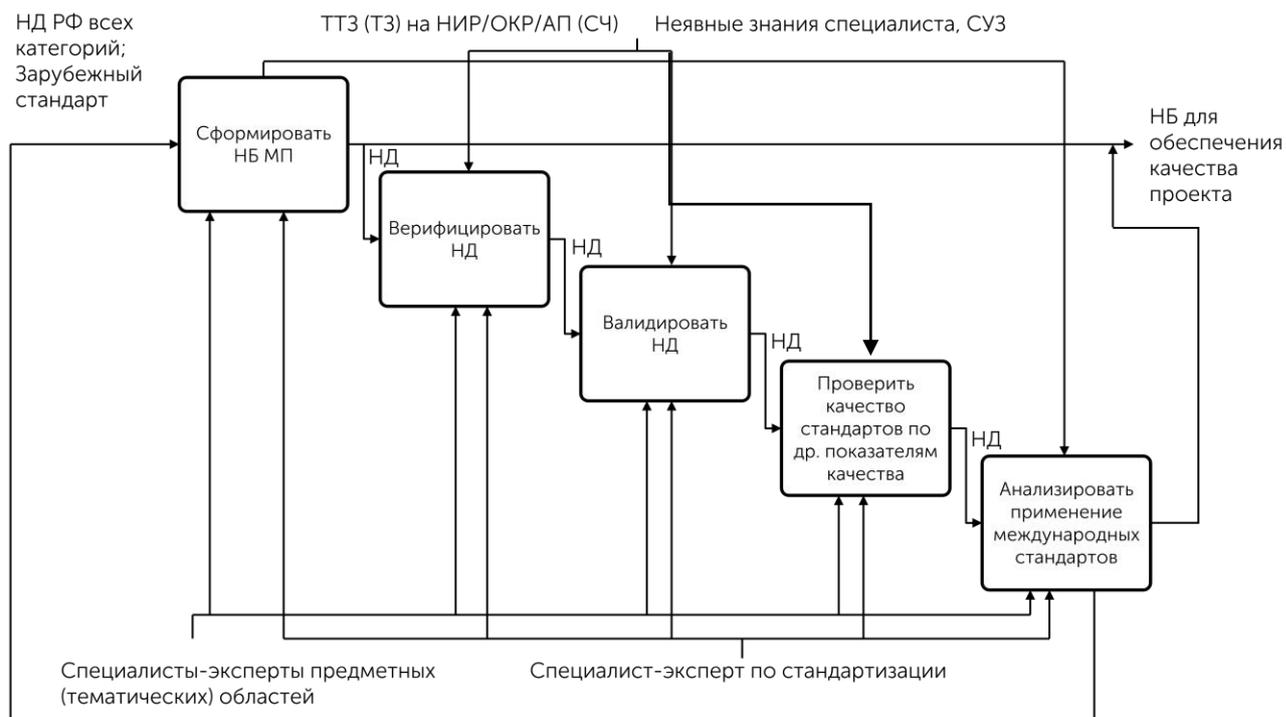


Рисунок 5 – Декомпозиция ключевого подхода к формированию НБ

1.5 Выводы по главе

1. Проведен анализ актуальности темы. Изучен существующий опыт формирования НБ международного проекта. Показано, что в настоящее время не регламентирована методика формирования НБ.

2. Рассмотрены особенности и проблематика стандартизации РКП промышленности России в сравнении с зарубежной. Приведен анализ нормативного фонда промышленности, доказывающий необходимость оценки уровня стандартов перед их включением в НБ международного проекта.

3. Показана необходимость учета специфики применения требований международных стандартов, была представлена проблематика гармонизации зарубежных НД при реализации международных проектов.

4. Предложен ключевой подход к формированию НБ международного проекта в машиностроении.

ГЛАВА 2. Оценка соответствия элементов нормативной базы

2.1 Анализ состава нормативной базы проекта

На практике НБ проекта формируют из ссылок в ТТЗ (ТЗ) на различные категории и виды документов, основополагающих стандартов РФ, стандарты общетехнических систем, НД отраслей промышленности, не подвергая из глубокому анализу и изучению. Изучение двух десятков ТТЗ (ТЗ) на выполнение проектов в области машиностроения, а также существующих перечней НД дало результаты о типовом составе НБ (рисунок б).

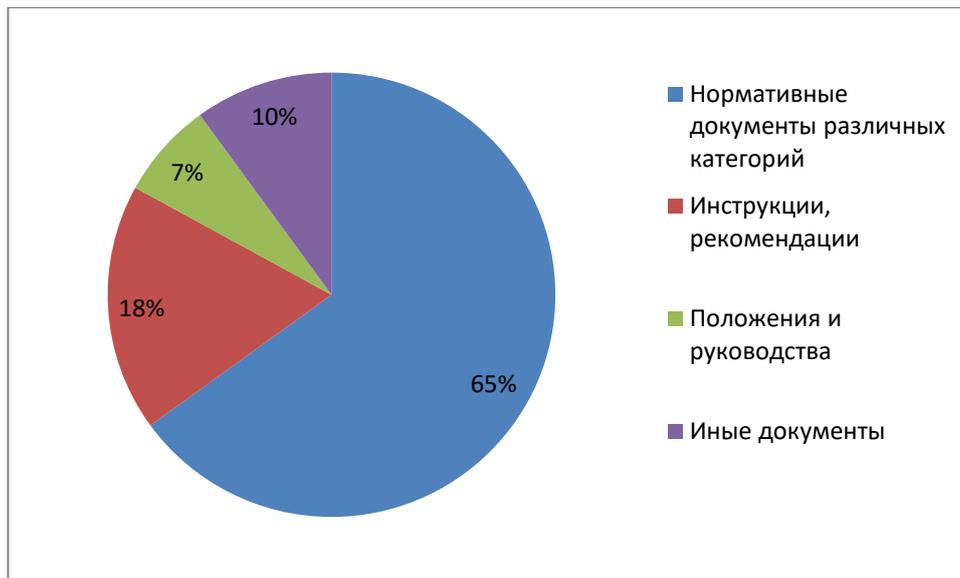


Рисунок б – Состав элементов нормативной базы проекта

Как видно из рисунка б, основу НБ – составляют документы по стандартизации различных категорий (65 %). Анализ требований заказчика на актуальность, выполнимость заявлен как в стандартах по менеджменту качеством – ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ Р 58876-2020, так и в стандартах по управлению проектами, например в ГОСТ Р 54869–2011. Следовательно, далее в исследовании необходимо разработать требования к элементам НБ.

2.2 Разработка характеристик элементов нормативной базы

В контексте цели и задач настоящего исследования элементы НБ рассматриваются на этапе применения. В этом контексте в качестве обязательных требований к элементам

НБ целесообразно рассмотреть цели, задачи, принципы стандартизации по Федеральному закону РФ от 29.06.2015 № 162-ФЗ [3]. В соответствии с [3], элемент НБ (стандарт) обязан быть «непротиворечивым», «устанавливать контролепригодные требования», увязанным с требованиями других документов для системности и комплексности. Кроме того, применение в проекте элемента НБ, не отвечающих этим требованиям, не представляется целесообразным для обеспечения качества проекта.

Дополнительные характеристики элементов НБ сформулированы согласно ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1348-2016 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1348. Прикладной модуль. Управление требованиями», а также установленным Целям ООН в области устойчивого развития, которые поддерживает и реализует в своих стандартах ИСО. Например: гармонизация; экономическая целесообразность; экологичность применения и производства; защита информации и др. Предлагаемые характеристики элементов НБ для применения в международном проекте представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Положения ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1348-2016 и их адаптация для разработки характеристик элементов НБ

Положение ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1348-2016 [12]	Входная информация для разработки характеристик элемента НБ
Задание требования для изделия или другого объекта	Рассмотрено в качестве однозначного определения объекта стандартизации и его соотнесения с проектом (его назначением)
Идентифицировать источник требований	Отнесено к оформлению стандарта, соответствия его обозначения принятым нормам, отнесению стандарта к системам стандартов для обеспечения комплексности
Обеспечить взаимосвязь требований	Соответствует принципам Федерального закона РФ от 29.06.2015 № 162-ФЗ [3], способствует обеспечению комплексности, системности, непротиворечивости
Определение версии требования, подходящей для одной или нескольких прикладных областей и одной или нескольких стадий жизненного цикла	Рассмотрено как проверка актуальности требования и, одновременно, комплексности стандарта (затрагивания многих аспектов стандартизации одного объекта)
Идентификация предметной области, соответствующей описанию требований	Требования стандарта должны обеспечивать соответствие не только области применения непосредственно стандарта (объекта и аспекта стандартизации), но и показателям назначения проекта
Задание информации об уровне секретности	Соответствует оформлению стандартов с грифом ограничения распространения информации
Задание информации о языке	Учтено в части гармонизации требований: с какого языка был переведен оригинал для однозначного понимания понятий и терминов
Задание информации об	Приводить данные об утверждении стандарта

утверждении	
Задание информации о сотруднике и организации	Приведено в контексте приведения информации о разработчике стандарта и, в целом, приведения данных о его согласовании с организациями промышленности

На основе национального стандарта, гармонизированного со стандартом ИСО, дополнительно предложены к дальнейшему рассмотрению следующие характеристики элементов НБ:

- соответствовать назначению проекта, в котором используются;
- обеспечение гармонизации;
- быть экономически целесообразными;
- способствовать экологичности применения и производства;
- способствовать защите информации.

НБ проекта, как объект, предназначена для участников проектной группы-ее потребителей. Они используют элемент НБ для «многократного применения». Конечные потребители продукции, скорее, заинтересованы в элементе НБ в информационных целях. Для исследования мнения проектной группы и определения важности характеристик элемента НБ разрабатывается модель Кано. Настоящая модель является одним из методов ранжирования желаний потребителя, используемый по методологии «Шесть сигм» согласно ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 [38]. Достоинствами метода Кано является его стандартизация по [38], расширение номенклатуры изучаемых желаний потребителя, отсутствие сложной статистической обработки результатов и углубление социологического и экспертного методов контроля качества. Модель по двум вопросам (функциональный и дисфункциональный) каждой изучаемой характеристики и пяти постоянным от вопроса к вопросу вариантам ответа разделяет их на привлекательные, одномерные, необходимые и свойства обратного действия (вызывают негатив). Характеристики элементов НБ по целям и задачам стандартизации согласно [3], приняты за обязательные. На основе их в разделе 2.2 сформированы требования элементов НБ для допустимого уровня элементов НБ, т.е. минимальный объем требований. Для исследования необходимости других требований для элемента НБ с учетом вышеизложенного автором была разработана анкета для выбора характеристик элементов НБ (таблица 4). В качестве вариантов ответа предложены следующие высказывания: «Мне это нравится», «Так должно быть», «Мне все равно», «Я могу с этим жить/терпеть», «Мне это не нравится». Эксперты - 20 человек из числа заказчиков и пользователей НБ проекта. В таблице 3 приведены ответы экспертов по характеристикам.

Таблица 3 – Анкета для выбора характеристик элемента НБ проекта

Исследуемая характеристика	Пара функционального и дисфункционального вопросов
1.1 Взаимосвязь с основополагающими стандартами	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта связаны с основополагающими стандартами
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не связаны с основополагающими стандартами
1.2 Экономическая обоснованность применения в течение года	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта имеют экономическую обоснованность применения в течение года
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта имеют экономическую обоснованность применения в течение 5 лет
1.3 Установление исключений	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта устанавливают исключения
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не устанавливают исключений
1.4 Обозначение	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта соответствуют правилам присвоения обозначения систем
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не соответствуют правилам присвоения обозначения систем
1.5 Наименование соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта имеют системное название
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта имеют внесистемное название
1.6 Согласование с организациями промышленности	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта согласованы со всеми заинтересованными организациями промышленности
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не согласованы со всеми заинтересованными организациями промышленности
1.7 Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта	Как вы отнесетесь к тому, что проект применяет терминологию основополагающего стандарта
	Как вы отнесетесь к тому, что проект применяет терминологию не основополагающего стандарта
1.8 Использование в основных разделах стандарта	Как вы отнесетесь к тому, что в основных разделах стандарта проекта используется терминология
	Как вы отнесетесь к тому, что терминология не используется по тексту стандарта
1.9 Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта гармонизированы со стандартами ИСО и МЭК
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не гармонизированы со стандартами ИСО и МЭК
1.10 Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык	Как вы отнесетесь к тому, что документы ИСО и МЭК переведены на русский язык на момент введения в действие стандарта
	Как вы отнесетесь к тому, что документы ИСО и МЭК не переведены на русский язык на момент введения в действие стандарта
1.11 Способствование оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта способствуют оптимизации требований к объекту стандартизации
	Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта оптимизация требований к объекту стандартизации неочевидна

Продолжение таблицы 3

1.12 Выполнение требований подвергается контролю с применением стандартных методов контроля	Как вы относитесь к тому, что выполнение требований проекта подвергается контролю с применением стандартных методов контроля
	Как вы относитесь к тому, что для контроля выполнения требований проекта необходима разработка специальных средств контроля
1.13 Взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта имеют взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не имеют взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок
1.14 Возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта	Как вы относитесь к тому, что имеется возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта
	Как вы относитесь к тому, что для оценки экономического эффекта от внедрения стандарта требуется специальная методика оценки
1.15 Возможность оценки трудоемкости проводимых работ в соответствии с требованиями стандартной методики	Как вы относитесь к тому, что имеется возможность оценить трудоемкость проводимых работ в соответствии с требованиями стандартной методики
	Как вы относитесь к тому, что для оценки трудоемкости проводимых работ требуется разработка специальной методики оценки или оценка трудоемкости затруднительна
1.16 Гибкость применения для разных отраслей промышленности, производств	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта присутствует гибкость применения для разных отраслей промышленности, производств
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта присутствует применение однозначно для одного вида производства
1.17 Установление объекта и максимального числа аспектов его стандартизации	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта соответствуют установлению объекта и максимального числа аспектов его стандартизации
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта соответствуют установлению объекта и одному аспекту его стандартизации или аспект не очевиден
1.18 Структура соответствует основополагающим стандартам	Как вы относитесь к тому, что структура стандарта соответствует основополагающим стандартам
	Как вы относитесь к тому, что структура стандарта не соответствует основополагающим стандартам
1.19 Согласование с другими техническими комитетами (ТК) по стандартизации, смежных областей деятельности	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта согласованы с другими ТК по стандартизации, смежных областей деятельности
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует согласованность с другими ТК по стандартизации, смежных областей деятельности
1.20 Согласование с другими Федеральными органами исполнительной власти (ФОИВ)	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта согласованы с другими ФОИВ
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует согласованность с другими ФОИВ
1.21 Однозначность формулировки понятия	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта содержат однозначность формулировки понятия
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта присутствует двусмысленность формулировки понятия

Продолжение таблицы 3

1.22 Заимствование иностранных терминов сведено к минимуму	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта заимствование иностранных терминов сведено к минимуму
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта заимствование иностранных терминов максимально
1.23 Уровень адаптации терминологии, при условии заимствования, гармонизации и перевода – однозначно адаптирована в связи с переводом	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта терминология однозначно адаптирована в связи с переводом при условии заимствования
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта терминология не адаптирована в связи с переводом при условии заимствования
1.24 Соответствие общесистемным терминам	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта соответствуют общесистемным терминам
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не соответствуют общесистемным терминам
1.25 Наличие синонимов	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта не присутствуют синонимы
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта присутствуют синонимы
1.26 Научно-технический уровень перевода требований	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта научно-технический уровень перевода требований высокий
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта научно-технический уровень перевода требований низкий
1.27 Адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта адаптированы гармонизированные требования к условиям российской практики по содержанию
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию
1.28 Региональная гармонизация в общем случае	Как вы относитесь к тому, что стандартах проекта присутствует региональная гармонизация в общем случае
	Как вы относитесь к тому, что стандартах проекта не присутствует региональная гармонизация в общем случае
1.29 Экологичность описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта экологичность описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта экологичность игнорирует требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.
1.30 Влияние человеческого фактора на конечный результат	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта влияние человеческого фактора на конечный результат минимально
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта влияние человеческого фактора на конечный результат максимально
1.31 Добросовестная конкуренция	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта учитывают добросовестную конкуренцию
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не учитывают добросовестную конкуренцию
1.32 Применение автоматизации – способствует, документирует и минимизирует применению ручного труда	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта способствуют, документируют и минимизируют применение ручного труда
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта доминирует ручное исполнение операций

Продолжение таблицы 3

1.33 Развитие других отраслей деятельности, производства, науки	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта учитывают развитие других отраслей деятельности, производства, науки
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не учитывают развитие других отраслей деятельности, производства, науки
1.34 Актуальность	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта соответствует актуальному развитию техники
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не соответствует актуальному развитию техники
1.35 Требования ссылочных НД соответствуют тому документу, в котором приводятся	Как вы относитесь к тому, что требования ссылочных НД проекта соответствуют тому документу, в котором приводятся
	Как вы относитесь к тому, что ссылочные документы проекта затрудняют пользование документами
1.36 Легитимность – все требования ратифицированы	Как вы относитесь к тому, что все требования стандартов проекта ратифицированы
	Как вы относитесь к тому, что присутствуют требования стандартов проекта, не ратифицированные согласно законодательству
1.37 Наличие грифа ограничения распространения информации	Как вы относитесь к тому, что проект имеет гриф ограничения распространения информации
	Как вы относитесь к тому, что проект не имеет гриф ограничения распространения информации
1.38 Использование стандарта только в бумажном формате	Как вы относитесь к тому, что использование стандартов проекта возможно только в бумажном формате
	Как вы относитесь к тому, что использование стандартов проекта возможно не только в бумажном формате
1.39 Установление конкретных применяемых материалов	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта присутствует установление конкретных применяемых материалов
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует установление конкретных применяемых материалов
1.40 Для реализации требований требуется аттестованный персонал	Как вы относитесь к тому, что для реализации требований стандартов проекта требуется аттестованный персонал
	Как вы относитесь к тому, что для реализации требований стандартов проекта не требуется аттестация персонала
1.41 Обязательность форм документов для документирования процесса	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта присутствует обязательность форм документов для документирования процесса
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует обязательность форм документов для документирования процесса
1.42 Абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта присутствует абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества
	Как вы относитесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества
1.43 Требуется пересмотр и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта требуют пересмотра и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации
	Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не требуют пересмотра и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации

По каждой характеристике сформирована таблица, отражающая процент экспертов, выбравших каждый из вариантов ответа по функциональному и дисфункциональному вопросу (таблицы по каждой характеристике – приложение 2 таблицы 25-68).

При дальнейшей обработке заполнена частотная таблица 5 в соответствии с таблицей 4 интерпретации типов характеристики.

Таблица 4 – Интерпретации типов характеристик

		Дисфункциональный (функция отсутствует)				
		Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Функциональный (Функция присутствует)	Нравится	Сомнительная	Привлекательные	Привлекательные	Привлекательные	Одномерные
	Ожидая	Нежелательные	Неважные	Неважные	Неважные	Необходимая
	Все равно	Нежелательные	Неважные	Неважные	Неважные	Необходимая
	Потерплю	Нежелательные	Неважные	Неважные	Неважные	Необходимая
	Не нравится	Нежелательные	Нежелательные	Нежелательные	Нежелательные	Сомнительная

На основе частоты отнесения каждой из характеристик к тому или иному типу рассчитан потенциал удовлетворенности и неудовлетворенности для каждой из характеристик по формулам (1)-(2):

$$P_{уд} = \frac{(X_c + X_{од})}{(X_c + X_{од} + X_{нб} + X_{об} + X_{бз})} * 100 \%, \quad (1)$$

$$P_{нд} = \frac{(X_{од} + X_{нб} + X_{об})}{(X_{пр} + X_{од} + X_{нб} + X_{об} + X_{бз})} * (-100 \%), \quad (2)$$

где $P_{уд}$ – потенциал удовлетворенности потребителей;

$P_{нд}$ – потенциал неудовлетворенности потребителей;

X_c – сомнительные характеристики;

$X_{од}$ – одномерные характеристики;

$X_{нб}$ – необходимые характеристики;

$X_{об}$ – характеристики обратного действия;

$X_{бз}$ – безразличные характеристики.

$X_{пр}$ – привлекательные характеристики.

По расчету характеристик потенциала – сформирована таблица 6.

Таблица 5 – Частотная таблица характеристик

Характеристики	Привлекательная, %	Одномерная, %	Необходимая, %	Неважная, %	Нежелательная, %	Сомнительная, %
1.1 Взаимосвязь с основополагающими стандартами.	10%	65%	15%	10%	0%	0%
1.2 Экономическая обоснованность применения в течение года.	30%	55%	10%	5%	0%	0%
1.3 Установление исключений.	5%	45%	45%	5%	0%	0%
1.4 Обозначение (базовое значение: соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем).	35%	35%	20%	10%	0%	0%
1.5 Наименование соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем.	20%	60%	20%	0%	0%	0%
1.6 Согласование с организациями промышленности.	25%	50%	20%	5%	0%	0%
1.7 Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта.	10%	65%	20%	5%	0%	0%
1.8 Использование в основных разделах стандарта.	25%	50%	20%	5%	0%	0%
1.9 Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК.	10%	65%	15%	10%	0%	0%
1.10 Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык.	85%	0%	0%	15%	0%	0%
1.11 Способствование оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации.	60%	10%	10%	20%	0%	0%
1.12 выполнение требований подвергается контролю с применением стандартных методов контроля.	70%	10%	5%	15%	0%	0%
1.13 Взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок.	20%	50%	20%	10%	0%	0%
1.14 Возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта.	55%	15%	10%	20%	0%	0%
1.15 Возможность оценки трудоемкости проводимых работ в соответствии с требованиями стандартной методики.	60%	10%	5%	25%	0%	0%
1.16 Гибкость применения для разных отраслей промышленности, производств.	75%	0%	0%	25%	0%	0%
1.17 Установление объекта и максимального числа аспектов его стандартизации.	5%	70%	10%	15%	0%	0%
1.18 Структура соответствует основополагающим стандартам.	60%	10%	5%	25%	0%	0%

Продолжение таблицы 5

1.19 Согласование с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности.	10%	60%	20%	10%	0%	0%
1.20 Согласование с другими Федеральными органами исполнительной власти.	75%	5%	0%	20%	0%	0%
1.21 Однозначность формулировки понятия.	20%	55%	20%	5%	0%	0%
1.22 Заимствование иностранных терминов сведено к минимуму.	45%	20%	5%	30%	0%	0%
1.23 Уровень адаптации терминологии, при условии заимствования, гармонизации и перевода – однозначно адаптирована в связи с переводом.	50%	15%	5%	30%	0%	0%
1.24 Соответствие общесистемным терминам.	55%	15%	10%	20%	0%	0%
1.25 Наличие синонимов.	80%	0%	5%	15%	0%	0%
1.26 Научно-технический уровень перевода требований.	55%	15%	10%	20%	0%	0%
1.27 Адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию.	70%	10%	0%	20%	0%	0%
1.28 Региональная гармонизация в общем случае.	55%	15%	10%	20%	0%	0%
1.29 Экологичность описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.	70%	15%	0%	15%	0%	0%
1.30 Влияние человеческого фактора на конечный результат.	65%	10%	10%	15%	0%	0%
1.31 Добросовестная конкуренция.	75%	5%	5%	15%	0%	0%
1.32 Применение автоматизации – способствует, документирует и минимизирует применения ручного труда.	50%	15%	5%	30%	0%	0%
1.33 Развитие других отраслей деятельности, производства, науки.	75%	5%	10%	10%	0%	0%
1.34 Актуальность.	25%	50%	20%	5%	0%	0%
1.35 требования ссылочных НД соответствуют тому документу, в котором приводятся.	85%	0%	0%	15%	0%	0%
1.36 Легитимность – все требования ратифицированы.	20%	55%	15%	10%	0%	0%
1.37 Наличие грифа ограничения распространения информации.	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1.38 Использование стандарта только в бумажном формате.	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1.39 Установление конкретных применяемых материалов.	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1.40 Для реализации требований требуется аттестованный персонал.	0%	0%	0%	100%	0%	0%

Продолжение таблицы 5

1.41 Обязательность форм документов для документирования процесса.	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1.42 Абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества.	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1.43 Требуется пересмотр и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации	0%	0%	0%	85%	15%	0%

Таблица 6 – Характеристики удовлетворенности и неудовлетворенности

	Удовлетворенность	Неудовлетворенность
1.1 Взаимосвязь с основополагающими стандартами.	0,722222222	-0,8
1.2 Экономическая обоснованность применения в течение года.	0,785714286	-0,65
1.3 Установление исключений.	0,473684211	-0,9
1.4 Обозначение (базовое значение: соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем).	0,538461538	-0,55
1.5 Наименование соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем.	0,75	-0,8
1.6 Согласование с организациями промышленности.	0,666666667	-0,7
1.7 Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта.	0,722222222	-0,85
1.8 Использование в основных разделах стандарта.	0,666666667	-0,7
1.9 Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК.	0,722222222	-0,8
1.10 Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык.	0	0
1.11 Способствование оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации.	0,25	-0,2
1.12 выполнение требований подвергается контролю с применением стандартных методов контроля.	0,333333333	-0,15
1.13 Взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок.	0,625	-0,7
1.14 Возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта.	0,333333333	-0,25
1.15 Возможность оценки трудоемкости проводимых работ в соответствии с требованиями	0,25	-0,15

стандартной методики.		
1.16 Гибкость применения для разных отраслей промышленности, производств.	0	0
1.17 Установление объекта и максимального числа аспектов его стандартизации.	0,736842105	-0,8

Продолжение таблицы 6

1.18 Структура соответствует основополагающим стандартам.	0,25	-0,15
1.19 Согласование с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности.	0,666666667	-0,8
1.20 Согласование с другими Федеральными органами исполнительной власти.	0,2	-0,05
1.21 Однозначность формулировки понятия.	0,6875	-0,75
1.22 Заимствование иностранных терминов сведено к минимуму.	0,363636364	-0,25
1.23 Уровень адаптации терминологии, при условии заимствования, гармонизации и перевода – однозначно адаптирована в связи с переводом.	0,3	-0,2
1.24 Соответствие общесистемным терминам.	0,333333333	-0,25
1.25 Наличие синонимов.	0	-0,05
1.26 Научно-технический уровень перевода требований.	0,333333333	-0,25
1.27 Адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию.	0,333333333	-0,1
1.28 Региональная гармонизация в общем случае.	0,333333333	-0,25
1.29 Экологичность описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.	0,5	-0,15
1.30 Влияние человеческого фактора на конечный результат.	0,285714286	-0,2
1.31 Добросовестная конкуренция.	0,2	-0,1
1.32 Применение автоматизации – способствует, документирует и минимизирует применении ручного труда.	0,3	-0,2
1.33 Развитие других отраслей деятельности, производства, науки.	0,2	-0,15
1.34 Актуальность.	0,666666667	-0,7
1.35 требования ссылочных НД соответствуют тому документу, в котором приводятся.	0	0
1.36 Легитимность – все требования ратифицированы.	0,6875	-0,7
1.37 Наличие грифа ограничения распространения информации.	0	0
1.38 Использование стандарта только в бумажном формате.	0	0
1.39 Установление конкретных применяемых материалов.	0	0

1.40 Для реализации требований требуется аттестованный персонал.	0	0
1.41 Обязательность форм документов для документирования процесса.	0	0
1.42 Абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества.	0	0
1.43 Требуется пересмотр и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации	0	-0,15

На основе таблицы 6 определим одномерные и необходимые характеристики модели:

- 1.1 Взаимосвязь между собой;
- 1.2 Повторяемость/дублирование других требований;
- 1.3 Противоречивость;
- 1.4 Актуальность;
- 1.5 Соответствие области распространения;
- 1.6 Апробация на практике;
- 1.7 Формулирование;
- 1.8 Легитимность;
- 1.9 Действие;
- 1.10 Взаимосвязь с основополагающими стандартами;
- 1.11 Реализация;
- 1.12 Экономическая обоснованность применения;
- 1.13 Установление объекта и аспекта стандартизации;
- 1.14 Установление исключений;
- 1.15 Изложение;
- 1.16 Обозначение;
- 1.17 Наименование;
- 1.18 Согласование внутри технического комитета по стандартизации;
- 1.19 Экспертизы стандарта;
- 1.20 Согласование с организациями промышленности;
- 1.21 Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта;
- 1.22 Использование в основных разделах стандарта;
- 1.23 Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК;
- 1.24 Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык.

На основе таблиц 5 и 6 определим привлекательные показатели модели:

- 1.1 Взаимосвязь между собой;
- 1.2 Повторяемость/дублирование других требований;
- 1.3 Противоречивость;
- 1.4 Актуальность;
- 1.5 Соответствие области распространения;
- 1.6 Апробация на практике;
- 1.7 Формулирование;
- 1.8 Легитимность;

- 1.9 Действие;
- 1.10 Взаимосвязь с основополагающими стандартами;
- 1.11 Реализация;
- 1.12 Экономическая обоснованность применения;
- 1.13 Способствование оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации;
- 1.14 Контролепригодность;
- 1.15 Стоимость внедрения;
- 1.16 Взаимосвязь с требованиями других стандартов;
- 1.17 Адаптация к условиям организаций (производства)
- 1.18 Возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта
- 1.19 Возможность оценки трудоемкости проводимых работ в соответствии с требованиями;
- 1.20 Гибкость применения;
- 2.1 Установление объекта и максимального числа аспектов его стандартизации;
- 2.2 Установление исключений.
- 2.3 Изложение/формулирование
- 2.4 Обозначение
- 2.5 Наименование
- 2.6 Структура
- 2.7 Согласование внутри технического комитета по стандартизации;
- 2.8 Экспертизы стандарта;
- 2.9 Согласование с организациями промышленности;
- 2.10 Согласование с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности;
- 2.11 Согласование с другими Федеральными органами исполнительной власти.
- 2.12 Соответствие области распространения стандарта;
- 2.13 Использование в основных разделах стандарта;
- 2.14 Однозначность формулировки понятия
- 2.15 Заимствование иностранных терминов
- 2.16 Уровень адаптации терминологии, при условии заимствования, гармонизации и перевода
- 2.17 Соответствие общесистемным терминам
- 2.18 Наличие синонимов
- 2.19 Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК;

- 2.20 Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык;
- 2.21 Научно-технический уровень перевода требований
- 2.22 Адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию
- 2.23 Региональная гармонизация в общем случае
- 2.24 Региональная гармонизация с требованиями специализированных организаций
- 2.25 Экологичность
- 2.26 Влияние человеческого фактора на конечный результат
- 2.27 Добросовестная конкуренция
- 2.28 Применение автоматизации
- 2.29 Развитие других отраслей деятельности, производства, науки
- 2.30 Актуальность
- 2.31 Уместность в соответствии с требованием и областью применения ссылочного стандарта
- 2.32 Легитимность

На основе одномерных и необходимых характеристик сформируем номенклатуру характеристик для допустимого уровня элемента НБ, а на основе привлекательных характеристик – характеристики для усовершенствованного элемента НБ, более подробно представленные в разделе 2.2. Характеристики обратного действия, т.е. вызывающие негативную реакцию пользователя – координаты, которых равны нулю:

- наличие грифа ограничения распространения информации – объяснимо осложнением применения в работе таких стандартов;

- использование стандарта только в бумажном формате – объяснимо тем, что не экономит ресурсы, не способствует цифровой стандартизации;

- установление конкретных применяемых материалов – может не способствовать опережающей стандартизации;

- для реализации требований требуется аттестованный персонал – вызывает удорожание производства;

- обязательность форм документов для документирования процесса – целесообразно устанавливать справочные формы документов;

- абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества – противоречит опережающей стандартизацией;

- требует пересмотр и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации – может быть трудоемко.

Вышеизложенные предлагаемые характеристики исключены из дальнейшего исследования.

2.3 Формирование уровней характеристик элементов нормативной базы

Для разных по назначению проектов, а также в зависимости от объекта, на что распространяется элемент НБ, целесообразно ввести градацию уровней элементов НБ, которые между собой отличаются набором характеристик. Принимаемые значения в большинстве случаев являются качественными характеристиками. Качественные значения можно интерпретировать по шкалам отношений, назначая базовое значение равное единице.

На основании раздела 2.1 предлагаются следующие категории элементов НБ:

- допустимый элемент НБ: документы этого уровня (когда все значения характеристики соответствуют базовым) целесообразны к применению в проектах по созданию продукции относительно простой конструкции, с низкой опасностью при эксплуатации массового применения или при выполнении типовых операций ТП, а также для документов вспомогательных процессов и стандартов на термины и определения;

- приемлемый элемент НБ: применяется в проектах по созданию продукции среднего уровня сложности и критичности дефектов, с минимальным количеством составных частей любого типа производства, а также для документов, устанавливающих требования, по оборудованию, оснастке, а также методам испытаний и контроля;

- усовершенствованный элемент НБ: Документы рекомендованы к применению в инновационных и/или научных проектах: при проектировании единичной продукции научного назначения или серийной продукции высокого научно-технического уровня, высоким уровнем опасности и при выполнении единичных и/или КТП и ООО, а также для элементов НБ, задающих общие характеристики продукции.

Для **допустимого** элемента НБ характерен набор требований, базирующейся на Федеральном законе РФ от 29.06.2015 № 162-ФЗ [3]:

1. Требования документа:

1.1 Взаимосвязь между собой, и с требованиями других стандартов (базовое значение – требования полностью взаимосвязаны, т.е. дополняют друг друга);

1.2 Повторяемость/дублирование других требований (базовое значение: повторяемость и дублирование других требований по данному объекту и аспекту стандартизации полностью отсутствует);

1.3 Противоречивость (базовое значение: по данному объекту и аспекту стандартизации повторяемость полностью отсутствует);

1.4 Актуальность (базовое значение: требования соответствуют современному научно-техническому уровню);

1.5 Соответствие области распространения (базовое значение: все требования соответствуют друг другу);

1.6 Аprobация на практике (базовое значение: апробированы с положительным результатом);

1.7 Формулирование (базовое значение: сформулированы четко и однозначно по ГОСТ 1.5–2001 [34]);

1.8 Легитимность (базовое значение: ратифицированы в отрасли промышленности, стране, организации);

1.9 Действие (базовое значение: не аннулированы).

2. Область применения:

2.1 Установление объекта и аспекта стандартизации (базовое значение: однозначное установление).

3. Оформление:

3.1 Изложение (базовое значение: стиль изложения соответствует установлению требований – повелительное наклонение, безличные предложения согласно ГОСТ 1.5–2001 [34]).

4. Согласование:

4.1 Согласование внутри ТК по стандартизации (базовое значение: все члены ТК по стандартизации, который вносил стандарт на утверждение, проголосовали за его внесение);

4.2 Экспертизы стандарта (базовое значение: все виды экспертиз проекта стандарта пройдены с положительным результатом).

Визуализировать настоящий набор характеристик представляется целесообразным при помощи диаграммы Исикавы, или «причина-следствие», которая показывает, что влияет на уровень элемента НБ. Диаграмма представлена на рисунке 7.

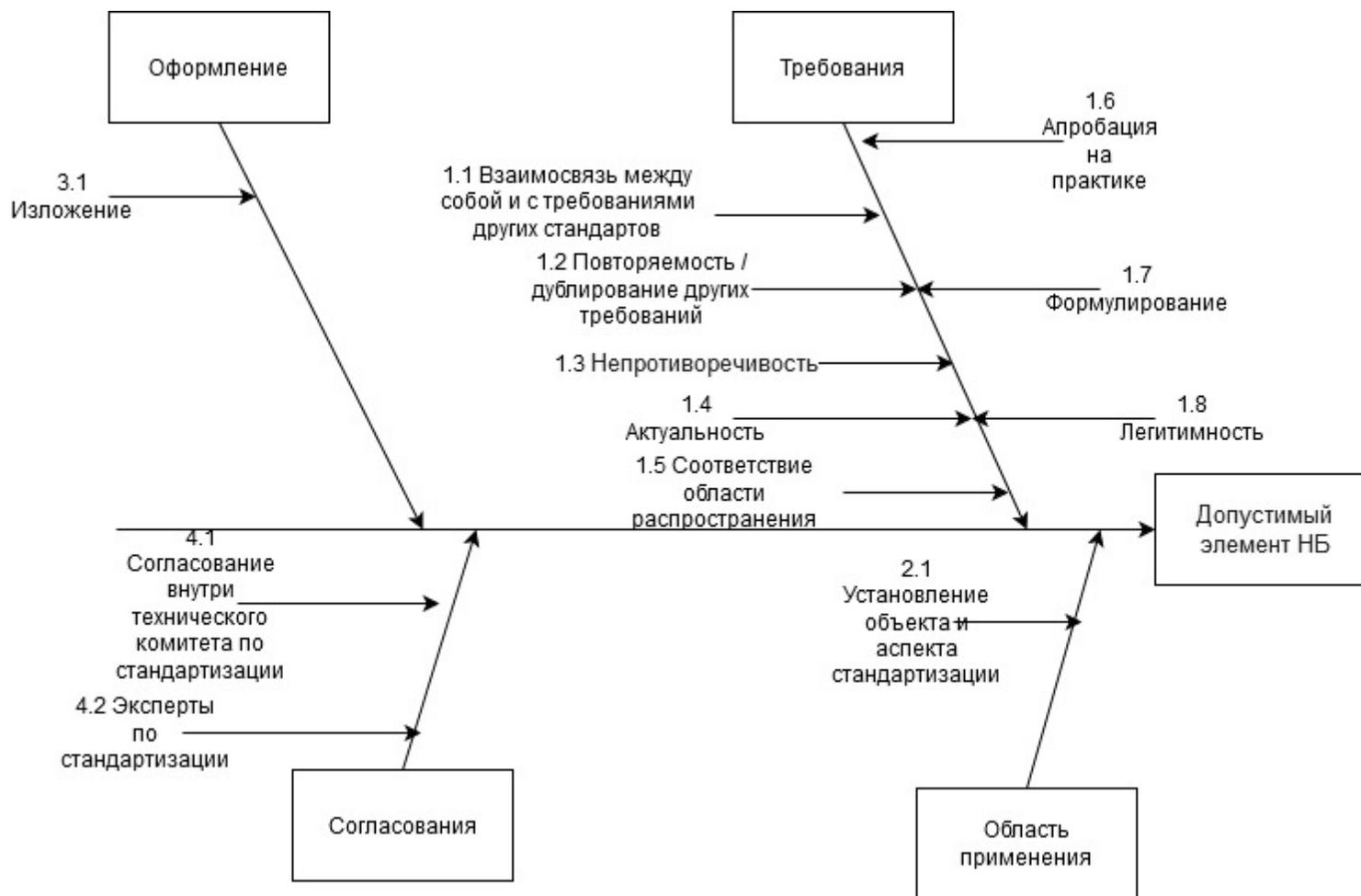


Рисунок 7 – Диаграмма Исикавы с номенклатурой характеристик для элемента НБ допустимого уровня

Приемлемый уровень качества стандарта (дополнения относительно предыдущей категории качества выделены курсивом) характеризуется:

2. Требования:

- 2.1 Взаимосвязь между собой;
- 2.2 Повторяемость/дублирование других требований;
- 2.3 Противоречивость;
- 2.4 Актуальность;
- 2.5 Соответствие области распространения;
- 2.6 Аprobация на практике;
- 2.7 Формулирование;
- 2.8 Легитимность;
- 2.9 Действие;
- 2.10 *Взаимосвязь с основополагающими стандартами* (базовое значение: взаимосвязан с системами стандартов);
- 2.11 *Реализация* (базовое значение: требования реализуемы);
- 2.12 *Экономическая обоснованность применения* (базовое значение: положительна, с тенденцией экономического эффекта от внедрения).

3. Область применения:

- 3.1 Установление объекта и аспекта стандартизации;
- 3.2 *Установление исключений* (базовое значение: есть исключения из области применения, которые способствуют однозначности применения стандарта и его требований).

4. Оформление:

- 4.1 Изложение;
- 4.2 *Обозначение* (базовое значение: соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем);
- 4.3 *Наименование* (базовое значение: соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем).

5. Согласование

- 5.1 Согласование внутри технического комитета по стандартизации;
- 5.2 Экспертизы стандарта;
- 5.3 *Согласование с организациями промышленности* (базовый показатель: согласован со всеми заинтересованными организациями промышленности).

6. Терминология:

6.1 *Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта* (базовый показатель: терминология раскрывает, детализирует область распространения стандарта);

6.2 *Использование в основных разделах стандарта* (базовый показатель: терминология используется по тексту стандарта).

7. Гармонизация требований стандарта:

7.1 *Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК* (базовый показатель: стандарт гармонизирован, имеет одну из степеней соответствий IDT или MOD);

7.2 *Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык* (базовый показатель: переведены, гармонизированы, действуют).

Визуально набор характеристик для данного уровня элемента НБ представлен на рисунке 8.

Усовершенствованный уровень элемента НБ представлен следующим набором характеристик.

2. Требования документа:

- 2.1 Взаимосвязь между собой;
- 2.2 Повторяемость/дублирование других требований;
- 2.3 Противоречивость;
- 2.4 Актуальность;
- 2.5 Соответствие области распространения;
- 2.6 Апробация на практике;
- 2.7 Формулирование;
- 2.8 Легитимность;
- 2.9 Действие;
- 2.10 Взаимосвязь с основополагающими стандартами;
- 2.11 Реализация.

1.12 Экономическая обоснованность применения;

2.12 *Способствование оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации* (базовый показатель: набор требований оптимален, позволяет задать минимально допустимый уровень качества к объекту стандартизации по выбранному аспекту);

2.13 *Контролепригодность* (базовый показатель: выполнение требований подвергается контролю с применением стандартных методов контроля);

2.14 *Стоимость внедрения* (базовый показатель: задается дополнительно, исходя из ресурсов организации);

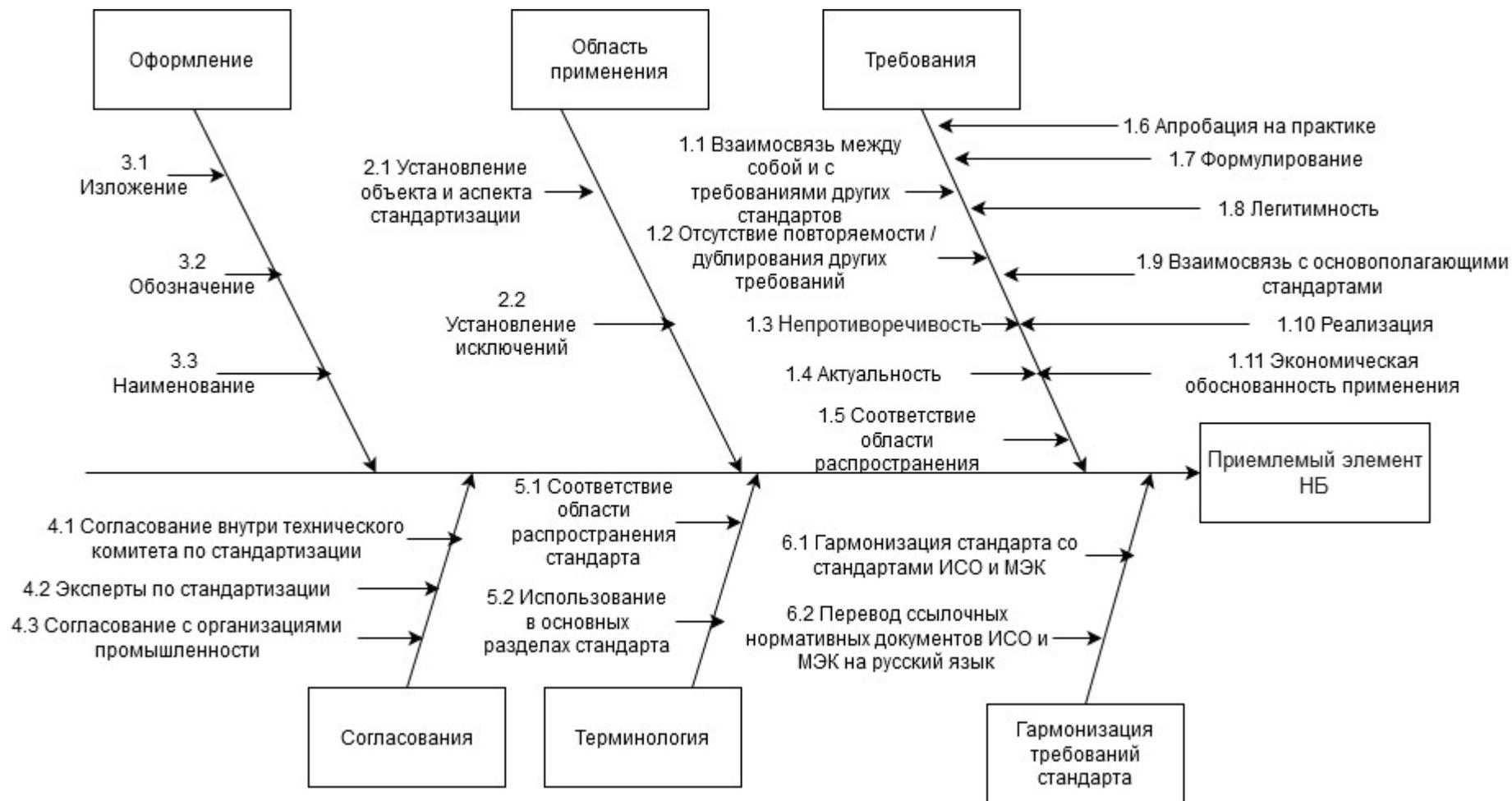


Рисунок 8 – Диаграмма Исикавы с номенклатурой характеристик для элемента НБ приемлемого уровня

- 1.1 *Взаимосвязь с требованиями других стандартов (базовый показатель: глобально, путем нормативных ссылок);*
- 1.2 *Адаптация к условиям организаций (производства) (может быть исключено, если соблюдается б.4) – базовый показатель:*
- 1.3 *Возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта (базовый показатель: стандартизация методик);*
- 1.4 *Возможность оценки трудоемкости проводимых работ в соответствии с требованиями (базовый показатель: есть методика или возможность количественной ее разработки);*
- 1.5 *Гибкость применения (базовый показатель: для разных отраслей промышленности, производств).*

2. Область применения:

- 2.1 *Установление объекта и максимального числа аспектов его стандартизации (базовый показатель: максимум указывается дополнительно);*
- 2.2 *Установление исключений.*

3. Оформление:

- 3.1 *Изложение/формулирование*
- 3.2 *Обозначение*
- 3.3 *Наименование*
- 3.4 *Структура (базовый показатель: соответствует нормативным требованиям).*

4. Согласование:

- 4.1 *Согласование внутри технического комитета по стандартизации;*
- 4.2 *Экспертизы стандарта;*
- 4.3 *Согласование с организациями промышленности;*
- 4.4 *Согласование с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности;*
- 4.5 *Согласование с другими Федеральными органами исполнительной власти.*

5. Терминология:

- 5.1 *Соответствие области распространения стандарта;*
- 5.2 *Использование в основных разделах стандарта;*
- 5.3 *Однозначность формулировки понятия (базовый показатель: отсутствие двусмысленности);*
- 5.4 *Заимствование иностранных терминов (базовый показатель: как можно меньше);*

- 5.5 *Уровень адаптации терминологии, при условии заимствования, гармонизации и перевода* (базовый показатель: терминология адаптирована на русский язык);
- 5.6 *Соответствие общесистемным терминам* (базовый показатель: соответствует);
- 5.7 *Наличие синонимов* (базовый показатель: как можно меньше).

6. Гармонизация требований стандарта:

- 6.1 Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК;
- 6.2 Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык;
- 6.3 *Научно-технический уровень перевода требований* (базовый показатель: перевод не вызывает вопросов по ключевым моментам);
- 6.4 *Адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию* (базовый показатель: адаптирован);
- 6.5 *Региональная гармонизация в общем случае* (базовый показатель: требования гармонизированы).

Примечание – например, на межгосударственном уровне;

- 6.6 Региональная гармонизация с требованиями специализированных организаций (базовый показатель: гармонизированы).

Примечание – как в РКП – ECSS.

7. Эффект применения стандарта (чему стандарт способствует, помимо повышения качества объекта стандартизации по аспекту стандартизации)

- 7.1 *Экологичность* (базовый показатель: описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.);
- 7.2 *Влияние человеческого фактора на конечный результат* (базовый показатель: минимально);
- 7.3 *Добросовестная конкуренция* (базовый показатель: способствует. Оценивается экономистами-экспертами);
- 7.4 *Применение автоматизации* (базовый показатель: способствует, документирует и минимизирует применение ручного труда);
- 7.5 *Развитие других отраслей деятельности, производства, науки* (базовый показатель: способствует).

8. Ссылочные нормативные документы

- 8.1 *Актуальность*
- 8.2 *Уместность в соответствии с требованием и областью применения ссылочного стандарта* (базовый показатель: требования ссылочных НД соответствуют тому документу, в котором приводятся);
- 8.3 *Легитимность* (базовый показатель: все ратифицированы).

Настоящий набор характеристик для усовершенствованного элемента НБ представлен диаграммой Исикавы на рисунке 9. Таким образом, используя разработанные требования к элементам НБ, оценивают их уровень. Однако для их практического применения необходимо разработать на основе настоящей градации подход к оценке элементов НБ и апробировать его на примере.

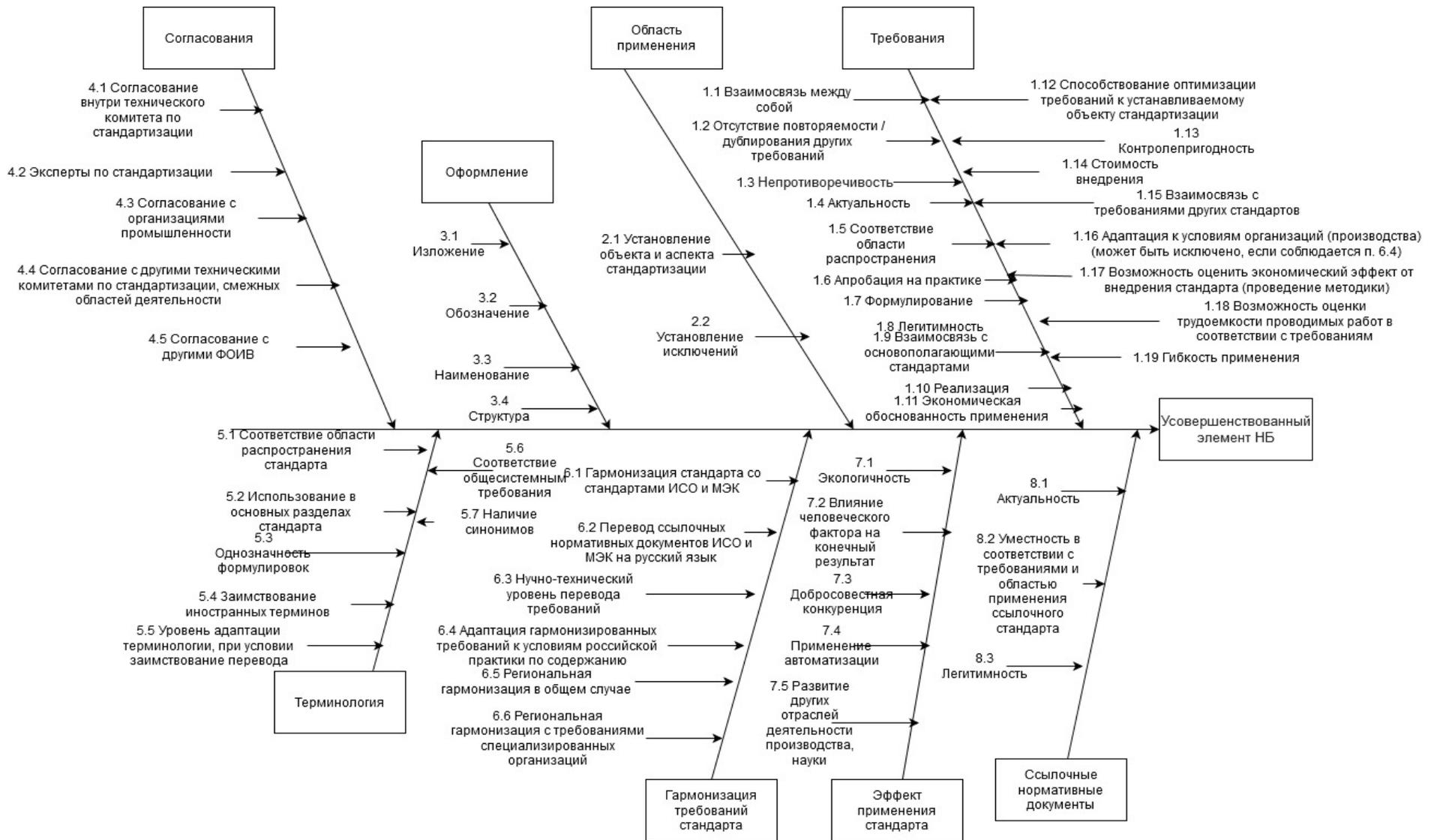


Рисунок 9 – Диаграмма Исикавы с набором характеристик элементов НБ для оценки усовершенствованного элемента

2.4 Определение характеристик элементов нормативной базы

Разработка подходов к определению характеристик элемента НБ для международного проекта базируется на модели Кано, т.е. определении мнения потребителя по каждой характеристике и включает следующие действия:

Первое действие: определить назначение проекта и требуемые элементы НБ.

Необходимо однозначно определить по каким характеристикам, предложенным в разделе 2.1 настоящего исследования, будет оцениваться элемент: исходя из назначения проекта, типа производства и т.д. Показатели назначения проекта определяются, исходя из ТТЗ (ТЗ) на НИР, АП, ОКР (их СЧ).

Второе действие: принять во внимание результаты верификации и валидации документов.

Цель действия: не допустить те документы, что уже ранее признаны не актуальными или не пригодными для проекта.

Отметим тот факт, что подвергаться оценке характеристик могут те документы, которые прошли верификацию и валидацию (верифицированы и валидированы) и были изначально приведены в ТТЗ (ТЗ).

Результаты верификации и валидации перепроверяются в процессе оценки характеристик, так как:

- актуальность стандарта может измениться во времени, что важно для его верификации;
- показатели назначения проекта могут подвергаться корректировке.

Третье действие: ознакомление с требованиями документа.

Требуется эксперту для составления представления об аспектах изучаемого объекта управления качеством.

Четвертое действие: принять шкалу оценки характеристик элемента.

Ранее уже освещалась возможность оценки единичной характеристики элемента НБ в общем случае: путем отношения, или сравнения формулировки базового (нормируемого) значения показателя к результирующему (действительному).

В данной работе принимаются следующая шкала. Средняя оценка по всем характеристик для всех уровней элементов НБ должна составлять не менее 0,8 на основании шкалы Харрингтона, где:

- 1 – максимальная оценка, документ (будущий элемент НБ) соответствует всем значениям показателей качества;
- 0,8 (включительно) – средняя оценка, документ (будущий элемент НБ) в целом (по

большинству показателей) соответствует базовым значениям показателей качества;

- ниже 0,8 – недопустимая оценка характеристики документа. Данный документ не входит в НБ проекта.

Базовые значения единичных и комплексных показателей качества приведены в таблице 4.

Пятое действие (при необходимости): детализация документа на требования (положения).

Действие требуется, если структура документа не соответствует «один пункт/подпункт – одна логическая единица» или из изложения и структуры стандарта

Шестое действие: составление базовой формы (бланка), заполняемого в процессе анализа (по типу таблицы 4).

Графы «Комплексная характеристика», «Единичная характеристика», «Базовые значения характеристики» заполняются, исходя из выбранного ранее уровня элемента НБ.

Седьмое действие: оценка и сравнение требований, выставление оценок.

Оценки выставляются экспертом согласно общим положениям экспертной оценки [40]. Шкала и средняя оценка могут дорабатываться, исходя из назначения проекта и других аспектов отрасли промышленности, требований Заказчика и т.д. Эксперту рекомендуется руководствоваться требованиями стандартов общетехнических систем, требованиями к проекту. Для объективности оценки, показатели по которым не представляется возможным оценить значения (отсутствуют объективные сведения любого рода), рекомендуется исключать, о чем сообщать в последней или предпоследней графе.

Восьмое действие: расчет средней арифметической оценки элемента НБ и формирование вывода о соответствии требуемому уровню.

Если элемент не соответствует ни одной категории, рекомендуется разработать и задать требования описательным методом, предъявляя к ним аналогичные требования.

2.5 Выводы по главе 2

1. Разработаны уровни элементов НБ и требования к ним, описаны области проектов, в которых применяются документы. Это способствует выполнению блока действий при формировании НБ проекта.

2. Разработана модель к определению характеристик элементов НБ при её формировании.

ГЛАВА 3. Методика формирования нормативной базы международного проекта

3.1 Разработка этапов методики формирования нормативной базы проекта

Методика формирования НБ международного проекта, основываясь на подходе из раздела 1.4, должна включать в себя верификацию элемента НБ, валидацию, оценку уровня и анализ применения международного стандарта.

Верификация в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [14] – это подтверждение, посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены. Следовательно, необходимо определить, что является установленными требованиями для стандарта. В общем случае, это базовые требования, которые в контексте данной работы формируют допустимый уровень элемента НБ согласно главе 2 настоящего исследования. Среди них особо необходимо выделить действие требований. Применяв это на практике, становится явной ситуация, когда требования ТТЗ (ТЗ) на НИР/АП/ОКР (их СЧ) заданы ссылочным методом. В этом случае базовым значением характеристики будет служить действие требований. Под действием требований, согласно главе 2, понимается то, что документ юридически не аннулирован, что проверяется документально с применением информационных указателей стандартов, автоматизированных систем. Это соответствует ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [14], который устанавливает, что верификация проводится путем анализа документов. Следовательно, действие стандарта является результатом прохождения процедуры верификации, и он будет считаться верифицированным. Верификация документов для НБ непосредственно совершенствует процесс формирования НБ проекта, т.к. исключает попадание в базу аннулированного стандарта.

Нередки случаи, когда приводимые ссылочные требования в ТТЗ (ТЗ) на НИР, АП, ОКР (их СЧ) аннулированы. Это выясняется на этапах проекта, когда проектной группе уже непосредственно необходимо приступить к выполнению соответствующих требований или формированию ТЗ на СЧ НИР, ОКР, АП. Непосредственная проверка действия ссылочных НД в ТТЗ (ТЗ) зачастую не стандартизирована в практике служб стандартизации организаций РКП. Таким образом, верификации при формировании НБ представляется эффективным.

Валидация по ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [14] – подтверждение, посредством представления объективных свидетельств, того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены. В контексте данного исследования,

«для конкретного использования или применения» трактуется как «для использования в проекте», т.к. проект – это всегда конкретная область деятельности, где результат обладает уникальными характеристиками. Валидировать документ – означает сопоставить область его распространения с показателями назначения проекта. Аналогично верификации, такая практика в работе служб стандартизации не регламентирована. Одновременно, валидация и верификация НД способствуют как совершенствованию нормативного фонда организации, так и формированию НБ проекта.

Проверка по другим характеристикам (отличных, от охватываемых верификацией и валидацией) представляет собой оценку уровня элемента по его характеристикам, что приведены в главе 2. На основе всего вышеприведенного, целесообразно представить последовательность действий для формирования НБ международного проекта (рисунок 10). Следовательно, создать НБ международного – означает, руководствуясь ТТЗ (ТЗ) на НИР, АП, ОКР (их СЧ):

- верифицировать документ (элемент НБ) – для исключения недействующих неактуальных документов (описано выше, раздел 3.1);
- валидировать документ (элемент НБ)– для исключения документов, которые не соответствуют показателям назначения проекта или другим показателям качества проекта (описано в разделе 3.1 настоящего исследования);
- оценить документ по предложенным характеристикам, применяя соответствующий подход (приведен в главе 2 настоящего исследования);
- анализировать возможность применения международных стандартов и сопоставление их требований с российскими стандартами (раздел 1.3, раздел 3.2 настоящего исследования);
- формирование перечня стандартов с указанием обозначения, наименования стандарта, этапа и/или стадии проекта, на которой применяется стандарт, ответственные за применения лица/подразделения. Для международных стандартов – комментарии по анализу возможности применения их требований.

Перечисленное выше является основополагающими действиями по формированию НБ. Дополнительно, как организационные действия могут быть предложены:

- предварительные:
 - а) предварительное описание итога проекта (продукции) – для понимания, какие стандарты нужны в общем случае. В описание предлагается включать общие технические требования итога проекта. Например, если это продукция машиностроения: показатели качества, требования по транспортировке, маркировке, упаковке и т.д., требования по технологичности и методам контроля;

б) составление перечня ключевых слов (при необходимости). Выполнять целесообразно по описанию объекта, с целью упрощения в будущем валидации стандартов. Например, проводить селекцию стандартов по наименованию;

в) составить перечень нормативных ссылок ТТЗ (ТЗ) (если в документе он отсутствует как «Ссылочные нормативные документы»;

г) при необходимости, провести поиск стандартов для НБ по Годовым указателям стандартов, Сводным перечням документов по стандартизации продукции, Информационным базам стандартов по ключевым словам и/или кодам ОКС.

Указанные этапы могут быть стандартизированы для разработки стандартной документированной практики формирования НБ проекта, или перечня применяемых документов.

На основе применяемого в работе [58] подхода к выбору нормативных ссылок для ТТЗ (ТЗ) проекта и вышеуказанных действий, сформирована общая схема формирования нормативной базы проекта, представленная на рисунке 10.



Рисунок 10– Общая схема методики формирования НБ международного проекта

3.2 Разработка процесса анализа требований зарубежных стандартов

Анализировать возможность выполнения зарубежного стандарта – одно из коренных действий в формировании НБ проекта. Выполнение анализа требований каждый раз в рамках предприятия является прецедентным случаем и в настоящее время не стандартизируется: отсутствуют единые правила и порядок выполнения анализа требований, которые бы учитывали специфику нормативного фонда РКП.

Затраты ресурсов связаны непосредственно со спецификой нормативного фонда РКП, а именно:

- широкая, избыточная номенклатура НД;
- несоответствие НБ (в особенности, НД отраслей промышленности) современному научно-техническому уровню, что подтверждается пересмотром и введение в категорию национальных стандартов не более 50 «отраслевых стандартов» за последние пять лет;
- желание соответствовать международным стандартам
- «провалы» (отсутствие) НБ в некоторых областях техники и технологий.

Учитывая широкую номенклатуру стандартов, действующих на уровне страны и отрасли промышленности, специалистам необходимо сокращать «круг поиска». Механически это выполняют подбором НД по соответствующим информационным указателям стандартов. Кроме того, при выполнении анализа возможности применения требований зарубежных стандартов на уровне организации при выполнении проекта к номенклатуре национальных и отраслевых¹ НД прибавляются стандарты организации, неявные знания специалиста, выполняющего анализ, документы из системы управления знаниями (СУЗ), при внедрении таковой в организации, а также другая внутренняя техническая документация. Неявные знания согласно ГОСТ Р 53894-2016 [29] – знания, постоянно присутствующие в сознании, поведении и восприятии каждого индивидуума. Включают в себя его навыки, опыт, представления, интуицию и взгляды (мнения). Использование знаний, как неявных, так и формализованных в СУЗ, помогает специалисту-эксперту в качестве системы поддержки принятия решения о степени соответствия требований зарубежного стандарта и российских НД.

В работе [17] отмечалось, что результат анализа требований стандартов должен отвечать на такие общие вопросы, как:

¹ Здесь и далее под отраслевыми нормативными документами подразумеваются также нормативные документы по стандартизации отраслей промышленности

- целесообразно ли внедрять конкретное новое требование НД и менять регламентированный порядок работ;

- реализуемо ли новое требование в настоящих условиях (определение переходного периода)? [17]

От эксперта, проводящего анализ, требуются знания всей номенклатуры применяемых организацией стандартов в области конкретного объекта и/или аспекта стандартизации по своей тематической области. Как показывает практика, номенклатура применяемых документов по стандартизации на крупных промышленных предприятиях машиностроения превосходит 20000 единиц НД. В ходе сопоставления пар требований эксперт присваивает парам требований степени соответствия, исходя из требований стандартов, собственного опыта, квалификации и объективных сравнений количественных требований. Суждения специалисты-эксперты проверяют по средствам построения матриц парных сравнений и применения метода анализа иерархий (далее – МАИ).

В случае не обнаружения сопоставимого требования в российских НД, зарубежному требованию присваивается степень соответствия «несоответствие». Описания степеней соответствия и их принципиальные различия приведены в работе [17] автора настоящего исследования, а именно:

- *«Соответствие»*. Предполагает соответствие требования зарубежного НД российскому стандарту без уточнений и/или с незначительными уточнениями, не меняющими суть требований (например, реализации процедуры, значений параметров и т.д.). Данная степень соответствия возможна не только тогда, когда требования полностью совпадают. В случае с качественными значениями атрибутов (требований) – необходимо соответствие целей, содержания требования, иногда его наличия в принципе в практике различных сторон. В случае с количественными значениями атрибутов (требований) надо учитывать «перекрывание» диапазонов величин значений и другие совпадения;

- *«Частичное соответствие»*. Соответствие требований с уточнениями, например: выполнение требования в российской практике, но при иных организационных условиях; другое наименование организационного документа в проекте или в случаях, когда изначально зарубежное требование не регламентировано в стандартах России, но внедряется в практику без значительных затрат ресурсов и изменения тактико-технических требований к проекту;

- *«Несоответствие»*. Отсутствия требования в российских стандартах, явное несоответствие, а также нецелесообразное внедрение требования, на которое затрачивается большое количество всех видов ресурсов.

Итоговая степень соответствия зарубежного стандарта российской НБ может формулироваться при необходимости и исходя из простого большинства степени соответствия требований. Формулировать заключение о соответствии стандартов следует на основе расчетного значения, получаемого путем свертки количественных значений степеней соответствия каждого отдельного требования, при необходимости. Этапы и методика экспертного метода приведены в [40]. Шкалу размерностей степеней соответствия каждая организация вправе разработать свою, отражающую специфику организации. В качестве базовой шкалы целесообразно принимать и адаптировать соответствующим образом шкалы Т.Саати [27] или шкалу Харрингтона [41].

В качестве альтернативных последующих решений в случае степени соответствия «несоответствие» могут быть предложены:

- 1) Соблюдение российского нормативного требования в проекте;
- 2) Внедрение, применение и соблюдение зарубежного нормативного требования в проекте;
- 3) Разработка, внедрение и применение консенсус-требования;
- 4) Отказ от реализации процедуры/процесса и т.д., т.е. требования как российского, так и зарубежного документа.

Особый интерес для инновационной деятельности предприятий и для стандартизации представляет принятие консенсус-решений, что подразумевает разработку нового решения, как для российской практики, так и для зарубежной. Консенсус-решения, или составляющие, но одновременно самая важная часть, формализованного знания, разрабатываются «на стыке» требований зарубежных и российских стандартов при степени соответствия «частичное соответствие». Такое решение может стать новшеством, инновацией, а в случае успешной апробации – стандартизовать на уровне организации или национальном уровне. Следовательно, результатами анализа требований, дополненными при необходимости после мозгового штурма группой специалистов-экспертов, рационально рассматривать как формализованное знание, управляемое определенным образом. Под управлением знанием подразумевается создание, выявление, организация знаний, а также доступ и использование. Одновременно при выполнении анализа требований зарубежного стандарта специалисту-эксперту необходимо учитывать, что, если рассматривать требования стандарта как переменную величину, то ее значения могут быть как качественными (например, наличие/отсутствие какого-либо документа при выполнении процесса), так и количественными (например, условия проведения испытаний: значения температуры, влажности и др.) значениями. Принятие решения при сопоставлении требований с

различным типом атрибутов требует разного подхода. Так, при сопоставлении количественных значений атрибутов стоит руководствоваться не только математическими правилами, но и придавать значение специфики процесса, к которому непосредственно относится рассматриваемое количественное значение: анализировать, какие значения (диапазоны значений) являются более жесткими, подходящими под цель и назначение проекта. Примером тому могут служить диапазоны температур, уровни вибрационных нагрузений при проведении испытаний, коэффициенты безопасности и другие характеристики. При качественных значениях атрибутов следует учесть не только наличие или отсутствие определенных процедур, документов, организационных мероприятий и др., но более обращать внимание на содержание документов, процедур, мероприятий. Таким образом, для анализа возможности применения требований надо учитывать:

- учет различия терминологии;
- учет знаний на уровне внедренных СУЗ;
- учет широкой номенклатуры стандартов РКТ;
- установление частичных соответствий требований зарубежных и российских стандартов.

Выше отмечалось, что для корректного и обоснованного принятия решения рекомендуется применять МАИ с матрицами попарных сравнений. Пример применения МАИ приведен в главе 4 при апробации предложенных мероприятий.

Моделирование анализа начато с адаптации цикла Деминга (PDCA – Plan, Do, Check, Act – Планируй/Делай/Проверяй/Действуй): проверяя нужным образом подобранные данные, обнаружить отклонение параметров от запланированных значений при его возникновении, найти причину его появления, а после устранения причины проверить соответствие данных запланированным (стандарту или норме) [21]. В контексте исследования цикл PDCA позволяет учесть не только непосредственную реализацию действия, но и проверку полученных данных. Цикл Деминга (PDCA) анализа требований стандартов представлен на рисунке 11. На вход процесса анализа требований поступают зарубежный стандарт или зКТР, различные информационно-справочные документы в зависимости от уровня проведения анализа требований, а также неявные знания специалиста-эксперта и структуры данных СУЗ. Результатом процесса анализа является документ «Анализ требований», содержащий степени соответствия требований и представляющий собой формализованное знание. Управление рассматриваемым процессом осуществляется на основе ТТЗ (ТЗ) на выполнение (разработку) НИР/АП/ОКР и их СЧ или, в случае применения анализа требований на национальном уровне, ТЗ на разработку НД.

Впоследствии, ввиду усовершенствования процесса анализа требований могут быть выпущены стандарты организации, регламентирующие данный процесс. При функционировании в организации СУЗ соответствующее требование по использованию результатов анализа требований как формализованного знания, может включаться в НД по управлению знаниями в организации. В качестве исполнителей (механизма) процесса выступают специалист по стандартизации (как куратор процесса, его инициатор и методический «помощник») и специалисты-эксперты предметных (тематических) областей стандартизации.

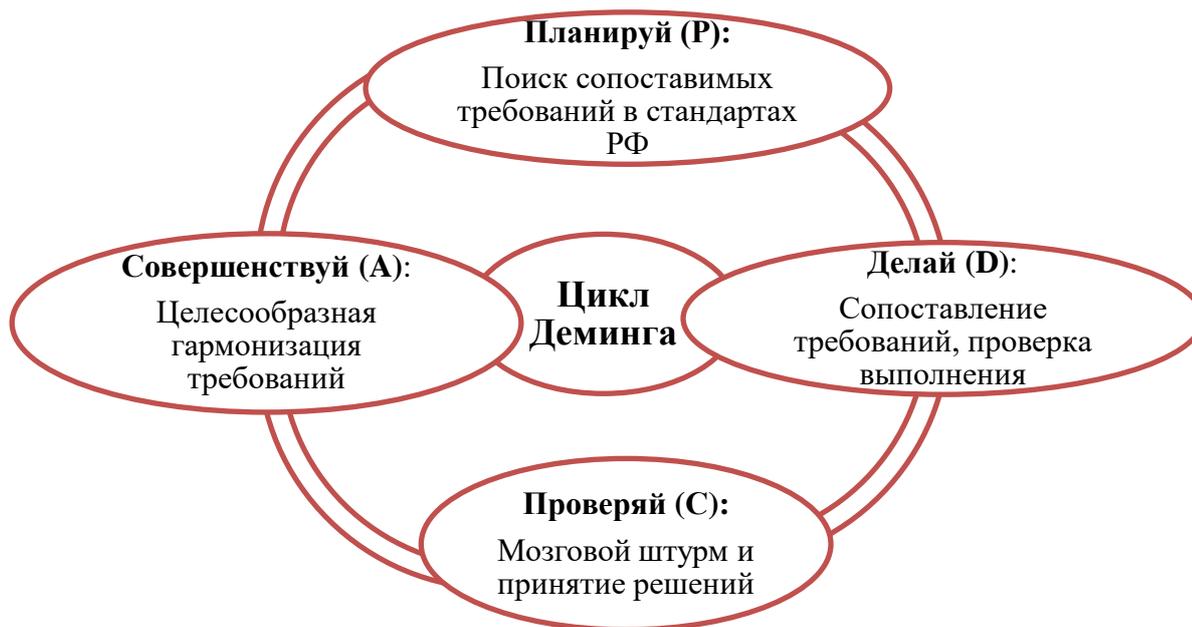
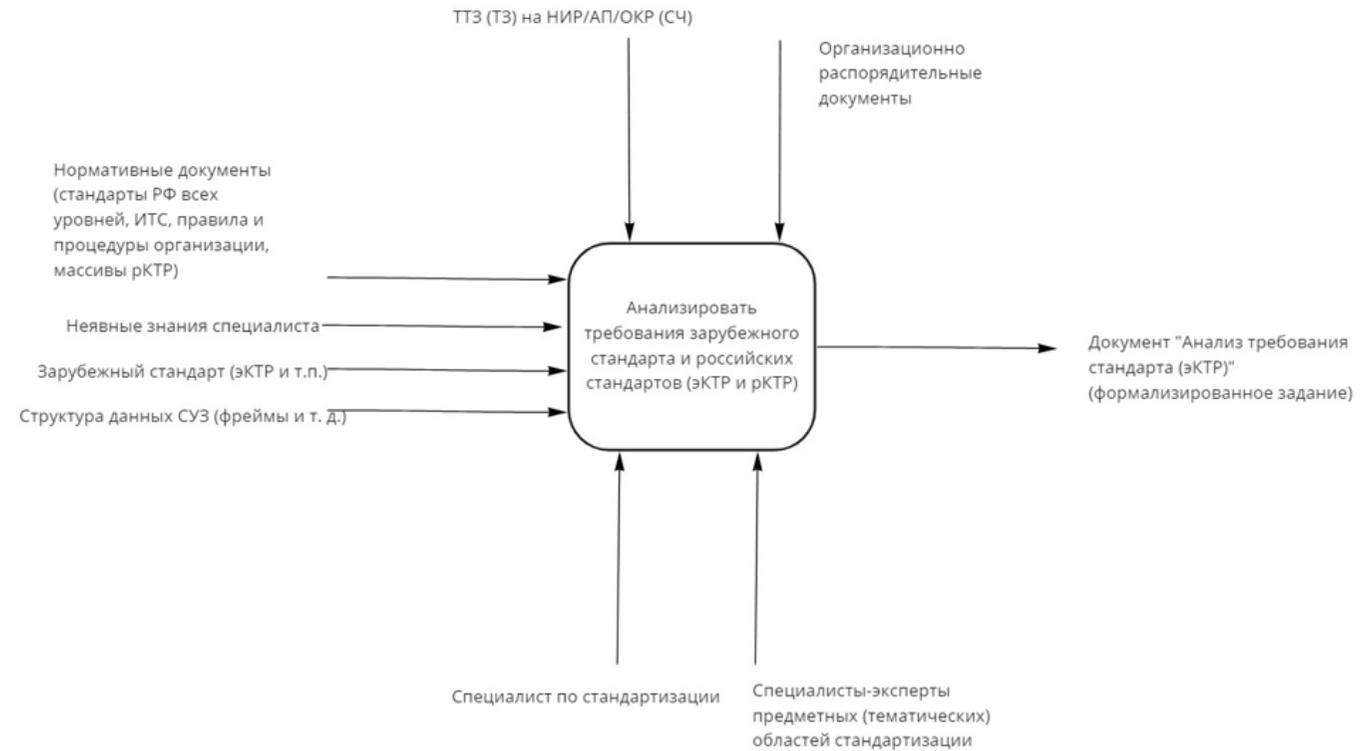


Рисунок 11 – Цикл Деминга процесса анализа требований

Моделирование процесса анализа требований осуществлено в соответствии с методологией IDEF0-моделирования, результатом является функциональная модель процесса анализа требований на рисунке 12. Декомпозиция процесса, представлена на рисунке 13 и включает:

- 1) Создание анализа требований;
- 2) декомпонировать зарубежный стандарт на отдельные требования;
- 3) искать сопоставимые требования в нормативных документах РФ;
- 4) сопоставить требования;
- 5) принять степень соответствия по итогам сопоставления требований;
- 6) сохранить результаты анализа.



ОКР – опытно-конструкторская работа
 АП – аванпроект
 СУЗ – система управления знаниями
 НД – нормативных документ

НИР – научно-исследовательская работа

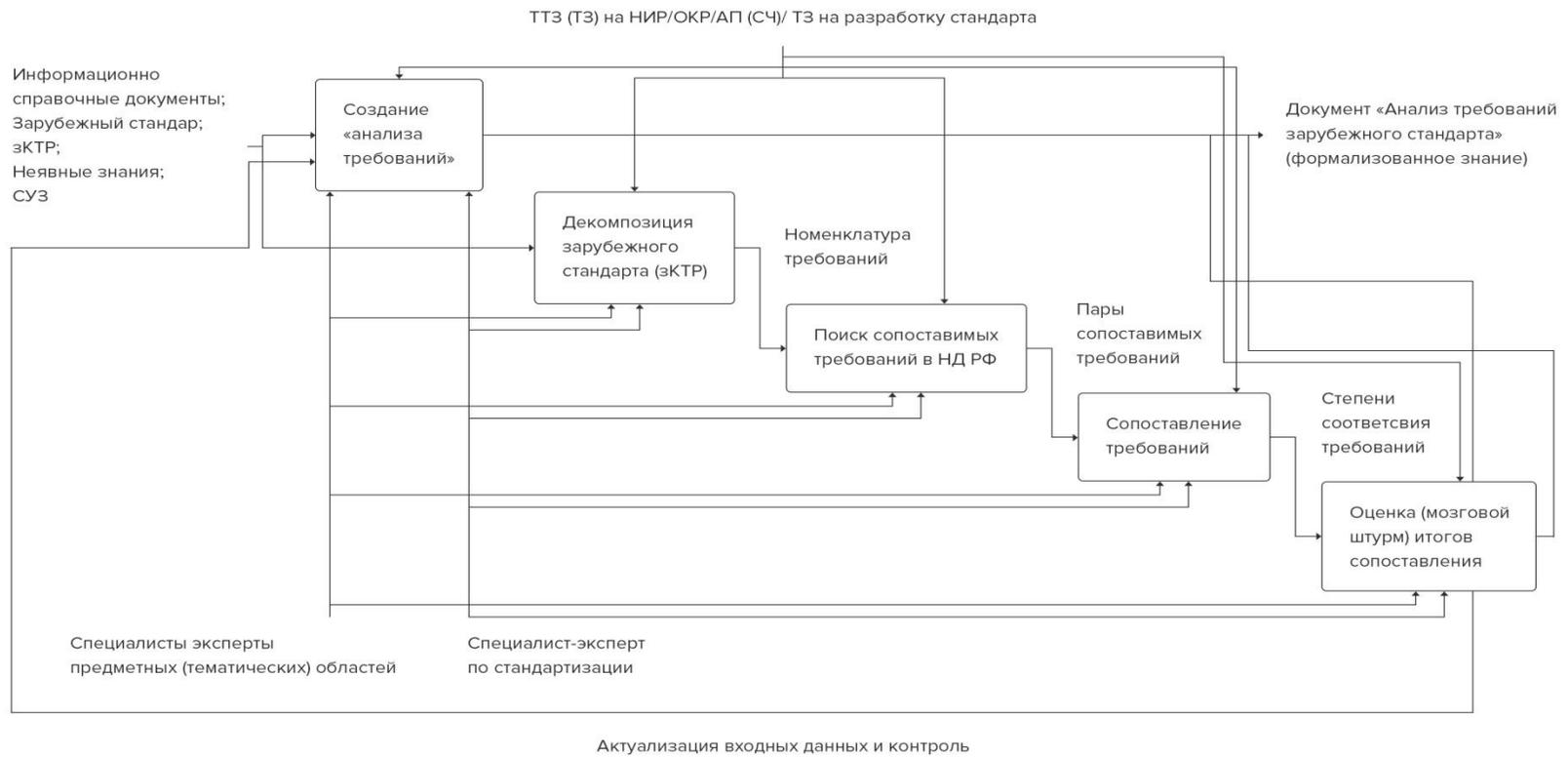
ТЗ – техническое задание

СЧ – составная часть

ЭКТР – зарубежные конструктивно-технологические решения

РКТР – российские конструктивно-технологические решения

Рисунок 12 – Функциональная модель процесса анализа требований



ОКР - опытно-конструкторская работа

АП - аванпроект

СУЗ - система управления знаниями

НД - нормативный документ

КТР - конструктивно-технологическое решение

зКТР - зарубежное конструктивно-технологическое решение

рКТР - российское конструктивно-технологическое решение

НИР - научно-исследовательская работа

ТЗ - техническое задание

СЧ - составная часть

АС - автоматизированная система

АСУ - автоматизированная система управления

ИТ - информационные технологии

ИТС - информационно-технические справочники

Рисунок 13 – Декомпозиция процесса анализа требований стандартов

Последовательность действий (рисунок 14) представляет основные группы действий (работ/процессов), выполняемые от включения положения об анализе требований зарубежного стандарта в ТТЗ (ТЗ) на ОКР или проект до непосредственной стандартизации принятых решений по итогам анализа требований. Для дальнейшей подробной алгоритмизации в соответствии с целью и задачами настоящего исследования представляет непосредственно группа действий *«Анализ требований зарубежных стандартов и российских НД»*. Остальные группы действий либо стандартизованы в той или иной степени, либо на настоящем этапе исследования отсутствует необходимость их детализации.

Так, группы действий *«Определение необходимости анализа требований НД и включение соответствующего положения (работы) в ТТЗ/ТЗ на ОКР (проект), направляемому главному исполнителю ОКР (проекта)»* и *«Получение ТТЗ (ТЗ) на ОКР (проект) главным исполнителем ОКР (проекта), детализация работ для планирования и распределения по ответственным подразделениям»* в достаточной степени определены стандартами СРПП и СРПП ВТ.

Третья группа действий – *«Создание и направление перечня зарубежных стандартов, планируемых к анализу требований в ОКР (проекте)»* – определена в организациях машиностроения как внутриорганизационное взаимодействие подразделений и документооборота. Создаваемый перечень удобен как для руководителя (менеджера) проекта или ОКР, так и всей проектной группы в целях перспективного планирования работ. Создание перечня, порядок и правила его оформления могут быть стандартизированы, а в части создания, хранения и управления им – автоматизировано.



Рисунок 14 – Последовательность действий процесса постановки задачи для анализа требований зарубежных стандартов и российских НД

Здесь необходимо рассматривать не только «основных» специалистов – владельца процесса, но и специалистов вспомогательных подразделений. Например, если рассматривать процесс испытаний сложных изделий машиностроения, то целесообразно привлечь к анализу специалистов, *обеспечивающих* проведение всех видов испытаний; специалистов, ответственных за метрологическое, программное обеспечение испытаний, обеспечение промышленной чистоты помещений, аттестованных для проведения испытаний. Группа действий *«Мозговой штурм (особое рассмотрение для принятия решений) результатов анализа требований при необходимости»* часто стандартизована в организациях как мероприятие по рассмотрению различных проблем организации и в данном случае не нуждается в детализации. Мозговой штурм активно применяется в системе «Шесть сигм» по ГОСТ Р ИСО 13053-2–2015 [41]. Общая информация о системе «Шесть сигм» приведена в работе [42]. В данном случае рекомендуется применять при особом рассмотрении результатов анализа требований матрицы парных сравнений и МАИ, методика которого была описана ранее. В части автоматизации целесообразно применения автоматизированных систем по поддержке принятия управленческих решений.

Группа действий *«Документирование, сохранение и использование решений, принятых по результатам анализа требований зарубежных стандартов»* предполагает после согласования и документирования результатов анализа/решений их использование в других проектах, а также их стандартизации.

«Стандартизация решений (при определенной целесообразности, возможности и необходимости)» – при рациональной необходимости таковых действий проводится в соответствии с правилами разработки новых, а также актуализации уже действующих НД на разном уровне – организации, отраслей промышленности и т.д.

На любом этапе действий возможно применять методы системного анализа [27], в частности, МАИ, методика применения которого для принятия решения по результатам анализа будет приведена далее.

3.3 Применение метода анализа иерархий для принятия решений при рассмотрении несоответствий требований стандартов

Метод анализа иерархий (далее – МАИ) выступает в исследованиях как относительно доступный метод поддержки принятия решений. В МАИ выделяют: лицо, принимающее решение (ЛПР), цель (цели), критерии оценки принимаемых решений (альтернатив), альтернативы решений, а также иногда выделяют риски и неопределенности, ресурсы,

регламент подготовки решения, математико-компьютерная поддержка принятия решений. В данном разделе рассматривается общая последовательность применения МАИ.

Технология МАИ разделяет проблему на более простые составляющие части и предусматривает обработку суждений ЛПР. Так определяется относительная значимость исследуемых альтернатив для всех критериев, находящихся в иерархии [27]. В МАИ три способа сравнения альтернатив: попарное сравнение, сравнение альтернатив относительно стандартов и сравнение альтернатив копированием. В данном исследовании в качестве поддержки принятия решений, например, при анализе требований зарубежного стандарта и российских НД применён МАИ с попарным сравнением и построением множеств матриц попарных сравнений. Рассмотрим методологию МАИ в общем случае [27], состоящую из следующих этапов:

1. Формулирование задачи, или проблемы, которую необходимо решить, исходя из последовательно определенных и учитываемых критериев, следуя определенному решению, т.е. выбранной альтернативе;

2. Построение иерархии, где в вершине (в фокусе) расположена цель (первый уровень иерархии), ниже расположены критерии (второй уровень иерархии) и нижний уровень иерархии составляют альтернативы. Общий вид иерархии представлен на рисунке 15.

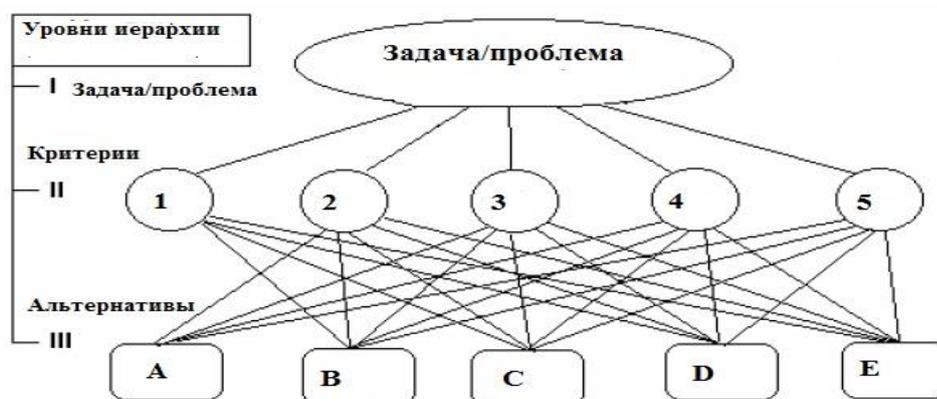


Рисунок 15 – Общий вид иерархии

3. Попарное сравнение альтернатив иерархии по влиянию каждого критерия. Следовательно, матриц парных сравнений строят столько, сколько критериев заявлено в иерархии. Плюс – матрица парных сравнений непосредственно критериев, сравнивая их по степени влияния на задачу (фокус). Исходя, в том числе, из результатов влияния критериев, в будущем, будет определена матрица, составленная по более влияющему критерию, в соответствии с которой выбирается альтернативное решение. В общем виде матрица парных сравнений имеет вид:

$$A_n^k = |a_{ij}|, \quad (2.1)$$

где k – номер вышестоящего уровня иерархии; n – номер элемента C_n^k на k – ом уровне, относительно которого определены оценки a_{ij} элементов C_i^{k+1} , C_j^{k+1} нижестоящего $(k+1)$ -го уровня иерархии, i и j – порядковые номера соответственно в строке и столбце матрицы A_n^k .

При попарном сравнении альтернатив используется шкала отношений, предложенная и обоснованная Т. Саати в работе [27]. Общий вид шкалы представлен в таблице 7 и рисунке 16.

Таблица 7 – Шкала отношений Т. Саати для матриц парных сравнений

Степень важности	Определение	Объяснение
1	Одинаковая значимость	Два действия вносят одинаковый вклад в достижение цели
3	Некоторое преобладание значимости одного действия перед другим	Опыт и суждения дают лёгкое предпочтение одному действию перед другим
5	Существенная или сильная значимость	Опыт и суждения дают сильное предпочтение одному действию перед другим
7	Очень сильная или очевидная значимость	Предпочтение одного действия перед другим очень сильно. Его превосходство практически явно
9	Абсолютная значимость	Свидетельство в пользу предпочтения одного действия другому в высшей степени предпочтительны
2,4,6,8	Промежуточные значения между соседними значениями шкалы	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение
Обратные величины приведённых выше чисел	Если действию i при сравнении с действием j приписывается одно из приведённых выше чисел, то действию j при сравнении с i приписывается обратное значение	Обоснованное предположение

Учитывая положение последней строчки таблицы 5, необходимо отметить, что матрица 2.1 обладает обратной симметрией, т.е.:

$$a_{ij} = 1/a_{ji}. \quad (2.2)$$

4. Ранжирование элементов $(k+1)$ -го уровня иерархии. Это ранжирование проводится на основании вектора приоритетов $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$, который определяется как главный собственный вектор матрицы парных сравнений A_n^k из равенства:

$$A_n^k * X = \lambda_{max} * X, \quad (2.3)$$

где λ_{max} – максимальное собственное значение матрицы A_n^k .



Рисунок 16 – Шкала отношений Т. Саати для матриц парных сравнений

5. Проведение расчёта максимального собственного значения λ_{max} матрицы парных сравнений.

После выявления приоритетов необходимо провести оценку однородности суждений эксперта для снижения влияния человеческого фактора на результаты расчетов. Степень согласованности матрицы отношений определяется индексом согласованности (I , ИС) [27]:

$$I = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}, \quad (2.4)$$

Индекс согласованности сгенерированной случайным образом по шкале от 1 до 9 обратно-симметричной матрицы с соответствующими обратными величинами элементов, называемые *случайным индексом* (далее – СИ) [27], или среднее значение (математическое ожидание) ИО в зависимости от порядка матрицы представлены в таблице 8 и рисунке 17. Были сгенерированы средние случайные индексы для матриц порядка от 1 до 15 на базе 100 случайных выборок. Как и ожидалось, СИ увеличивались с увеличением порядка матрицы.

Таблица 8 – Среднее значение ИО в зависимости от порядка матрицы

Порядок матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$M(I)$	0	0	1,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

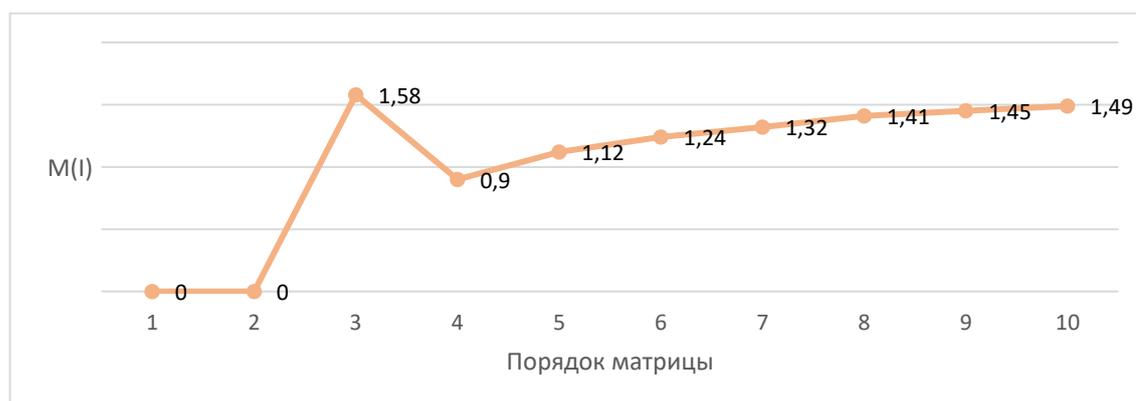


Рисунок 17 – Зависимость математического ожидания от порядка матрицы

Качество рассуждений оценивается по величине ИС, λ_{max} или ОС. Если нет противоречивых высказываний, то $ОС > 0,10$. Если для матрицы парных сравнений отношение однородности $ОС > 0,10$ – это свидетельствует о существенном нарушении логичности суждений, допущенном экспертом при заполнении матрицы, поэтому эксперту предлагается пересмотреть данные, использованные для построения матрицы, чтобы улучшить однородность. В работе [27] приводятся методы «пересмотра суждений» для уменьшения величины индекса однородности. Однако автор [27] замечает, что следует избегать чрезмерного увлечения этим процессом навязывания величин суждений для улучшения согласованности. Он искажает ответ. В качестве примера применения МАИ предлагается рассмотреть принятие решений по реализации в проекте требований зарубежного стандарта ECSS-Q-ST-70C «Обеспечение качества космической продукции. Материалы, механические компоненты и процессы» [28]. Требования пунктов касаются ведения перечней всех процессов проекта, проводимых на стадиях и этапах жизненного цикла в соответствии со стандартами.

В российской НБ данное требование не регламентировано. Специалисты российской стороны считают, что разработка перечня всех процессов создания изделий представляется нецелесообразной, т.к. при создании изделия и его составных частей выполняется множество процессов. Из них большая часть технологических процессов (ТП) отработана ранее на аналогичных изделиях или является типовыми ТП. Степень отработки типовых ТП высокая, подтверждена на ранее создаваемых изделиях, в том числе, на изделиях для натуральных испытаний. В российской практике создания РКТ разрабатываются документы «Перечень критичных технологических процессов (далее – КТП)» и «Сводный перечень особо ответственных операций (далее – ООО)», целью которых является повышение качества и надежности изделий. Под ООО понимают операции, которые в наибольшей степени влияют на качество конечной продукции, выявление несоответствий которой может привести к выходу из строя или изменению функциональных свойств создаваемого изделия.

Однако, основываясь на инновационном потенциале изделий РКТ и документированном требовании стандарта, европейские специалисты предлагают выполнять требования или, как минимум, искать консенсус-решения. В качестве альтернатив консенсус-решения (в т.ч. пограничных решений – альтернативы 1 и 6) по разработке документа «Перечень процессов проекта» были предложены:

- A.1 Создать в проекте только перечни КТП и ООО (российское требование);
- A.2 Создать перечень процессов производства изделия;
- A.3 Создать перечень процессов верификации и валидации;

A.4 Создать перечень процессов проектирования;

A.5 Создать перечень всех процессов (европейское требование).

В качестве экспертов выступали специалисты РКП, но не из непосредственных заинтересованных организаций-исполнителей. В примере будет рассмотрена оценка альтернатив одним экспертом, но их может быть больше, исходя из потребностей организации. Одновременно в работе [41] отмечается, что *консенсус* означает увеличение уверенности в значениях приоритетов посредством привлечения нескольких экспертов для приведения приоритетов согласно предпочтениям большинства. Так, на практике следует привлекать несколько экспертов. Для снижения влияния человеческого фактора на результаты расчетов проведена оценка однородности суждений эксперта.

В качестве критериев оценки альтернатив определены следующие критерии:

K.1 Информативность для других работ проекта;

K.2 Уровень автоматизации сбора необходимых данных;

K.3 Информативность и возможность применения для других проектов.

Согласно методологии МАИ установлены парные предпочтения критериев относительно друг друга и вычислены значения по формуле (1):

$$F_j = \sum_{i=1}^n f_{ij} , (1)$$

где f_{ij} – количественная оценка предпочтения i -го показателя перед j -м при парном сравнении ($j=1, \dots, 4$).

В таблице 9 проведена оценка предпочтительности критериев между собой. Все оценки в данном примере выставлены экспертом в соответствии с таблицей 13.

Таблица 9 – Относительные парные предпочтения критериев

	Информативность документа для других работ проекта	Уровень автоматизации сбора необходимых данных	Информативность и возможность применения для других проектов
Информативность документа для других работ проекта	1	1/4	2
Уровень автоматизации сбора необходимых данных	4	1	4
Информативность и возможность применения для других проектов	1/2	1/4	1
F_i	5,5	1,5	7

По данным таблицы 9 вычислены значения весов показателей k_i (количественные выражения степени важности каждого показателя, таблица 10) по формулам (2)-(3):

$$k_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n}, (2)$$

$$b_{ij} = \frac{f_{ij}}{F_j}, (3)$$

Отообразим данные таблицы 9 на рисунке 18.

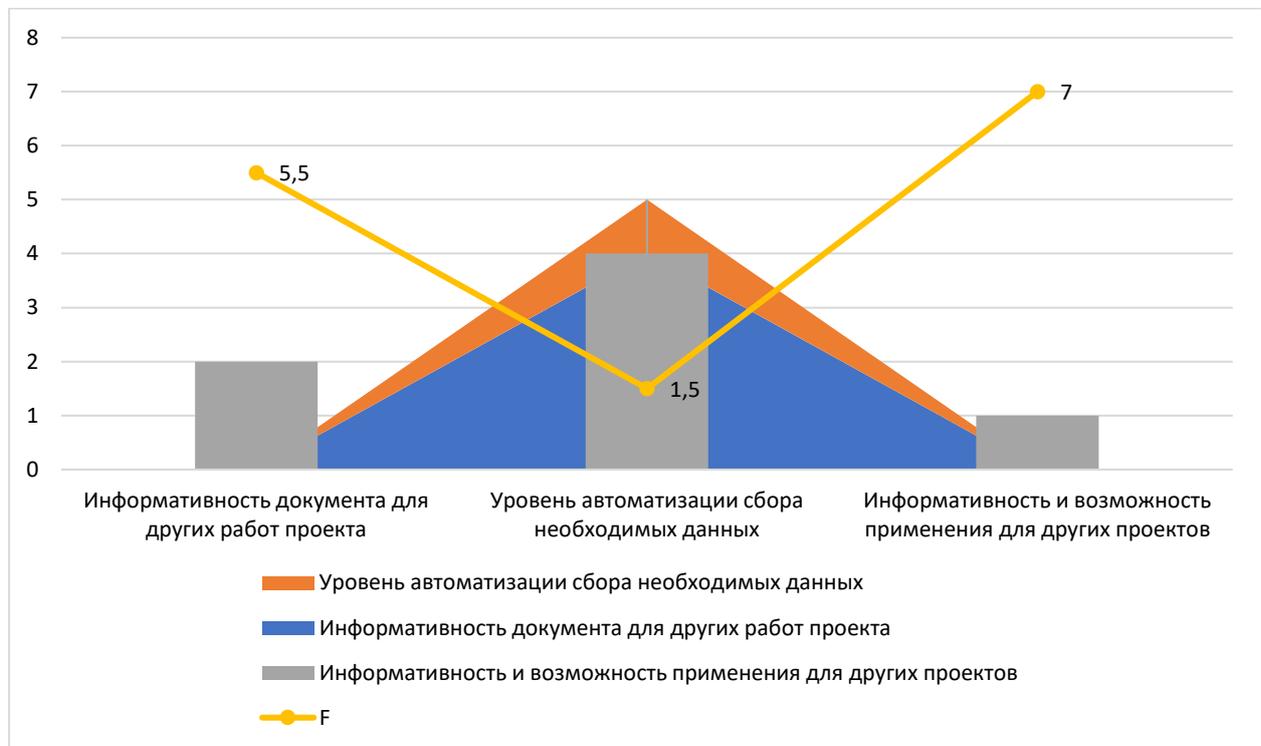


Рисунок 18 – Графическая интерпретация парных предпочтений критериев

Таблица 10 – Количественные выражения степени важности каждого показателя

	Информативность документа для других работ проекта	Степень автоматизации сбора необходимых данных	Информативность и возможность применения для других проектов	Веса, k_i
Информативность документа для других работ проекта	0,18	0,16	0,28	0,2
Уровень автоматизации сбора необходимых данных	0,72	0,66	0,57	0,65
Информативность и возможность применения для других проектов	0,09	0,16	0,14	0,13

Отообразим степени важности показателей на рисунке 19.



Рисунок 19 – Количественные выражения степени важности каждого показателя

Затем выполняется попарное сравнение вариантов разработки документа «Перечень процесса проекта» по заявленным критериям: по информативности для других работ проекта (см. таблица 11); по степени автоматизации сбора необходимых данных (см. таблица 12); по информативности и возможности применения для других проектов (см. таблица 13). Вычислены веса альтернатив a_m , по формулам аналогичным (1)-(3). Полученные величины весовых коэффициентов использованы для вычисления количественных оценок итогового предпочтения альтернатив (рейтинг) по формуле (4):

$$R_m = \sum_{j=1}^n k_j a_{m,j}, (4)$$

Таблица 11 – Предпочтения альтернативных решений по информативности для других работ проекта

Альтернативные решения	Перечни КТП и ООО (российское требование)	Перечень процессов производства изделия	Перечень процессов верификации и валидации	Перечень процессов проектирования	Перечни всех процессов (европейское требование)	Веса, a_{1i}
Перечни КТП и ООО (российское требование)	1	1/5	3	2	3	0,25
Перечень процессов производства изделия	5	1	4	4	2	0,43

Продолжение таблицы 11

Перечень процессов верификации и валидации	1/3	1/4	1	2	2	0,14
Перечень проектирования	1/2	1/4	1/2	1	1/2	0,07
Перечни всех процессов (европейское требование)	1/3	1/2	1/2	2	1	0,11

Таблица 12 – Предпочтения альтернативных решений по степени автоматизации сбора необходимых данных

Альтернативные решения	Перечни КТП и ООО (российское требование)	Перечень альтернативы 1 совместно с перечнем процессов производства изделия	Перечень процессов верификации и валидации	Перечень процессов проектирования	Перечни всех процессов (европейское требование)	Веса, a_{1i}
Перечни КТП и ООО (российское требование)	1	1/2	2	2	7	0,25
Перечень процессов производства изделия	2	1	3	2	7	0,3
Перечень процессов верификации и валидации	1/2	1/3	1	3	7	0,23
Перечень процессов проектирования	1/2	1/2	1/3	1	7	0,19
Перечень всех процессов (европейское требование)	1/7	1/7	1/7	1/7	1	0,03

В первую очередь под информативностью понимается, что документ возможно будет использовать как входную, в некоторых случаях – вспомогательную – информацию для других процессов проекта. Учитывая, что перечень КТП и ООО содержит информацию о процессах, наиболее влияющих на качество и надежность изделия, данный документ будет наиболее информативен по сравнению с другими альтернативами. Однако перечень процессов производства по определению несет больше информации и особенно информативен для разработки процессов валидации и верификации, что характеризуют выставленные оценки для альтернативы «Перечень процессов производства».

Перечень процессов верификации и валидации как самостоятельный документ может быть заменен документом «Комплексная программа экспериментальной отработки изделия» – обязательный документ при создании РКТ. Его цель – установить объем и содержание

экспериментальной отработки изделий РКТ. Одновременно разрабатываются программы обеспечения надежности и качества. Поэтому введение нового документа с перечнем процессов верификации и валидации является нецелесообразным в части информативности. Процессы проектирования в сравнении с другими альтернативами не представляются информативными, хотя и выполняются в начале жизненного цикла. Эти процессы стандартизованы. Европейское требование в форме разработки перечня всех процессов информативнее только по отношению к перечню процессов проектирования.

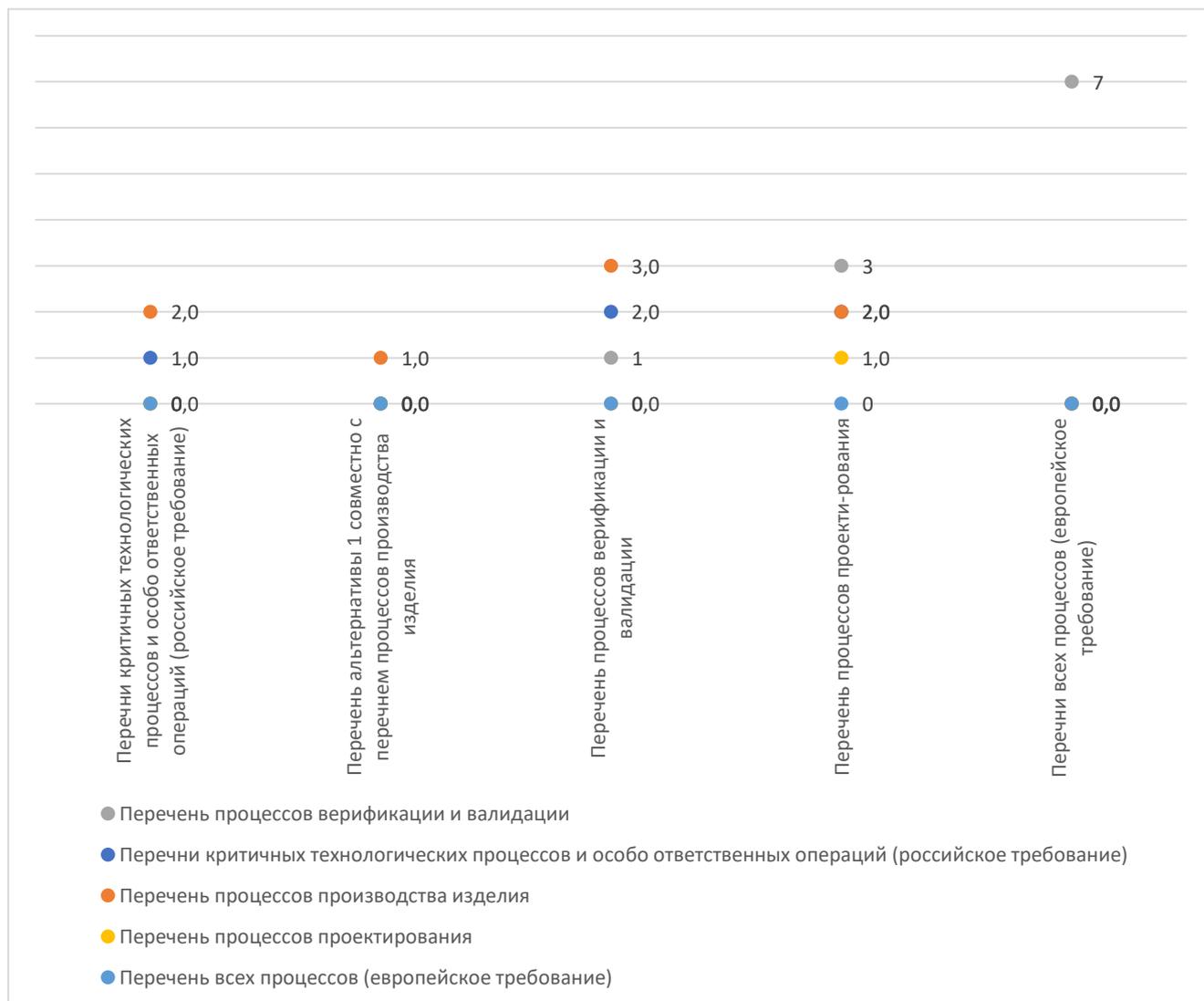


Рисунок 20 – Предпочтения альтернативных решений по степени автоматизации сбора необходимых данных

Степень автоматизации при оценке альтернатив первоначально рассматривается как средство, снижающее трудоемкость разработки документа. Как пример, в организации РКП, информационные потоки всех основных процессов автоматизированы. По процессам проекта создаются системы, формирующие планы собственных работ подразделений по проектам.

Далее функционируют автоматизированные системы и базы данных по отдельным группам процессам и назначению. По сравнению с другими альтернативами, наиболее полно внедрена автоматизация процессов производства и, следовательно, наиболее быстро возможно собрать данные по ним. Выполнение процессов проектирования постепенно полностью автоматизируется. Однако по уровню автоматизации, процессы проектирования уступают процессам производства и верификации и валидации. Формирование перечня всех процессов проекта (в т.ч. процессов менеджмента) с помощью автоматизированных средств в полном объеме достаточно затруднительно, т.к. ранее не требовалось.

Таблица 13 – Предпочтения альтернативных решений по информативности и возможности применения для других проектов

Альтернативные решения	Перечни КТПи ООО (российское требование);	Перечень процессов производства изделия	Перечень процессов верификации и валидации	Перечень процессов проектирования	Перечень всех процессов (европейское требование)	Веса, a_{1i}
Перечни КТП и ООО (российское требование)	1	5	3	2	5	0,4
Перечень процессов производства изделия	1/5	1	1/5	1/3	1	0,06
Перечень процессов верификации и валидации	1/3	1/5	1	3	5	0,23
Перечень процессов проектирования	1/2	3	1/3	1	5	0,24
Перечень всех процессов (европейское требование)	1/5	1	1/5	1/5	1	0,06

Информатизация и возможность применения для других проектов рассматривается в том смысле, что документ возможно с доработками применить для каких-либо процессов другого проекта, в т.ч. для анализа и выработки новых решений. При выработки новых решений и при создании только концепции нового изделия, как правило, все процессы ориентированы на надежность и качество. Следовательно, наибольшей информативностью будут обладать процессы, непосредственно связанные с качеством и надежностью: КТП и ООО, а также валидации и верификации. Это отражено в оценках эксперта (рисунки 20, 21).

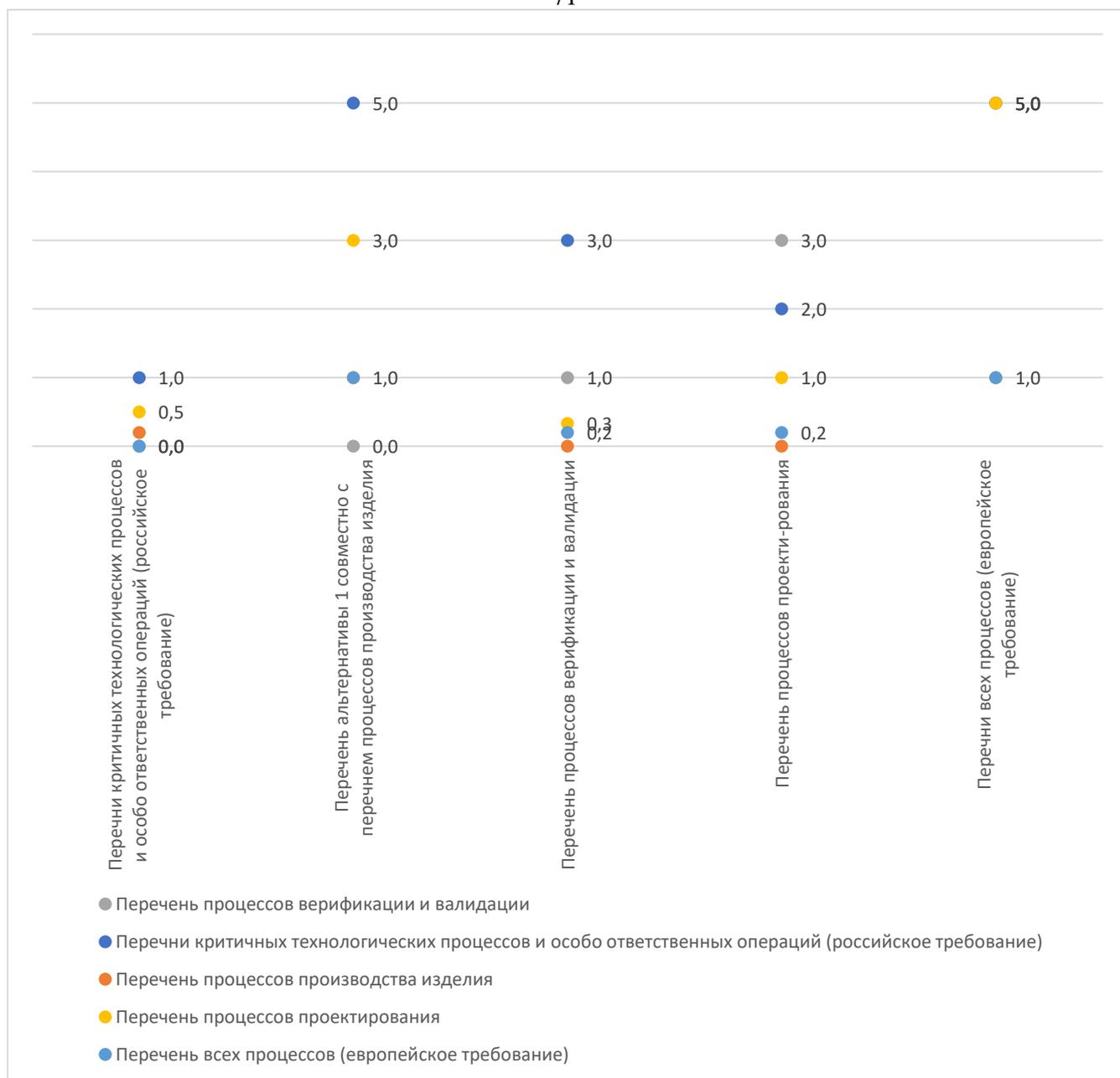


Рисунок 21 – Предпочтения альтернативных решений по информативности и возможности применения для других проектов

Таблица 14 – Итоговая рейтинговая таблица при исходных предпочтениях

Альтернативы	Критерии			Рейтинг
	Информативность документа для других работ проекта	Уровень автоматизации сбора необходимых данных	Информативность и возможность применения для других проектов	
Перечни КТП и ООО (российское требование)	0,05	0,163	0,052	0,265
Перечень процессов производства изделия	0,086	0,195	0,008	0,29

Продолжение таблицы 14

Перечень процессов верификации и валидации	0,028	0,15	0,03	0,208
Перечень альтернативы 1 совместно с перечнем проектирования	0,038	0,123	0,03	0,191
Перечни всех процессов (европейское требование)	0,006	0,02	0,008	0,034



Рисунок 22 – Итоговый рейтинг при исходных предпочтениях

Полученные значения рейтинга альтернатив говорят о том, что необходимо отдать предпочтение в пользу создания/разработки документа «Перечень процессов производства» для удовлетворения интересов российской и европейской сторон. Данный документ, несомненно, также является трудоемким. Однако, несмотря на опытное производство, многие процессы – типовые, собрать информацию возможно. При этом, принято решение в этом перечне выделить КТП и ООО, согласно российской практике. В качестве конкретизации принятого решения можно как привлечь больше экспертов для оценки альтернатив, так и ввести дополнительные критерии и альтернативы. Возможна разработка или использование действующих автоматизированных систем для реализации МАИ [36].

3.4 Выводы по главе 3

1. Разработана методика формирования НБ международного проекта;

2. Разработаны теоретические принципы анализа применения зарубежного стандарта, по итогам чего определены входные данные для анализа требований;
3. Проведены разработка цикла Деминга для общего представления процесса анализа требований, а также моделирование процесса анализа требований и декомпозиция данного процесса с целью однозначного определения входных и выходных данных;
4. Разработана последовательность действий для анализа требований с позиции специалиста-эксперта, выполняющего анализа требований, в действиях которого учтены ранее установленные в настоящем исследовании принципы;
5. Применен метод анализа иерархий с адаптацией для поддержки принятия решения по итогам рассмотрения несоответствий требований.

ГЛАВА 4. Апробация формирования нормативной базы международного проекта

4.1 Внедрение предложенных мероприятий

Предложенные в настоящем исследовании мероприятия по формированию НБ международного проекта апробируются на ракетно-космическом проекте научного назначения, реализуемого Россией и Европейским космическим агентством (далее – ЕКА).

Согласно главе 2 и 3 работы по формированию НБ проекта можно разделить на:

- действия, связанные с оценкой уровня элементов НБ (документов по стандартизации), ссылки на которые приведены в ТТЗ на проект, и рекомендованные к применению специалистами по стандартизации и проектными менеджерами;
- действия по анализу возможности применения зарубежных стандартов в проектных работах и работе с несоответствиями.

Согласно рисунку 12, формирование НБ начинается с понимания назначения проекта. Рассматриваемый проект – научного назначения, инновационный, обладает высокой степенью оригинальности применяемых конструктивно-технологических решений. Ссылочных стандартов в ТТЗ примерно 60 единиц. Их верификация отсеяла три стандарта, валидация – один стандарт. К НД из ТТЗ проектная группа, как правило, добавляет актуальные стандарты. Вновь принимаемые стандарты рекомендуются к внедрению для обеспечения современного технического уровня. Их поиск осуществляют по ключевым словам, по Информационным указателям стандартов и т.п. В приоритете системные стандарты – ЕСКД, ЕСТД, СРПП, Надежность в технике.

Одним из основополагающих стандартов, вновь принятых, который был рекомендован к применению в проекте в области надежности ГОСТ Р 27.605–2013 «Надежность в технике. Ремонтпригодность оборудования. Диагностическая проверка» [38]. В настоящий момент стандарт действует (верифицирован). Согласно области распространения, настоящий стандарт [38] распространяется на изделия всех типов, включая изделия общего назначения и изделиям, при разработке которых обеспечивают возможность проверки их характеристик. Последнее – актуально для сложных технических систем, чем является, в частности, РКТ. Стандарт актуален при контроле надежности изделия, при обеспечении технологичности изделия (стандарт валидирован). ГОСТ Р 27.605–2013 [38] устанавливает требования по диагностической проверке, что относится к методам контроля. Следовательно, данному стандарту минимально необходимо соответствовать приемлемому уровню элементов НБ. Оценка показателей уровней элемента, их значения и оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Оценка уровня стандарта ГОСТ Р 27.605–2013

Комплексный показатель качества стандарта	Единичный показатель уровня стандарта	Предмет оценки единичного показателя	Базовые значения показателя уровня стандарта	Принятое значение показателя
1. Требования	Взаимосвязь между собой	Взаимосвязь терминов и требований с стандартами системы «Надежность в технике»	1 – Полностью взаимосвязаны. 0,55 – присутствуют единичные (не более двух) случаи нарушения взаимосвязи требований. 0 – взаимосвязь полностью нарушена.	Оценивается 0,55.
	Повторяемость/дублирование других требований	Определение термина «Техническое диагностирование» установлено также ГОСТ 20911–89 [30], однако определение, регламентированное рассматриваемым НД более широкое. Тем не менее, необходимо в целях исключения дублирования требований, установить единое определение одного термина	1 – Не дублируют. 0,55 – присутствуют единичные (не более двух) случаи дублирования. 0 – многочисленные случаи дублирования.	Оценивается 0,55.
	Противоречивость	Термин «Контролируемость» некорректен и подменяет уже регламентированный термин «Контролепригодность»: установленному ГОСТ 19919–74 [31] «Контроль автоматизированный технического состояния изделий авиационной техники. Термины и определения». Термин, близкий по значению термину «Полнота диагностирования», установлен также ГОСТ 20911–89 [30] «Полнота технического диагностирования (контроля технического состояния)». Определение термина «Функция» не соответствует общепринятому определению. «Функция» - многозначный термин, который означает такое отношение между элементами, в котором изменение в одном влечёт изменение в другом. Вследствие этого прослеживается неоднозначность определений с использованием этого понятия (функциональный, параметр, подфункция и др.)	1 – Не противоречат. 0,55 – присутствуют единичные (не более двух) случаи противоречия. 0 – многочисленные случаи противоречия.	Оценивается 0.

Продолжение таблицы 15

	Актуальность	Актуален, т.к. предупреждающие мероприятия в области диагностики техники эффективно способствуют обеспечению качества продукции и экономии ресурсов на ремонт.	Актуален – 1. Не актуален – 0	Оценивается. 1.
	Соответствие области распространения	Соответствует.	Соответствует – 1. Не соответствует – 0.	Оценивается. 1.
	Апробация на практике	Достоверные сведения отсутствуют	1 – Присутствует, положительна. 0-отсутствует. 0,5 – присутствует, отрицательна, однако стандарт доработан.	Не Оценивается.
	Формулирование	Требования сформулированы не глаголами повелительного наклонения, предложения не безличны. Формулирование требований более подходит учебно-методическому пособию.	1 – соответствует ГОСТ 1.5–2001 [34] 0 – не соответствует.	Оценивается. 0.
	Легитимность	Приводимые в пятом разделе виды документов, например, «Декларация о работах», «Технические требования» отсутствуют в российской практике и не регламентированы действующими НД как по термину, так и по порядку оформления и необходимости предоставления. В соответствии с № 184-ФЗ от 27.12.2002 [1] в области технического регулирования установлен документ «Декларация о соответствии».	1 – полная легитимность требований. 0 – при не легитимности требований стандарта.	Оценивается. Равен 0.
	Действие	Действует	1 – Стандарт действует. 0 – стандарт не действует.	Оценивается. Равен 1.

Продолжение таблицы 15

	Взаимосвязь с основополагающими стандартами (базовое значение: взаимосвязан с системами стандартов)	В соответствии с ГОСТ Р 1.2–2016 [5] требования, устанавливаемые в национальном стандарте, должны быть увязаны с требованиями стандартов, утвержденных ранее и/или действующих в РФ в качестве национальных стандартов (в том числе межгосударственных стандартов), а также со сводами правил. Рассматриваемый НД не увязан с другими стандартами, в частности, системы «Надежность в технике», «Менеджмент риска», «Статистические методы». Например, в настоящем НД приводится зависимость стоимости жизненного цикла разрабатываемых изделий от показателей безотказности и ремонтпригодности, следовательно, целесообразно увязать настоящий стандарт и ГОСТ Р 27.202–2012 «Надежность в технике. Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла» [32]. Обеспечение взаимной согласованности, непротиворечивости и исключение дублирования требований для системы стандартов «Надежность в технике» регламентировано ГОСТ Р 27.001–2009 «Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения» [33] (пункты А.5, А.6).	1 – взаимосвязан с основополагающими стандартами, приводит ссылки. 0 – не взаимосвязан с основополагающими стандартами, не приводит ссылки.	Оценивается. Равен 0.
	Реализация (базовое значение: требования реализуемы)	Требования в полной мере не реализуемы, т.к. вызывают много вопросов профильных специалистов, что документировано в анализе стандарта в приложении 1.	1 -Требования реализуемы. 0 – требования не реализуемы. 0,7 – реализуемы не в полной мере.	Оценивался. 0,7.
	Экономическая обоснованность применения (базовое значение: положительна, эконом. эффект от внедрения).	Достоверные данные отсутствуют.		Не оценивался.
Область применения	Установление объекта и аспекта стандартизации	Однозначно устанавливает.	1 – устанавливает и объект, и аспект. 0,8 – не устанавливает аспект. 0– другие случаи.	Оценивался. 1.

Продолжение таблицы 15

	Установление исключений (базовое значение: есть исключения из области применения, которые способствуют однозначности применения стандарта и его требований).	Не устанавливает.	1 – устанавливает. 0 – не устанавливает.	Оценивался. 0.
Оформление	Изложение	Большинство разделов (подразделов) рассматриваемого НД не разделены на пункты и подпункты, что затрудняет восприятие текста. Деление и изложение текста НД необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 1.5–2001 (4.2) [34].	1 – соответствует основополагающим стандартам. 0 – не соответствует.	Оценивался. 0.
	3.2 Обозначение	Соответствует ГОСТ Р 1.7–2014 [4] и ГОСТ 1.5–2001 [34].	1 – соответствует основополагающим стандартам. 0 – не соответствует.	Оценивался. 1.
	3.3 Наименование	Соответствует ГОСТ Р 1.7–2014 [4] и ГОСТ 1.5–2001 [34].	1 – соответствует основополагающим стандартам. 0 – не соответствует.	Оценивался. 1.
Согласование	Согласование внутри технического комитета по стандартизации;	Отсутствуют достоверные сведения, однако утверждение стандарта Росстандартом позволяет судить, что стандарт согласован внутри ТК, который его вносит.	1 – согласован. 0 – не согласован.	Оценивался. 1.
	Экспертизы стандарта	Отсутствуют достоверные данные, однако оценка по показателям качества стандарта и последующий анализ, приведенный в приложении 1, дает основания судить, что экспертизы не были пройдены.	1 – все экспертизы пройдены с положительным заключением. 0 – некоторые или все экспертизы не пройдены.	Оценивался. 1.
	Согласование с организациями промышленности (базовый показатель: согласован со всеми заинтересованными организациями промышленности).	Отсутствуют достоверные сведения.		Не оценивался.

Продолжение таблицы 15

Терминология	Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта (базовый показатель: терминология раскрывает, детализирует область распространения стандарта);	В целом, соответствует.	1 – соответствует основополагающим стандартам. 0 – не соответствует.	Оценивался. 1.
	Использование в основных разделах стандарта (базовый показатель: терминология используется по тексту стандарта).	Отсутствуют определения терминов «Техническое состояние» (основополагающий для рассматриваемого НД), «Неисправность», «Отказ», «Повреждение», «V-образная модель».	1 – все определения присутствуют и используются. 0,7 – не более пяти определений не используется/не присутствуют. 0 – полное неиспользование.	Оценивался. 0,7.
Гармонизация требований стандарта:	Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК (базовый показатель: стандарт гармонизирован, имеет одну из степеней соответствий IDT или MOD)	Стандарт является неэквивалентным, что согласно ГОСТ 1.7–2014 [4] не предусматривает принятия.	Значение показателя качества – 1 при степени IDT. Значение показателя качества – 0,8 при степени MOD. В других случаях – 0.	Оценивается. Равен 0.
	Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык (базовый показатель: переведены, гармонизированы, действуют).	В библиографии имеется три ссылочных нормативных документа МЭК. Из них гармонизированы в России – 1.	Значение показателя качества 1, если все ссылочные международные документы переведены и гармонизированы. Значение показателя 0,85, если переведено и гармонизировано более 80 % ссылочных международных документов. Значение показателя 0,8, если переведено и гармонизировано более 60 % ссылочных международных документов. Остальные случаи – 0.	Оценивается. Переведено 33 %. Значение показателя 0.

	Итого оцениваемых показателей: 21.
	Сумма показателей: 11,5.
	Средняя оценка и вывод: 0,55. Стандарт не соответствует приемлемому уровню качества.

Аналогичная оценка уровня элемента НБ была выборочно предпринята к другим стандартам, предполагаемых применять в проекте. Выборка основана на мнение проектных менеджеров. Результаты приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Оценка уровня стандартов

Обозначение стандарта	Уровень элемента НБ, на который оценивался	Средняя количественная оценка	Вывод
ГОСТ 2.101–2016	Допустимый	0,78 (ниже допустимого)	Несмотря на оценку, в проекте принято решение оставить соблюдение стандарта, однако рассмотреть возможность инициировать изменения к нему
ГОСТ Р 56874–2016	Приемлемый	0,7 (ниже допустимого)	В целом, стандарт противоречит многим стандартам общетехнических систем. Рекомендуется придерживаться стандартов общетехнических стандартов
ГОСТ 34.603–92	Приемлемый	0,5 (ниже допустимого)	Стандарт не соответствует современному техническому уровню, испытания автоматизированных систем целесообразно проводить по гармонизированным стандартам ИСО или требованиям Заказчика
ГОСТ Р ИСО 14644-5-2005	Усовершенствованный	0,82 (допустимо)	Принимается в проекте

Учитывая апробационный характер создания НБ, после применения методики по формированию, НБ МП уменьшилась примерно на 30 %. Оценка точного числа стандартов в проекте – субъективна, ввиду большого числа общетехнических стандартов. Требования несоответствующих стандартов, которые были заданы ссылочным методом, целесообразно задать описательным методом, или инициировать пересмотр стандартов. Одновременно, таким образом реализован процесс СМК «Анализ требований заказчика (потребителя)».

Далее, принимая во внимание международный характер проекта, необходимо провести анализ возможности применения международных стандартов.

В международном проекте РКТ между Россией и ЕКА необходимо было провести анализ 21 европейского стандарта. Выводы проектной (рабочей) группы по результатам анализа требований по каждому стандарту приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Предлагаемые к анализу европейские стандарты²

Обозначение	Наименование стандарта	Степень соответствия требований стандарта ЕКА российским НД. Вывод проектной (рабочей) группы (на основе главы 3 настоящего исследования)
ECSS-E-ST-20C	Электрические и электронные компоненты	Несоответствие. Идентичные стандарты в РФ отсутствуют. Некоторые требования заданы в спецификациях на проект
ECSS-E-ST-20-07C	Электромагнитная совместимость	Частичное соответствие ввиду характера задаваемых требований
ECSS-E-ST-50-14C	Интерфейсы дискретных сигналов	Несоответствие ввиду отсутствия аналогичных стандартов. Стандарт принят
ECSS-E-ST-50-13C	Интерфейс и протокол связи бортовой шины данных	Несоответствие. Решение будет принято на последующих этапах проекта – стандарт будет реализован
ECSS-E-ST-32-08C	Материалы	Соответствие
ECSS-E-ST-32-01C	Контроль трещинообразования	Соответствие. Несоответствие одно, обсуждено и найдено решение, которое будет задано описательно в спецификациях
ECSS-E-ST-33-01C	Механизмы	Соответствие, за исключением двух требований, обсужденных рабочей группой
ECSS-E-ST-33-11C	Пиротехнические системы и устройства	Соответствие. Несоответствие только одно, обсуждено и найдено решение, которое будет задано описательно в спецификациях
ECSS-E-10-02A	Верификация	Соответствие. По частичным несоответствиям принято проектное решение
ECSS-E-10-03A	Испытания	Соответствие. Частичные несоответствия в меньшинстве и обсуждены рабочей группой.
ECSS-E-70-41A	Наземные системы и управление	Несоответствие. В России не существует эквивалентных стандартов. Решение будет принято на следующих этапах жизненного цикла

² Актуальность (действие) стандартов подтверждены на момент выпуска ТТЗ. В настоящий момент документы могут быть аннулированы

Продолжение таблицы 17

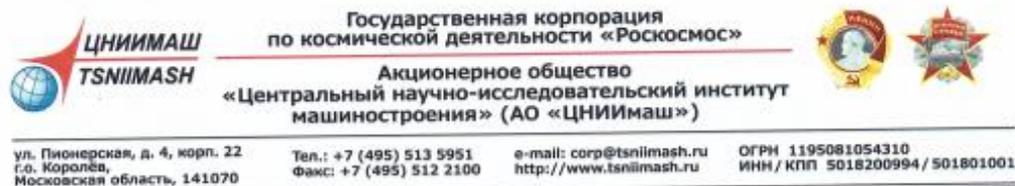
ECSS-Q-ST-20C	Руководство программой обеспечения качества и надежности изделий	Соответствие
ECSS-Q-10-09C	Система контроля несоответствий	Соответствие
ECSS-Q-ST-30C	Надежность	Соответствие в целом, частичное несоответствия по наличию отдельных документов
ECSS-Q-ST-30-11C	Снижение значений номинальных параметров электронных компонентов	Несоответствие. Работа по российским стандартам
ECSS-Q-ST-60C	Электронные компоненты	Соответствие. Частичные несоответствия обсуждены, компромисс найден
ECSS-Q-ST-70C	Материалы, механические части и процессы	Соответствие. Частичные несоответствия и несоответствия обсуждены проектной группой, приняты компромиссные консенсус решения
ECSS-Q-ST-70-01C	Контроль чистоты и загрязнений	Соответствие, благодаря гармонизированным на национальном уровне стандартам ИСО
ECSS-E-ST-50-02C	Дальномерные измерения методом Допплера	Несоответствие. В России не существует эквивалентных стандартов. Стандарты будут реализованы
ECSS-E-ST-50-05C	Радиочастота и модуляция	
ECSS-E-ST-70C	Наземные системы и управления	Несоответствие. В России нет эквивалентных стандартов. Идентичные требования, в общем, выполняются благодаря заданию их описательным методом. Частные случаи требований будут разобраны на других этапах проектов

Согласно таблице 17, по результатам анализа выводы следующие:

- **12** европейских стандартов соответствуют российским практикам – в целом, несоответствия отсутствуют, нет разницы по каким стандартам работать;
- **один** европейский стандарт отклонен, работа будет проведена по российским стандартам;
- **пять** европейских стандартов будут реализованы в РФ путем введения ссылок на них в ТТЗ;
- решение **по двум** стандартам принимается после определенных этапов жизненного цикла проекта в силу специфики изделия;
- **один** стандарт имеет по требованиям оценку «частичное несоответствие», и скорее всего будет апробирован на дальнейших этапах проекта.

Полные результаты сравнительного анализа требований сформирован Объединенный документ применяемых стандартов-требований «ЭкзоМарс» ЕКА/Госкорпорация «Роскосмос». В разработке материалов документа – матриц сравнения требований – и непосредственном формировании документа принимал участие автор исследования, что

подтверждено заявлением АО «ЦНИИМАШ», представленном на рисунке 23. В данном документе непосредственно реализованы предложения настоящего исследования.



05.12.2019 иск. № 04-15417
иск. № 435/10158 от 27.11.19

Ректору
РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
В.Г. Мартынову
Ленинский проспект, д. 65, корп.1,
г. Москва, 119991

По вопросу подтверждения
участия в работе

Уважаемый Виктор Георгиевич!

В соответствии с обращением РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина от 27.11.2019 № 435/10158 подтверждаю участие Мороз Анастасии Юрьевны в подготовке материалов для формирования Объединенного документа применяемых стандартов/требований «ЭкзоМарс».

В ходе анализа применяемых в рамках проекта «ЭкзоМарс» документов по стандартизации А.Ю.Мороз проводила работы по сравнительному анализу требований, формировала матрицы применяемых стандартов, участвовала в совещаниях Рабочей группы по применяемым стандартам и требованиям «ЭкзоМарс». В процессе работы впервые были применены методы оценки соответствия и совместимости требований российских и европейских нормативных документов, способствующие повышению качества проектной деятельности и эффективности применения документов по стандартизации.

И.о. заместителя генерального директора

С уважением,
А.П.Харченко

А.П.Харченко

Рисунок 23 – Подтверждение участия автора исследования в работах по анализу требований стандартов

Титульный лист Объединенного документа, где применены предлагаемые в исследовании мероприятия, представлен на рисунке 24.

Таблица 18 – Элементы матрицы соответствия требований российских документов по стандартизации РКТ требованиям стандарта ECSS-Q-ST-70C

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	<p>4 Общие требования</p> <p>4.1 Требования к управлению материалами, механическими компонентами и процессами</p> <p>4.1.1 Общий обзор</p> <p>Общие работы по обеспечению качества материалов, механических компонентов и процессов в рамках проекта представлены в виде схемы на Рисунке 4-1 стандарта.</p>	<p>Стандарты СРПП</p> <p>ОСТ 92-1020-89</p>	<p>Частичное соответствие. В российских документах отсутствует схематичное описание работ по обеспечению качества материалов, механических компонентов и процессов.</p>	<p>Принято частичное соответствие – каждая сторона согласно своим стандартам.</p>

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	<p>4.1.2 План обеспечения качества материалов, механических компонентов и процессов</p> <p>а. Поставщик осуществляет подготовку, актуализацию и реализацию плана обеспечения качества материалов, механических компонентов и процессов в рамках общего плана обеспечения качества продукции в соответствии с требованиями стандарта ECSS-Q-ST-10 и настоящего Стандарта или в виде отдельного документа.</p> <p>б. План обеспечения качества материалов, механических компонентов и процессов подлежит согласованию с заказчиком</p>	<p>Основополагающие стандарты</p>	<p>Соответствие</p>	
	<p>4.1.3б Менеджер по обеспечению качества материалов, механических компонентов и процессов организует технические совещания со своими поставщиками на всех уровнях</p>	<p>Стандарты СРПП</p>	<p>Соответствие. Контроль ведется в установленном на предприятиях порядке</p>	<p>Контроль со стороны заказчика</p>

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	4.2 Управление и систематизация работ 4.2.2 Составление и обработка перечней а. Каждый поставщик и субпоставщик составляет, собирает, рассматривает и предоставляет перечни заявленных материалов, механических компонентов и процессов, включая все компоненты, предназначенные для изготовления летного оборудования	ОСТ 92-1020-89	Соответствие	
	4.2.2g. По особо важным элементам направляется запрос на согласование в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении D		g Несоответствие Запрос направляется с сопроводительным письмом с ВПМ. Указанная форма запроса не применяется	

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	<p>4.2.3 Ведение перечней</p> <p>а. Поставщик регистрирует все материалы в Перечне заявленных материалов в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении А.</p> <p>б. Поставщик регистрирует все механические компоненты в Перечне заявленных механических компонентов в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении В.</p> <p>с. Поставщик регистрирует все процессы в Перечне заявленных процессов в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении С.</p>	<p>ОСТ 92-1020-89</p> <p>ОСТ 92-1020-89</p>	<p>а-с Несоответствие или слабое соответствие.</p> <p>Нет разделения на отдельные перечни материалов, механических компонентов и процессов.</p> <p>Единая Ведомость применяемых материалов (ВМ) или предварительная ведомость применяемых материалов</p>	<p>Отмечено различие, принято консенсус-решение</p>

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	<p>4.4 Обеспечение чистоты и контроль загрязнений</p> <p>а. Поставщик осуществляет подготовку и актуализацию программы контроля загрязнений и обеспечения чистоты, которая должна включать как минимум:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. процедуры очистки; 2. процедуры или методы контроля чистоты. <p>б. Выявление и снижение рисков химического загрязнения или запыления от компонентов, материалов или процессов осуществляются согласно требованиям программы полета (анализ чистоты или загрязнений).</p> <p>с. В случаях, когда контроль чистоты или загрязнений имеет критическое значение, необходимо подготовить технические требования (по химическим веществам и частицам) и специальный план обеспечения чистоты в соответствии с требованиями Приложения А (Описание требований к документу – Требования к чистоте) и Приложения В (Описание требований к документу – План обеспечения чистоты и контроля загрязнений) ECSS-Q-ST- 70-01.</p>	<p>ОСТ 92-0300-92 ОСТ 92-0594-2006 РД 92-0337-97 ГОСТ Р 51752-2001</p>	<p>Частичное соответствие Решение вопросов обеспечения чистоты при разработке изделий осуществляется поэтапно. Стандартами организации и другими НД устанавливается порядок, определяющий обеспечение чистоты изделий в процессе производства и хранения.</p>	<p>Частичное соответствие Принимается, так как требования к чистоте и контролю загрязнений включены в ТУ.</p>

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	5 Контроль материалов		Соответствие	
	5.1 Технические критерии отбора материалов 5.1.1 Общий обзор Нижеперечисленные требования применяются в тех случаях, когда это необходимо по условиям окружающей среды. Подробные требования, методы испытаний и критерии приемки или отбраковки представлены в серии документов ECSS-Q- ST-70	ГОСТ Р 51752-2001 ТЗ Стандарты СРПП	Соответствие Технические критерии отбора материалов определяются в ТЗ. На определенный вид материалов в России свой конкретный нормативный документ	
	5.1.2 Температура а. Свойства материалов должны соответствовать воздействующим на них температурным условиям	ТЗ НД на материал	Соответствие	

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	<p>5.3 Перечень заявленных материалов (DML)</p> <p>а. Поставщик осуществляет подготовку и актуализацию перечня заявленных материалов в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении А</p>	ОСТ 92-1020-89	соответствие Применяется ВПМ и/или протокол согласования применяемых материалов (ПСМ)	
	<p>5.4 Анализ важности</p> <p>5.4.1 Общий обзор</p> <p>Целью данного анализа является установление необходимости в дополнительных данных о материалах для обеспечения соответствия требованиям программы полета</p>	ОСТ 92-1020-89	Соответствие	
	<p>5.4.2 Требования</p> <p>а. Поставщик изучает все материалы, указанные в предварительных перечнях, на предмет их важности и с учетом проведенного анализа рисков. Любой материал, не соответствующий требованиям проекта, требует направления запроса на отклонение заказчику</p>	ТЗ ОСТ 92-1020-89	Соответствие	

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	5.7.7 Охрана труда и техника безопасности а. По всем материалам предоставляется паспорт безопасности материала или аналогичный документ	ОСТ 134-1033-2003	Несоответствие. Распространяется не на все материалы. Паспорт безопасности разрабатывается на: - вновь разрабатываемые и модернизируемые материалы КТ являющиеся потенциально опасными; - опасные материалы КТ, ТУ и (или) стандарты на которые содержат указания об опасности данных материалов и требования, необходимые для обеспечения безопасности производства, применения, транспортирования, хранения и утилизации; материалы КТ	Несоответствие принято

Продолжение таблицы 18

	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
ECSS-Q-ST-70C	6.3 Перечень заявленных механических компонентов (DMPL) а. Поставщик осуществляет подготовку и актуализацию перечня заявленных механических компонентов в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении В	ОСТ 92-1020-89	Несоответствие. Используется единая ВПМ	Обсудить тему на уровне проектной группы «ЭкзоМарс»
	6.4.2 Требования а. Поставщик изучает все компоненты, указанные в предварительных перечнях, на предмет их важности и с учетом проведенных анализов рисков в соответствии с требованиями стандарта ECSS-Q-ST-10-04. б. Особо важные компоненты указываются в перечне заявленных механических компонентов и включаются в перечень особо важных элементов.	ОСТ 92-1020-89	Несоответствие. Отсутствует разделение по категориям важности	Оценить необходимость анализа ссылочного стандарта ECSS

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	<p>6.7.2 Прослеживаемость компонентов</p> <p>а. Поставщик применяет в отношении своих компонентов правила прослеживаемости, определенные стандартом ECSS-Q-ST-20.</p> <p>б. Компоненты должны иметь уникальный справочный номер или код и должны быть отмечены номером партии с целью обеспечения прослеживаемости в случае происшествия или несоответствия или в рамках проведения технических расследований отказов или повреждений для восстановления истории компонентов либо по отдельности (индивидуальная прослеживаемость), либо для производственной партии, в которую входил компонент (прослеживаемость партии)</p>	<p>Стандарты СРПП ОСТ 134-1028-2012 ГОСТ Р 51293-99 ГОСТ 24297-2013 СТО, ТУ</p>	<p>Соответствие. Проставляется маркировка. На каждый механический компонент свои требования согласно НД и ТУ</p>	
	6.7.3 Упаковка, хранение, снятие с хранения	<p>Стандарты СРПП Стандарты на общие технические условия</p>	<p>Соответствие. Проставляется маркировка.</p>	

Продолжение таблицы 18

ECSS-Q-ST-70C	Требование ЕКА	Наименование (-я) стандарта (-ов) России	Совместимость требований стандартов ЕКА и России	
			Заключение (соответствие/ несоответствие)	Решение рабочей группы
	7 Контроль процессов 7.1 Технические условия или процедуры	ОСТ 92–0021–87	Соответствие	
	7.2 Связанные материалы и механические компоненты а. Поставщик контролирует соответствие материалов и механических компонентов, используемых при осуществлении процессов, требованиям настоящего Стандарта	ОСТ 92–0021–87 ГОСТ 24297–2013 ОСТ 92-4749-86 ОСТ 92–4755–2012	Соответствие	
	7.4 Перечень заявленных процессов (DPL) а. Поставщик осуществляет подготовку и актуализацию перечня заявленных процессов в соответствии с требованиями, приведенными в Приложении С	ГОСТ Р 50995.3.1-96	Несоответствие. Согласованы объединённые перечни критических технологических процессов и критических операций	Принято консенсус-решение

По результатам анализа были определены следующие степени соответствия требований:

- «соответствие» – 75 требований;
- «слабое/частичное соответствие» – 8 требования;
- «несоответствие» – 4 требования. 4.2.3 и 7.4

Несмотря на отмечающееся в целом соответствие стандарта ECSS-Q-ST-70C [56] требованиям российских НД, степени «слабое соответствие» и «несоответствие» присутствуют. Они затрагивают требования по документированию информации и классификации материалов и требуют принятия решения для дальнейшей реализации в проекте обеими сторонами. Во главе 3 для поддержки принятия решения при рассмотрении несоответствий требований применена адаптация метода анализа иерархий (МАИ).

По итогам проводимых мероприятий НБ МП состоит из:

- российских стандартов, что прошли оценку уровня;
- европейских стандартов, что прошли анализ требований, вызванный спецификой их применения.

Предложенные в исследовании практики исключили документы несоответствующего технического уровня в НБ. Главным исполнителем работ по сопоставлению требований – АО «ЦНИИМАШ» – подтвержден факт повышения качества проекта и эффективности применения отобранных стандартов.

Общие положения методики легли в основу проекта предварительного национального стандарта, а также применяются в качестве стандарта организации. Титульные листы нормативных документов приведены в приложениях 3 и 4 соответственно.

В дальнейшем планируется определить технологическую успешность проекта при влиянии на него НБ.

4.2 Оценка технологической успешности международного проекта при влиянии нормативной базы

Одной из основных результирующих характеристик применения стандарта в проекте, или нормативного обеспечения проекта является технологическая успешность, отражающая степень удовлетворенности заказчика и уровень соответствия установленным требованиям (стандартам). Изучение отечественного и зарубежного опыта способов удовлетворенности потребителя и других заинтересованных сторон показал, что не существует унифицированного метода оценки удовлетворенности Заказчика процессом и результатами применения НБ. Основой определения качества проектных работ служит информация от потребителей и

заинтересованных сторон о степени их удовлетворенности методом обратной связи – адаптация социологического метода контроля качества по ГОСТ 15467–78 [13].

Самый объективный способ получения обратной связи, чаще всего, негативной – являются жалобы, рекламации, или претензии. Жалобой на основе ГОСТ Р ИСО 10001-2009 [60] считается выражение неудовлетворенности продукцией или услугами организации в явной или неявной форме. Претензией является представленное в письменном виде требование о восстановлении нарушенных прав и интересов, охраняемых законом на основании договора или законодательства.

Процесс мониторинга удовлетворенности клиентов, основанный на анализе жалоб и претензий, удовлетворяет следующим целям:

- повышение удовлетворенности клиентов за счет обеспечения постоянной обратной связи (рассмотрения жалоб и претензий и своевременного реагирования на них).
- улучшение качества продукции за счет информации, полученной по обратной связи.

Представим схему управления обращениями (жалобами и претензиями), разработанную на основе ГОСТ Р ИСО 10001-2009 [60], ГОСТ Р ИСО 10002-2020 [61] (рисунок 25).

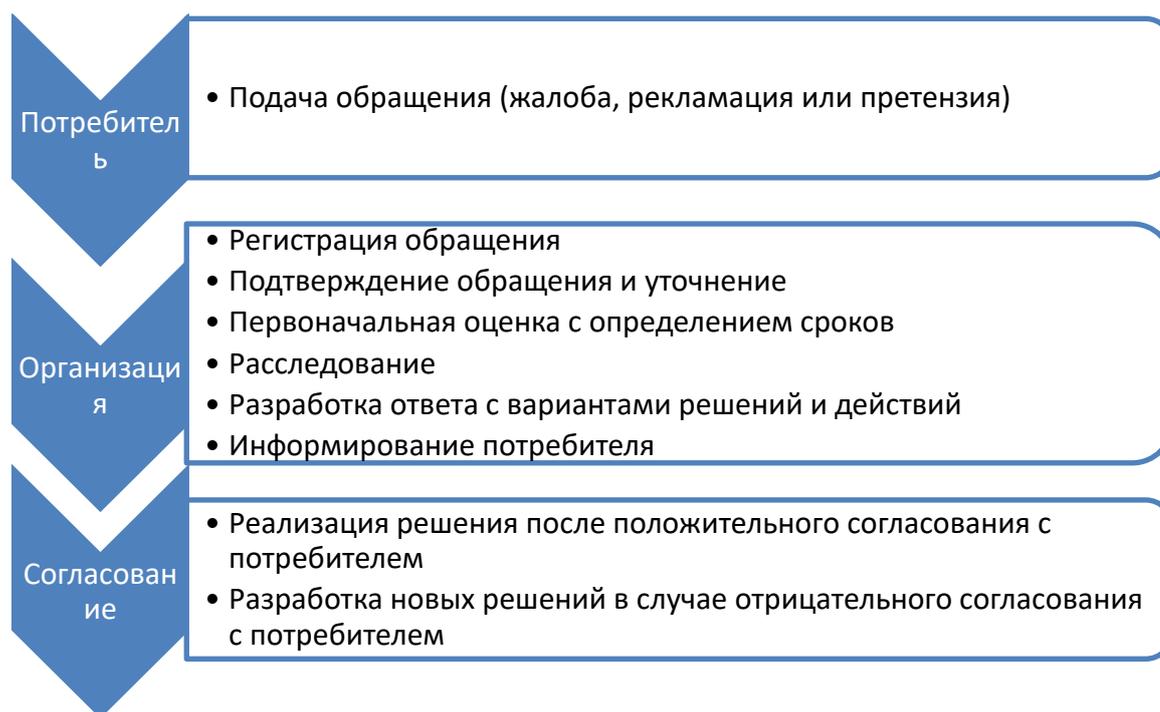


Рисунок 25 – Процесс управления обращениями на предприятии

Обратная связь, полученная только в результате анализа жалоб и претензий, недостаточна для полноценной оценки удовлетворенности Заказчиков, поскольку данный вид обратной связи ориентирован на негативную сторону проекта. При этом важно составить опрос-анкету, которая раскроет и позитивные стороны проекта. В частности, учесть:

- ответы на вопросы должны формировать предельно объективные характеристики

качества продукции, услуг и выполняемых работ;

- в анкете представить минимально необходимое количество вопросов, то есть такое их минимальное количество, которого будет достаточно для получения полного представления о степени удовлетворенности потребителей и заинтересованных сторон.

Этапы анализа удовлетворенности клиентов, Заказчиков и других заинтересованных сторон можно представить в следующей последовательности:

1. разработка модели удовлетворенности, включающая систему показателей со шкалами измерения и удельными весами;
2. разработка анкеты для опроса заинтересованных сторон (клиенты, заказчики, участники проекта и другие);
3. сбор информации путем заполнения анкет или опроса;
4. анализ полученной информации;
5. формирование рекомендаций при необходимости.

При составлении анкеты для оценки удовлетворенности Заказчика успешно проявил себя индекс удовлетворенности потребителей SCI (Customer Satisfaction Index), что будет и реализовано в настоящей работе. Аналогично для разработки показателей в анкете послужил маркетинговый принцип «5Р» – product, process, people, promotion, price. Для оценки результатов разработки НБ проекта выбраны три группы. Первая группа показателей «product» раскрывает результаты научно-технической работы, ее можно объединить с группой показателей «promotion», описывающих ее оформление и продвижение. Вторая группа показателей «people» оценивает персонал разработчика НБ – профессиональные качества и взаимодействие в процессе работы. Третья группа показателей «process» описывает процесс выполнения работ и его организацию. Блок «price» в анкете не учитывался. С учетом вышеизложенного предложена анкета для оценки эффективности разработанной НБ проекта (таблица 18). Для измерения показателей выбрана 100-балльная шкала. Каждому показателю соответствуют весовой коэффициент, характеризующий степень его значимости, и характеризующая удовлетворенность Заказчика оценка по 100-балльной шкале. Комплексный показатель удовлетворенности определен, как сумма произведений весовых коэффициентов и оценок, и рассчитывается по формуле 5:

$$Q = \sum a_i * x_i \quad (5)$$

x_i – показатель удовлетворенности Заказчика, a_i – единичный весовой показатель.

Информация, полученная и обработанная в процессе анкетирования, использована в выявлении возможностей улучшения показателей качества НД и процесса организации работы.

Таблица 18 – Анкета определения эффективности разработанной НБ проекта

Группа показателей	Критерии	Описание	Шкала оценки удовлетворенности Заказчика	x	a
1. Результаты научно-технической работы, ее продвижение и оформление	1.1. Соответствие требованиям НД	Степень соответствия разработанной НБ требованиям НД	80-100% – полностью соответствует всем требованиям НД 60-80% – в целом соответствует требованиям НД, но есть незначительные отклонения, не влияющие на качество результата в целом 40-60% – соответствует части требований НД 20-40% – есть значительные отклонения от НД, серьезно влияющие на качество результата 0-20% – абсолютно не соответствует требованиям НД	x ₁	a ₁
	1.2. Готовность к внедрению	Степень готовности результатов проекта к использованию в управленческой и производственной деятельности.	80–100% – уже применяются или могут быть применены по завершению проекта 60–80% – высокая, предлагаемое решение полностью готово к самостоятельному применению 40–60% – средняя, готово к применению, но требуются незначительные доработки 20–40% – недостаточная, для применения требуется полная доработка проекта или дополнения к нормативным документам 0–20% – низкая, для практического применения требуется существенная переработка проекта и разработка и внедрение новых НД	x ₂	a ₂
	1.3. Оформление документации	Оценка общего уровня грамотности, стиля изложения и соответствия установленным требованиям.	80–100% – стиль изложения научный и уровень грамотности высокий, соответствует предъявляемым требованиям и стандартам 60–80% – в целом соответствует предъявляемым требованиям, но требуется устранение отдельных замечаний по части грамотности или оформления 40–60% – требует переоформление в соответствии с действующими актуальными тенденциями науки и техники 20–40% – требуется изменение представленных требований, в том числе изменение стиля изложения 0–20% – требуется полная переработка НД	x ₃	a ₃
2. Процесс организации работы	2.1. Сроки выполнения работ	Соблюдение установленных сроков	80–100% – в срок 60–80% – опоздание менее недели 40–60% – опоздание более 1 недели 20–40% – опоздание более 2 недель 0–20% – опоздание месяц и более	x ₄	a ₄

Продолжение таблицы 18

	2.2 Оперативность и доступность Исполнителя.	Доступность Исполнителя в ходе выполнения работ, скорость реагирования на запросы Заказчика	80–100% – в ходе внедрения (применения) НД Исполнитель находился в постоянном контакте с Заказчиком, разрабатывал и корректировал мероприятия по внедрению (применению) требований 60–80% – в ходе внедрения (применения) НД Исполнитель был всегда доступен, но мероприятия по внедрению стандартов осуществлялись только в процессе реализации проекта 40–60% – в ходе внедрения (применения) НД Исполнитель доступен, но корректировка стандартов и мероприятия по внедрению стандартов были проведены с опозданием, что задержало сроки реализации проекта 20–40% – в ходе внедрения (применения) НД Исполнитель доступен для Заказчика, но внедрение стандартов проведено не в полном объеме 0–20% – в ходе внедрения (применения) НД Исполнитель не всегда был доступен для Заказчика, корректировка НД и мероприятия по внедрению стандартов не производились	x ₅	a ₅
	2.3. Вовлечение Заказчика в процесс выполнения работ	Степень информирования Заказчика, вовлечение Исполнителя в работу над обращениями Заказчика	80–100% – Исполнитель рассматривал обращение Заказчика в согласованные с ним сроки, готовил аргументированное решение и обсуждал его с Заказчиком 60–80% – Исполнитель рассматривал обращение Заказчика, готовил аргументированное решение, обсуждал его с Заказчиком, не соблюдая сроков 40–60% – Исполнитель рассматривал обращения Заказчика, принимал решение и доводил его до сведения Заказчика 20–40% – Исполнитель аргументировано отказывается рассматривать обращения Заказчика 0–20% – Исполнитель старается игнорировать обращение Заказчика без объяснений	x ₆	a ₆

Продолжение таблицы 18

3. Персонал	3.1. Уровень компетенций Исполнителя	Совокупность качеств Исполнителя, отражающих его профессиональную подготовку, опыт, знания и навыки	80–100% – Исполнителем использовался широкий диапазон теоретических и практических знаний, которые являются специальной областью в рамках какой-либо более широкой области, и демонстрировал понимание ограниченности базы знаний 60–80% – Исполнителем использовался широкий диапазон практических и теоретических знаний в какой-либо области 40–60% – Исполнителем применялись знания в какой-либо области с использованием процедур, техник, материалов, инструментов, оборудования, технологий и некоторых теоретических понятий 20–40% – Исполнителем воспроизводились и понимались базовые знания в какой-либо области, диапазон знаний ограничен фактами и базовыми идеями 0–20% – Исполнителем по памяти воспроизводятся знания общеобразовательного характера	x7	a7
	3.2. Инициативность Исполнителя	Уровень самостоятельности Исполнителя по организации действий, направленных поиск оптимальных решений и достижение поставленных целей.	80-100% – при внедрении/применении и корректировке НД Исполнитель находил и предлагал решения для сложных вопросов и ситуаций, делал больше, чем от него ожидают 60–80%– при внедрении/применении и корректировке НД Исполнитель действовал, исходя из собственного опыта и приобретенных навыков, проявлял настойчивость в достижении целей и преодолении препятствий 40–60% – при внедрении/применении НД Исполнитель высказывал предложения, но не производил реальных действий 20–40% – при внедрении/применении Исполнитель действовал строго по «инструкции», ограничен и не гибок в принятии решений. 0–20% – при внедрении/применении НД Исполнитель в любой проблемной ситуации прибегал за решением и разъяснениями к Заказчику	x8	a8
	3.3. Коммуникативная культура	Взаимодействие Исполнителя со своими коллегами и партнерами в деловой среде, то есть умение излагать свою точку зрения, ставаясь в рамках деловых коммуникаций	80–100% – располагающий, 60–80% – импонирующий, 40–60%– принимаемый, 20–40% –терпимый 0–20% – недопустимый	x9	a9

При присваивании удельных весов использовался экспертный метод с расчетом медианы Кемени. При использовании данного метода число экспертов равно количеству показателей, то есть в данном случае – 9. В составе экспертной комиссии – представители Заказчика:

- Начальник департамента;
- Руководитель проекта;
- Ученый секретарь научно-технического совета;
- Менеджер по технологичности;
- Менеджер по нормативно-техническому обеспечению;
- Менеджер по конструкции;
- Менеджер по электронным компонентам и электрическим испытаниям;
- Менеджер по метрологическому обеспечению;
- Менеджер по контролю качества.

Опрос проводился путем рассылки анкеты и опросного листа для ранжирования показателей с пояснениями по поводу целей исследования и содержанию анкеты. При необходимости экспертам оказывалась консультационная помощь при заполнении анкет. Результаты опроса экспертов по ранжированию показателей представлены в таблице 19, где 1 – наивысший ранг, 9 – наименьший ранг.

Таблица 19 – Экспертные оценки ранжированных показателей

Единичные показатели удовлетворенности Заказчика	Оценка экспертов, ранги								
	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Э ₄	Э ₅	Э ₆	Э ₇	Э ₈	Э ₉
x ₁	2	1	2	2	1	2	1	1	1
x ₂	3	3	3	1	2	1	2	2	4
x ₃	1	2	4	3	3	4	4	4	3
x ₄	4	4	1	4	4	3	3	3	2
x ₅	6	5	7	7	6	6	7	6	5
x ₆	7	7	5	9	5	5	8	7	8
x ₇	5	8	9	5	7	7	9	5	6
x ₈	8	6	6	6	9	8	6	8	7
x ₉	9	9	8	8	8	9	5	9	9

Трансформируем таблицу 19 в таблицу с ранжированием с повышением приоритетов (таблица 20).

Таблица 20 – Ранжирование оценки экспертов с повышением приоритетов

Эксперты	Показатели в порядке возрастания приоритетов								
	X ₉	X ₈	X ₆	X ₅	X ₇	X ₄	X ₂	X ₁	X ₃
Э ₁	X ₉	X ₈	X ₆	X ₅	X ₇	X ₄	X ₂	X ₁	X ₃
Э ₂	X ₉	X ₇	X ₆	X ₈	X ₅	X ₄	X ₂	X ₃	X ₁
Э ₃	X ₇	X ₉	X ₅	X ₈	X ₆	X ₃	X ₂	X ₁	X ₄
Э ₄	X ₆	X ₉	X ₅	X ₈	X ₇	X ₄	X ₃	X ₁	X ₂
Э ₅	X ₈	X ₉	X ₇	X ₅	X ₆	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁
Э ₆	X ₉	X ₈	X ₇	X ₅	X ₆	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂
Э ₇	X ₇	X ₆	X ₅	X ₈	X ₉	X ₃	X ₄	X ₂	X ₁
Э ₈	X ₉	X ₈	X ₆	X ₅	X ₇	X ₃	X ₄	X ₂	X ₁
Э ₉	X ₉	X ₆	X ₈	X ₇	X ₅	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁
Баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рассчитаем весовые коэффициенты методом средних рангов и представим в таблице 21. Весовые коэффициенты принимаем за коэффициенты компетентности экспертов.

Таблица 21 – Весовые коэффициенты, рассчитанные методом средних рангов

Единичные показатели	Сумма рангов	Весовой коэффициент	Квадрат отклонения от среднего арифметического значения
x ₁	77	0,190	1024
x ₂	69	0,170	576
x ₃	62	0,153	289
x ₄	62	0,153	289
x ₅	35	0,086	100
x ₆	29	0,072	256
x ₇	29	0,072	256
x ₈	26	0,064	361
x ₉	16	0,040	841
Суммарные значения	405	1,000	3 992
Средние значения	45	-	-

Рассчитаем весовые коэффициенты методом средних медиан и представим расчеты в таблице 22.

Таблица 22 – Весовые коэффициенты, рассчитанные методом средних медиан

Ранги параметров	Позиция									Среднее медианное $M_{срi}$	Коэффициент весомости $a_i = M_{срi} / \sum M_{срi}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
x_1	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	0,190
x_2	6	7	7	7	8	8	8	9	9	8	0,170
x_3	6	6	6	6	7	7	7	8	9	7	0,153
x_4	6	6	6	6	7	7	7	8	9	7	0,153
x_5	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	0,086
x_6	1	2	2	3	3	3	5	5	5	3	0,072
x_7	1	1	2	3	3	4	5	5	5	3	0,072
x_8	1	2	2	2	3	4	4	4	4	3	0,064
x_9	1	1	1	1	1	2	2	2	5	2	0,040
										$\sum M_{срi} = 45$	$\sum a_i = 1,000$

Представим ответы экспертов в виде матрицы столбцов с ранжированием показателей по степени важности от 1 до 9:

$$\begin{aligned}
 \vartheta_1 &= \begin{pmatrix} x_3 \\ x_1 \\ x_2 \\ x_4 \\ x_7 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_8 \\ x_9 \end{pmatrix} &
 \vartheta_2 &= \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_2 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_8 \\ x_6 \\ x_7 \\ x_9 \end{pmatrix} &
 \vartheta_3 &= \begin{pmatrix} x_4 \\ x_1 \\ x_2 \\ x_4 \\ x_6 \\ x_8 \\ x_5 \\ x_9 \\ x_7 \end{pmatrix} &
 \vartheta_4 &= \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_7 \\ x_8 \\ x_5 \\ x_9 \\ x_6 \end{pmatrix} &
 \vartheta_5 &= \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_6 \\ x_5 \\ x_7 \\ x_9 \\ x_8 \end{pmatrix} \\
 \vartheta_6 &= \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \\ x_4 \\ x_3 \\ x_6 \\ x_5 \\ x_7 \\ x_8 \\ x_9 \end{pmatrix} &
 \vartheta_7 &= \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_4 \\ x_3 \\ x_9 \\ x_8 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} &
 \vartheta_8 &= \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_4 \\ x_3 \\ x_7 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_8 \\ x_9 \end{pmatrix} &
 \vartheta_9 &= \begin{pmatrix} x_1 \\ x_4 \\ x_3 \\ x_2 \\ x_5 \\ x_7 \\ x_8 \\ x_5 \\ x_9 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Трансформируем данные матрицы в матрицы отношений по следующему правилу:

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } x_i > x_j \\ -1, & \text{если } x_i < x_j \\ 0, & \text{если } x_i = x_j \end{cases} \quad (6)$$

$$d_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } p_{ij} = 1 \\ 1, & \text{если } p_{ij} = 0 \\ 2, & \text{если } p_{ij} = -1 \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{aligned}
r_{11} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{21} &= 0 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 \\
&= 16 \\
r_{12} &= 2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 2 & r_{22} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{13} &= 2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 2 & r_{23} &= 2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 2 \\
r_{14} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{24} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 2 \\
&= 2 \\
r_{15} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{25} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{16} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{26} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{17} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{27} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{18} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{28} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{19} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{29} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{31} &= 0 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16 & r_{41} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 \\
&= 18 \\
r_{32} &= 0 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16 & r_{42} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 0 \\
&= 16 \\
r_{33} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{43} &= 2 + 2 + 0 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 \\
&= 8 \\
r_{34} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 = 8 & r_{44} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{35} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{45} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{36} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{46} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0 \\
r_{37} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{47} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
&= 0
\end{aligned}$$

$$r_{38} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

$$= 0$$

$$r_{39} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

$$= 0$$

$$r_{51} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{52} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{53} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{54} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{55} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

$$= 8$$

$$r_{56} = 0 + 0 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 = 8$$

$$= 0$$

$$r_{57} = 2 + 0 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16$$

$$= 10$$

$$r_{58} = 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 = 10$$

$$= 8$$

$$r_{59} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 2 = 2$$

$$= 0$$

$$r_{71} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{72} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{73} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{74} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18$$

$$= 18$$

$$r_{75} = 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 2$$

$$= 10$$

$$r_{48} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$r_{49} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$r_{61} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{62} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{63} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{64} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{65} = 2 + 2 + 0 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0$$

$$r_{66} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$r_{67} = 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2$$

$$r_{68} = 2 + 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 2 + 0 + 2$$

$$r_{69} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$r_{81} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{82} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{83} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{84} = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$r_{85} = 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 0$$

$$\begin{aligned}
 r_{76} &= 0 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 = 6 & r_{86} &= 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 0 \\
 &= 10 \\
 r_{77} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{87} &= 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 2 + 0 + 2 + 0 \\
 &= 10 \\
 r_{78} &= 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 + 2 + 0 + 2 = 8 & r_{88} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 0 \\
 r_{79} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 & r_{89} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{51} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{52} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{53} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{54} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{55} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 0 = 16 \\
 r_{56} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{57} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{58} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18 \\
 r_{59} &= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0
 \end{aligned}$$

Матрица потерь:

$$\|z_{ij}\| = \left\{ \begin{array}{cccccccc} 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 16 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 16 & 16 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 18 & 16 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 0 & 8 & 16 & 10 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 8 & 0 & 10 & 8 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 2 & 6 & 0 & 8 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 10 & 10 & 10 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 16 & 18 & 18 & 18 \end{array} \right\}$$

$$S_1^{(1)} = 4$$

$$S_2^{(1)} = 20 \quad S_2^{(2)} = 4$$

$$S_3^{(1)} = 40 \quad S_3^{(2)} = 24 \quad S_3^{(3)} = 8$$

$$S_4^{(1)} = 42 \quad S_4^{(2)} = 24 \quad S_4^{(3)} = 8 \quad S_4^{(4)} = 8$$

$$S_5^{(1)} = 108$$

$$S_5^{(5)} = 32 \quad S_5^{(6)} = 22 \quad S_5^{(7)} = 10$$

$$S_6^{(1)} = 98$$

$$S_6^{(5)} = 26 \quad S_6^{(6)} = 10$$

$$S_7^{(1)} = 88$$

$$S_7^{(5)} = 16$$

$$S_8^{(1)} = 102 \quad S_8^{(5)} = 30 \quad S_8^{(6)} = 20 \quad S_8^{(7)} = 10$$

$$S_9^{(1)} = 142 \quad S_9^{(5)} = 70 \quad S_9^{(6)} = 36 \quad S_9^{(7)} = 18$$

Мнение экспертов, согласованное медианой Кемени, имеет следующий вид:

$$x_9 < x_8 < x_5 < x_6 < x_7 < x_4 < x_2 < x_3 < x_1$$

Рассчитаем коэффициенты весомости:

$$a_1 = \frac{81}{421} = 0.192 \quad a_2 = \frac{72}{421} = 0.171 \quad a_3 = \frac{64}{421} = 0.152 \quad a_4 = \frac{64}{421} = 0.152$$

$$a_5 = \frac{36}{421} = 0.085 \quad a_6 = \frac{30}{421} = 0.071 \quad a_7 = \frac{30}{421} = 0.071 \quad a_8 = \frac{26}{421} = 0.062$$

$$a_9 = \frac{17}{421} = 0.038$$

Комплексный показатель, рассчитанный методом средних рангов, имеет вид:

$$Q = 0,190 * x_1 + 0,170 * x_2 + 0,153 * x_3 + 0,153 * x_4 + 0,086 * x_5 + 0,072 * x_6 + 0,072 * x_7$$

$$+ 0,064 * x_8 + 0,040$$

$$* x_9 \quad (7)$$

Комплексный показатель, рассчитанный методом средних медиан, имеет вид:

$$Q = 0,192 * x_1 + 0,171 * x_2 + 0,152 * x_3 + 0,152 * x_4 + 0,085 * x_5 + 0,071 * x_6 + 0,071 * x_7$$

$$+ 0,062 * x_8 + 0,038$$

$$* x_9 \quad (8)$$

Согласование, проведенное медианой Кемени, выявило наиболее удовлетворяющую мнению всех экспертов ранжировку экспертов:

$$x_9 < x_8 < x_5 < x_6 < x_7 < x_4 < x_2 < x_3 < x_1 \quad (9)$$

Коэффициенты весомости, найденные с использованием медианы Кемени, имеют вид:

$$a_1 = 0,192, \quad a_2 = 0,171, \quad a_3 = 0,152, \quad a_4 = 0,152, \quad a_5 = 0,085, \quad a_6 = 0,071,$$

$$a_7 = 0,071, \quad a_8 = 0,062, \quad a_9 = 0,038$$

Показатель эффективности НБ имеет вид:

$$Q = 0,192 * x_1 + 0,171 * x_2 + 0,152 * x_3 + 0,152 * x_4 + 0,085 * x_5 + 0,071 * x_6 + 0,071 * x_7$$

$$+ 0,062 * x_8 + 0,038$$

$$* x_9 \quad (10)$$

Анализ оценки эффективности показал, что различные модели дают небольшие отклонения весовых коэффициентов, но модель, полученная с использованием медианы Кемени, дает самую точную комплексную оценку.

С учетом опросов экспертов рассчитаем комплексную оценку (10):

$$Q = 0,192 * 58,57 + 0,171 * 55,71 + 0,152 * 47,78 + 0,152 * 40,00 + 0,085 * 67,14 + 0,071$$

$$* 81,43 + 0,071 * 87,14 + 0,062 * 72,86 + 0,038 * 81,43 = 59,40$$

Таким образом, комплексный показатель эффективности НБ равен 59,40.

Показатели эффективности разработанной НБ проекта, полученные в результате экспертного опроса отражены на рисунке 26. Анализ рисунка 26 позволяет сделать вывод, что группа показателей «people» имеет самые высокие экспертные оценки. Группа показателей результатов проекта, т.е. «product&promotion», имеет самые низкие экспертные оценки. При этом весовые коэффициенты группы «product&promotion» самые высокие. Группа «product&promotion» наиболее значима для Заказчика и именно в этой группе показателей есть необходимость в доработках.



Рисунок 26 – Показатели эффективности разработанной НБ проекта, полученные в результате экспертного опроса

Анализ экспертных опросов выявил, что переоформление НД по действующим актуальным тенденциями науки и техники, устранение незначительных отклонений НД, не влияющих на качество результата, позволит повысить степень удовлетворенности Заказчика.

4.3 Выводы по главе 4

1. Предложенные во главе 2 и главе 3 соответственно метод оценки уровня элемента НБ и общие мероприятия по анализу возможности применения международных стандартов апробированы на международном проекте РКП.

2. Внедрение методики формирования НБ международных проектов сократило НБ примерно на 30 %, повысив эффективность применения НБ в проекте.

3. Анализ возможности применения международных стандартов в проекте показал, что более половина из них соответствует российским стандартным практикам.

4. Комплексный показатель эффективности НБ, полученный с использованием медианы Кемени, равен 59,40. Группа показателей «product&promotion» имеет наиболее высокое значение для Заказчика и именно в этой группе показателей есть необходимость в доработках.

5. Анализ экспертных опросов позволил выявить, что переоформление документов в соответствии с действующими актуальными тенденциями науки и техники, а также устранение незначительных отклонений НД, не влияющих на качество результата в целом, позволит значительно повысить степень удовлетворенности Заказчика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная научная и практическая задача разработки методического обеспечения формирования нормативной базы международного проекта. При этом получены следующие основные результаты:

1) установлена необходимость формирования инновационной современной НБ, на основе новых методических подходов для производства конкурентоспособного продукта в рамках международного сотрудничества;

2) выявленные особенности и проблемы стандартизации в РКП указывают на актуальность применения международных стандартов, а также на необходимость разработки подходов и моделей к определению характеристик элементов НБ;

3) разработаны требования к элементам нормативной базы, которые позволяют принять решение о включении стандарта в базу. Основанием для формализации требований выступило исследование мнения проектных групп. Требования распределены по уровням, отражающим специфику проектов и нормативных документов;

4) разработана модель к определению уровня элементов НБ на основании построения модели Кано, которая позволяет разделять стандарты по уровням, в зависимости от типа проекта, аспекта стандартизации и т.п.;

5) разработана методика формирования НБ международного проекта, включающая в том числе этапы верификации, валидации стандартов, оценки их уровня соответствия требованиям проекта. Модифицирован метод анализ иерархий для математического обоснования консенсус-решений при рассмотрении несоответствий стандартов обеих сторон;

6) апробация методики проведена в рамках реализации ракетно-космическом проекте научного назначения, реализуемого Россией и Европейским космическим агентством. В результате применения методики нормативная база проекта сократилась на 30 % по сравнению с аналогичными НБ международных проектов. Это позволило уменьшить трудоемкость работ проектной группы, что подтверждено проведенной оценкой эффективности технологической успешности применения нормативной базы. Таким образом была доказана корректность методики и подтверждена возможность ее тиражирования.

7) головным исполнителем работ по сопоставлению требований международных стандартов подтвержден факт повышения качества проекта и эффективности применения стандартов после внедрения предложенных в исследовании инструментов.

8) формализованная методика носит универсальный характер при доработке согласно специфике стандартизации различных отраслей промышленности и видов

проектов. Общие положения методики легли в основу проекта предварительного национального стандарта, а также применяются в качестве стандарта организации.

9) в перспективе продолжения исследования целесообразно применять и расширять подходы к определению характеристик НБ.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АП – Аванпроект;

ИСО – Международная организация по стандартизации;

КТП – Критичные технологические процессы;

КТР – Конструкторско-технологическое решение;

МАИ – Метод Анализа иерархий;

МЭК – Международная электротехническая комиссия;

НД – Нормативная документация (нормативный документ);

НБ – Нормативная база;

НИОКР – Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа;

НИР – Научно-исследовательская работа;

ОКР – Опытно-конструкторская работа;

ООО – Особо ответственные операции;

РКП – Ракетно-космическая промышленность;

РКТ – Ракетно-космическая техника;

СМК – Система менеджмента качества;

СРПП – Система разработки и постановки продукции на производство;

СУЗ – Система управления знаниями;

СЧ – Составная часть;

ТЗ – Техническое задание;

ТТЗ – Тактико-техническое задание.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Оценка элемента нормативной базы

1 Необходимо обратить внимание, что в соответствии с ГОСТ Р 1.7–2008 (8.1-8.2) к национальному стандарту РФ (в частности к ГОСТ Р 27.605–2013), не эквивалентному международному стандарту, на основе которого он разработан, применимы любые методы его переработки, а приведение в полное соответствие с ГОСТ 1.5–2001 является обязательным.

2 В соответствии с ГОСТ Р 1.2–2016 требования, устанавливаемые в национальном стандарте, должны быть увязаны с требованиями стандартов, утвержденных ранее и/или действующих в РФ в качестве национальных стандартов (в том числе межгосударственных стандартов), а также со сводами правил. Рассматриваемый НД слабо увязан с другими стандартами, в частности, системы «Надежность в технике», «Менеджмент риска», «Статистические методы». Например, в настоящем НД приводится зависимость стоимости жизненного цикла разрабатываемых изделий от показателей безотказности и ремонтпригодности, следовательно, целесообразно увязать настоящий стандарт и ГОСТ Р 27.202–2012 «Надежность в технике. Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла». Обеспечение взаимной согласованности, непротиворечивости и исключение дублирования требований для системы стандартов «Надежность в технике» регламентировано ГОСТ Р 27.001–2009 «Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения» (А.5, А.6).

3 Текст стандарта изложен языком, более применимым для учебно-методического пособия. НД необходимо излагать в соответствии с ГОСТ 1.5–2001 (4.1).

4 Большинство разделов (подразделов) рассматриваемого НД не разделены на пункты и подпункты, что затрудняет восприятие текста. Деление текста НД необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 1.5–2001 (4.2).

5 Исходя из содержания, рассматриваемого НД, неясно, диагностированию каких несоответствий посвящен стандарт: только отказов, или отказов, неисправностей и дефектов вместе взятых.

6 Элемент «1 Область распространения»: в данном элементе не предусмотрено приведение *цели настоящего стандарта*. Информацию, касающуюся обоснования причин разработки стандарта, изложенную в данном элементе, целесообразно привести в элементе «Введение» в соответствии с ГОСТ 1.5–2001 (3.5).

7 Элемент «2 Нормативные ссылки»: большая часть НД, приведенных в данном разделе, является недействующими:

- ГОСТ Р 27.002–2009: приостановлен в действии на территории РФ с 01.12.2012.

Взамен действует ГОСТ 27.002–89;

- ГОСТ 20417–75 с 01.07.1986 аннулирован без замены;

- ГОСТ 22952–78: согласно ИУС7-1984 действовал до 01.01.86. Далее срок действия НД не был продлен;

- ГОСТ 23146-78 с 01.07.85 был аннулирован и заменен на ГОСТ 27.003-83, который с 01.10.87 был аннулирован. Взамен был введен в действие РД 50-650-87, который впоследствии был заменен на ГОСТ 27.003–90, действующий с 01.01.92 по настоящее время;

- ГОСТ 23563–79 с 01.07.87 аннулирован и заменен на ГОСТ 26656-85.

Ссылки по тексту рассматриваемого нормативного документа на все НД, приведенные в элементе 2, отсутствуют.

8 Текст стандарта по многим положениям, особенно в части элемента «3 Термины и определения», не соответствует принципам стандартизации, установленным ГОСТ Р 1.0–2012: положения стандарта неоднозначны, дублируют уже установленные другими НД положения. Одновременно отсутствуют определения многих применяемых терминов, установленная терминология в большинстве случаев требует корректировки.

В частности:

- отсутствуют определения терминов «*Техническое состояние*» (*основополагающий для рассматриваемого НД*), «*Неисправность*», «*Отказ*», «*Повреждение*», «*V-образная модель*». Использовать термин «Отказ» взамен терминов «Неисправность» и «Дефект» некорректно в соответствии с требованиями ГОСТ 27.002–89;

- определение термина «*Встроенный контроль*» представляется некорректным. В соответствии с РМГ 19-96 «Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии» (3.2) приведение определения данного термина путем указания ближайшего родового понятия;

- неясно, почему под «*Свободно продаваемыми изделиями*» понимается только комплектующие изделия. Согласно области распространения, настоящий НД распространяется на все типы изделий, включая имеющиеся в широкой продаже изделия общего назначения. Покупные изделия общего назначения в соответствии с ГОСТ Р

27.203–2012 «Надежность в технике. Управление устареванием» это не только комплектующие изделия;

- определение термина «*Критичность*» не соответствует определению, установленному ГОСТ 27.002-89. Кроме того, в соответствии с ГОСТ 27.310–95 критичность выражается в балльных оценках критичности (при количественном методе оценки) и в рангах отказов (при качественном методе оценки);

- определение термина «*Глубина проверки*» близко по значению и смыслу определению термина «*Глубина поиска места отказа (неисправности)*», регламентированному ГОСТ 20911–89 «Техническая диагностика. Термины и определения»;

- определение термина «*Точность диагностирования*» представляется некорректным. Исходя из приведенного определения, можно уяснить, что в ходе проведения диагностирования обязательно должна быть выявлена доля неисправностей, заданная точностью диагностирования. Стоит пояснить, что будет означать, если неисправности в диагностируемом объекте отсутствуют? Точность диагностирования не соблюдена? Кроме того, наличие в одном определении противоположных по значению слов «возможные», «могут быть», «точно» является некорректным и избыточным.

- определение термина «*Техническое диагностирование*» установлено также ГОСТ 20911–89, однако определение регламентированное рассматриваемым НД более широкое;

- определение термина «*Функция*» не соответствует общепринятому определению. «*Функция*» - многозначный термин, который означает такое отношение между элементами, в котором изменение в одном влечёт изменение в другом. Вследствие этого прослеживается неоднозначность определений с использованием этого понятия (функциональный, параметр, подфункция и др.);

- определение термина «*Мониторинг*» считаю целесообразным откорректировать с учетом определения, установленного ГОСТ Р ИСО 31000–2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство»;

- определение термина «*Продукт*» также установлено ГОСТ Р 27.203–2012, при этом установленное определение в настоящем НД и ГОСТ Р 27.203–2012 различны;

- определения терминов «*Технические условия*» и «*Технические условия на диагностирование*» некорректно. В соответствии с действующими НД, например, ГОСТ 1.1–2002, ГОСТ 2.114–95, ГОСТ Р 50779.11–2000 (ИСО 3534.2–93), технические условия – это документ на продукцию;

- термин, близкий по значению термину «*Полнота диагностирования*», установлен также ГОСТ 20911–89 «*Полнота технического диагностирования (контроля технического состояния)*»;

- определение термина «*Диагностическое оборудование*» некорректно: программные средства не могут считаться оборудованием. В соответствии с установленной терминологией (например, ГОСТ 28806–90 «*Качество программных средств. Термины и определения*», ГОСТ Р 27.203–2013) программное средство – это программы, процедуры, правила, документы, связанные с программируемыми аспектами;

- термин «*Контролируемость*» некорректен и подменяет уже регламентированный термин «*Контролепригодность*»: определение термина «*Контролируемость*» полностью идентично определению термина «*Контролепригодность*», установленному ГОСТ 19919–74 «*Контроль автоматизированного технического состояния изделий авиационной техники. Термины и определения*».

9 Рисунок 1: наименование рисунка не соответствует его содержанию. Кроме того, не освещена контролепригодность. На стадиях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта предполагаются только предварительные результаты.

10 Раздел 5: приводимые в данном разделе виды документов, например, «*Декларация о работах*», «*Технические требования*» отсутствуют в российской практике и не регламентированы действующими НД. В соответствии с № 184-ФЗ от 27.12.2002 в области технического регулирования установлен документ «*Декларация о соответствии*».

11 Пункт 6.3.1: следует пояснить, что понимается под термином «*Электрическая доступность*».

12 Элемент «Приложение А»: стоит пояснить, применима ли описанная методика расчета характеристик процессов поиска и локализации для неисправностей и дефектов.

13 Элемент «Библиография»: РД 50-497-87, приведенный в элементе, отменен без замены с 01.06.88 в соответствии с ИУС8-1988. Одновременно ссылка на РД 50-497-87 в рассматриваемом НД отсутствует.

14 Оформление текста не соответствует ГОСТ 1.5–2001, в частности:

- оформление перечислений не соответствует пункту 4.4.3;
- оформление формул не соответствует пункту 4.7.2.

Принимая во внимание вышеуказанное, можно сделать вывод о низком техническом уровне ГОСТ Р 27.605–2013 и неэффективности применения его в работе. Это объясняется вышеизложенными замечаниями, некорректным переводом, а также

нечеткой и неполной терминологией, примененной в рассматриваемом НД. Одновременно в части терминологии ГОСТ Р 27.605–2013 дублирует, в определенных случаях подменяет уже установленные термины, что вносит противоречие в нормативную документацию, действующую на территории РФ. Если требования действующих в Российской Федерации национальных и межгосударственных стандартов устарели и противоречат требованиям, устанавливаемым в рассматриваемом НД, то одновременно с разработкой и введением в действие нового стандарта целесообразно проводить работы по обновлению (изменению или пересмотру) этих стандартов в соответствии с подразделами 5.2 или 5.3 ГОСТ Р 1.2–2016.

Приложение Б

Обработка результатов для модели Кано

Таблица 25 – Экспертные оценки показателей качества НБ проекта

Показатели качества НБ проекта	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Э ₄	Э ₅	Э ₆	Э ₇	Э ₈	Э ₉	Э ₁₀	Э ₁₁	Э ₁₂	Э ₁₃	Э ₁₄	Э ₁₅	Э ₁₆	Э ₁₇	Э ₁₈	Э ₁₉	Э ₂₀
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта связаны с основополагающими стандартами	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не связаны с основополагающими стандартами	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта имеют экономическую обоснованность применения в течение года	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта имеют экономическую обоснованность применения в течение 5 лет	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта устанавливают исключения	3	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не устанавливают исключений	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта соответствуют правилам присвоения обозначения систем	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не соответствуют правилам присвоения обозначения систем	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта имеют системное название	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта имеют внесистемное название	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта согласованы со всеми заинтересованными организациями промышленности	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что стандарты проекта не согласованы со всеми заинтересованными организациями промышленности	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы относитесь к тому, что проект применяет терминологию основополагающего стандарта	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы относитесь к тому, что проект применяет терминологию не основополагающего стандарта	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5

Как вы отнесетесь к тому, что в основных разделах стандарта проекта используется терминология	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что терминология не используется по тексту стандарта	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта гармонизированы со стандартами ИСО и МЭК	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не гармонизированы со стандартами ИСО и МЭК	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что документы ИСО и МЭК переведены на русский язык на момент введения в действие стандарта	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что документы ИСО и МЭК не переведены на русский язык на момент введения в действие стандарта	3	3	2	2	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта способствуют оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта оптимизация требований к устанавливаемому объекту стандартизации неочевидна	3	3	2	5	2	4	5	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что выполнение требований проекта подвергается контролю с применением стандартных методов контроля	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что для контроля выполнения требований проекта необходима разработка специальных средств контроля	3	3	2	2	5	3	3	2	5	4	3	2	5	2	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта имеют взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не имеют взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок	5	3	3	4	5	4	3	2	5	2	5	5	5	5	4	5	3	2	5	2
Как вы отнесетесь к тому, что имеется возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	3
Как вы отнесетесь к тому, что для оценки экономического эффекта от внедрения стандарта требуется специальная методика оценки	3	3	2	5	2	4	5	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что имеется возможность оценить трудоемкость проводимых работ в соответствии с требованиями стандартной методики	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что для оценки трудоемкости проводимых работ требуется разработка специальной методики оценки или оценка трудоемкости затруднительна	3	3	2	5	5	3	3	2	4	4	3	2	5	2	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта присутствует гибкость применения для разных отраслей промышленности, производств	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1

Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта присутствует применение однозначно для одного вида производства	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта соответствуют установлению объекта и максимального числа аспектов его стандартизации	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта соответствуют установлению объекта и одному аспекту его стандартизации или аспект не очевиден	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что структура стандарта соответствует основополагающим стандартам	3	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что структура стандарта не соответствует основополагающим стандартам	3	3	4	5	3	3	4	4	3	2	5	3	2	5	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта согласованы с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует согласованность с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта согласованы с другими Федеральными органами исполнительной власти	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует согласованность с другими Федеральными органами исполнительной власти	2	5	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2	4	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта содержат однозначность формулировки понятия	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта присутствует двусмысленность формулировки понятия	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта заимствование иностранных терминов сведено к минимуму	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта заимствование иностранных терминов максимально	3	3	4	5	2	4	4	5	3	2	5	3	3	4	5	2	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта терминология однозначно адаптирована в связи с переводом при условии заимствования	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта терминология не адаптирована в связи с переводом при условии заимствования	3	3	2	2	5	3	3	3	2	5	3	2	5	2	3	3	2	5	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта соответствуют общесистемным терминам	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	3

Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не соответствуют общесистемным терминам	3	3	2	5	2	4	5	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта не присутствуют синонимы	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта присутствуют синонимы	3	3	2	2	5	3	3	2	3	4	3	3	3	2	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта научно-технический уровень перевода требований высокий	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	3
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта научно-технический уровень перевода требований низкий	3	3	2	5	2	4	5	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта адаптированы гармонизированные требования к условиям российской практики по содержанию	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию	3	3	2	3	4	3	3	3	5	4	3	3	3	2	5	3	4	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандартах проекта присутствует региональная гармонизация в общем случае	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2
Как вы отнесетесь к тому, что стандартах проекта не присутствует региональная гармонизация в общем случае	3	3	4	5	2	4	5	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта экологичность описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта экологичность игнорирует требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.	5	3	4	3	3	3	3	2	5	4	3	2	5	2	4	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта влияние человеческого фактора на конечный результат минимально	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта влияние человеческого фактора на конечный результат максимально	3	3	2	5	2	4	4	4	3	4	5	3	3	4	4	5	2	3	3	5
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта учитывают добросовестную конкуренцию	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не учитывают добросовестную конкуренцию	3	3	2	2	5	3	3	3	5	4	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта способствуют, документируют и минимизируют применение ручного труда	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта доминирует ручное исполнение операций	3	3	3	5	2	3	3	2	5	4	5	3	3	4	5	2	2	3	3	3

Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта учитывают развитие других отраслей деятельности, производства, науки	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не учитывают развитие других отраслей деятельности, производства, науки	3	3	2	2	5	3	3	5	5	4	3	4	3	3	3	2	2	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта соответствует актуальному развитию техники	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не соответствует актуальному развитию техники	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что требования ссылочных НД проекта соответствуют тому документу, в котором приводятся	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что ссылочные документы проекта затрудняют пользование документами	3	3	2	2	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2	2	3	3
Как вы отнесетесь к тому, что все требования стандартов проекта ратифицированы	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Как вы отнесетесь к тому, что присутствуют требования стандартов проекта не ратифицированные согласно законодательству	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
Как вы отнесетесь к тому, что проект имеет гриф ограничения распространения информации	2	2	3	2	4	3	3	4	4	2	4	3	4	3	3	4	4	4	4
Как вы отнесетесь к тому, что проект не имеет гриф ограничения распространения информации	4	2	4	4	4	3	4	3	2	2	2	3	2	4	3	4	3	2	3
Как вы отнесетесь к тому, что использование стандартов проекта возможно только в бумажном формате	4	2	4	3	4	2	2	3	2	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4
Как вы отнесетесь к тому, что использование стандартов проекта возможно не только в бумажном формате	2	2	2	3	2	4	2	4	4	4	3	4	2	4	3	3	4	2	2
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта присутствует установление конкретных применяемых материалов	4	2	4	3	4	2	2	3	2	4	3	3	4	3	3	3	2	4	4
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует установление конкретных применяемых материалов	2	2	2	3	2	4	2	4	4	4	3	4	2	2	3	4	3	2	3
Как вы отнесетесь к тому, что для реализации требований стандартов проекта требуется аттестованный персонал	4	2	3	3	4	3	3	4	2	4	3	2	4	2	3	4	4	4	4
Как вы отнесетесь к тому, что для реализации требований стандартов проекта не требуется аттестация персонала	2	4	3	4	2	4	3	4	4	4	3	4	2	4	3	4	3	4	2
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта присутствует обязательность форм документов для документирования процесса	4	2	4	4	2	2	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	3	2	4

Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует обязательность форм документов для документирования процесса	3	2	2	2	4	2	4	4	4	4	3	4	2	4	3	4	2	2	3	2
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта присутствует абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества	4	2	3	3	4	2	2	4	2	3	3	4	3	3	3	2	4	2	4	4
Как вы отнесетесь к тому, что в стандартах проекта отсутствует абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества	4	3	2	3	2	4	2	2	4	3	4	2	4	3	4	4	3	2	3	2
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта требуют пересмотра и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации	5	4	2	2	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	5	4	5
Как вы отнесетесь к тому, что стандарты проекта не требуют пересмотра и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации	2	2	4	2	3	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	2	3	2

Таблица 26 – Взаимосвязь с основополагающими стандартами.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	10%	65%
Ожидая	0%	0%	0%	10%	15%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 27 – Экономическая обоснованность применения в течение года.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	5%	25%	55%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	10%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 28 – Установление исключений.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	5%	45%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	35%
Все равно	0%	0%	0%	0%	10%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 29 – Обозначение

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	35%	35%
Ожидая	0%	0%	0%	10%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 30 – Наименование соответствует правилам присвоения, в частности, присвоения обозначения систем.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	10%	10%	60%
Ожидая	0%	0%	0%	0%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 31 – Согласование с организациями промышленности.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	25%	50%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 32 – Соответствие области распространения стандарта и терминологии основополагающего стандарта.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	10%	65%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 33 – Использование в основных разделах стандарта.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	25%	50%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 34 – Гармонизация стандарта со стандартами ИСО и МЭК.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	10%	65%
Ожидаю	0%	0%	0%	10%	15%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 35 – Перевод ссылочных НД ИСО и МЭК на русский язык.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	25%	40%	20%	0%
Ожидаю	0%	0%	5%	5%	0%
Все равно	0%	0%	5%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 36 – Способствование оптимизации требований к устанавливаемому объекту стандартизации.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	30%	15%	10%
Ожидаю	0%	5%	10%	5%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	5%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 37 – Выполнение требований подвергается контролю с применением стандартных методов контроля.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	25%	35%	10%	10%
Ожидаю	0%	10%	5%	0%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 38 – Взаимосвязь с требованиями других стандартов путем нормативных ссылок.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	20%	50%
Ожидаю	0%	0%	0%	10%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 39 – Возможность оценить экономический эффект от внедрения стандарта.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	25%	15%	15%
Ожидаю	0%	5%	10%	5%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	5%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 40 – Возможность оценки трудоемкости проводимых работ в соответствии с требованиями стандартной методики.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	30%	15%	10%
Ожидаю	0%	15%	10%	0%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 41 – Гибкость применения для разных отраслей промышленности, производств.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	10%	40%	25%	0%
Ожидаю	0%	0%	10%	15%	0%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 42 – Установление объекта и максимального числа аспектов его стандартизации.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	5%	70%
Ожидая	0%	0%	0%	15%	10%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 43 – Структура соответствует основополагающим стандартам.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	10%	35%	15%	10%
Ожидая	0%	10%	5%	5%	5%
Все равно	0%	0%	5%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 44 – Согласование с другими техническими комитетами по стандартизации, смежных областей деятельности.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	10%	60%
Ожидая	0%	0%	0%	10%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 45 – Согласование с другими Федеральными органами исполнительной власти.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	5%	45%	25%	5%
Ожидая	0%	5%	5%	10%	0%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 46 – Однозначность формулировки понятия.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	20%	55%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 47 – Заимствование иностранных терминов сведено к минимуму.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	25%	5%	20%
Ожидая	0%	5%	10%	15%	0%
Все равно	0%	0%	0%	0%	5%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 48 – Уровень адаптации терминологии, при условии заимствования, гармонизации и перевода – однозначно адаптирована в связи с переводом.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	35%	0%	15%
Ожидая	0%	15%	15%	0%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 49 – Соответствие общесистемным терминам.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	25%	15%	15%
Ожидая	0%	5%	10%	5%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	5%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 50 – Наличие синонимов.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	25%	45%	10%	0%
Ожидаю	0%	5%	10%	0%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 51 – Научно-технический уровень перевода требований.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	25%	15%	15%
Ожидаю	0%	5%	10%	5%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	5%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 52 – Адаптация гармонизированных требований к условиям российской практики по содержанию.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	5%	50%	15%	10%
Ожидаю	0%	5%	15%	0%	0%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 53 – Региональная гармонизация в общем случае.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	25%	15%	15%
Ожидаю	0%	0%	10%	10%	10%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 54 – Экологичность описывает требования по безопасной утилизации, экологическому менеджменту и т.д.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	40%	15%	15%
Ожидая	0%	10%	5%	0%	0%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 55 – Влияние человеческого фактора на конечный результат.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	10%	30%	25%	10%
Ожидая	0%	5%	10%	0%	10%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 56 – Добросовестная конкуренция.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	20%	45%	10%	5%
Ожидая	0%	0%	15%	0%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 57 – Применение автоматизации – способствует, документирует и минимизирует применении ручного труда.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	15%	30%	5%	15%
Ожидая	0%	5%	20%	5%	5%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 58 – Развитие других отраслей деятельности, производства, науки.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	20%	45%	10%	5%
Ожидая	0%	0%	10%	0%	10%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 59 – Актуальность.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	25%	50%
Ожидая	0%	0%	0%	5%	20%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 60 – Требования ссылочных НД соответствуют тому документу, в котором приводятся.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	25%	40%	20%	0%
Ожидая	0%	0%	5%	5%	0%
Все равно	0%	0%	5%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 61 – Легитимность – все требования ратифицированы.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	20%	55%
Ожидая	0%	0%	0%	10%	15%
Все равно	0%	0%	0%	0%	0%
Потерплю	0%	0%	0%	0%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 62 – Наличие грифа ограничения распространения информации.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидая	0%	10%	0%	10%	0%
Все равно	0%	0%	15%	15%	0%
Потерплю	0%	25%	15%	10%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 63 – Использование стандарта только в бумажном формате.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидая	0%	10%	0%	10%	0%
Все равно	0%	0%	15%	15%	0%
Потерплю	0%	35%	5%	10%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 64 – Установление конкретных применяемых материалов.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидая	0%	10%	10%	10%	0%
Все равно	0%	5%	15%	15%	0%
Потерплю	0%	30%	0%	5%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 65 – Для реализации требований требуется аттестованный персонал.

Функциональная хар-ка	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
	Нравится	Ожидая	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидая	0%	0%	0%	20%	0%
Все равно	0%	0%	20%	10%	0%
Потерплю	0%	25%	10%	15%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 66 – Обязательность форм документов для документирования процесса.

	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
Функциональная хар-ка	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидаю	0%	20%	0%	10%	0%
Все равно	0%	5%	10%	20%	0%
Потерплю	0%	15%	10%	10%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 67 – Абсолютная стандартизация каждой операции процесса/показателя качества.

	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
Функциональная хар-ка	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидаю	0%	10%	5%	15%	0%
Все равно	0%	5%	15%	15%	0%
Потерплю	0%	20%	10%	5%	0%
Не нравится	0%	0%	0%	0%	0%

Таблица 68 – Требуется пересмотр и внесения изменений во многие документы по стандартизации в организации.

	Дисфункциональный (функция отсутствует)				
Функциональная хар-ка	Нравится	Ожидаю	Все равно	Потерплю	Не нравится
Нравится	0%	0%	0%	0%	0%
Ожидаю	0%	5%	0%	5%	0%
Все равно	0%	0%	20%	20%	0%
Потерплю	0%	15%	10%	10%	0%
Не нравится	0%	15%	0%	0%	0%

Приложение В**Титульный лист проекта Предварительного национального стандарта**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
(проект)

**ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ
МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА**

Общий порядок

Настоящий проект предварительного национального стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва



Стандартинформ

20__

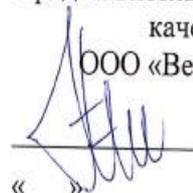
Приложение Г

Титульный лист Стандарта организации

СТО 5475772-1.18-2020

УТВЕРЖДАЮ

Представитель руководства по
качеству
ООО «ВедаПроект»


И.А. Титов

« » 2020

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТОВ

**Анализ документов по стандартизации и других требований
заказчика**

**Правила и порядок разработки перечня документов по стандартизации
проекта**

Всего страниц 25

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ**Статьи в научно-технических журналах, рекомендованных ВАК**

1. Мороз А.Ю., ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОПОСТАВИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ НД – Все материалы. Энциклопедический справочник – 2016. – № 8. – С. 12-16.
2. Мороз А.Ю., ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ – Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе – 2016 – № 2 (18) – С. 47-53.
3. Мороз А.Ю., ПРОБЛЕМАТИКА ГАРМОНИЗАЦИИ ЗАРУБЕЖНЫХ НД НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ В РОССИИ – Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2016. – № 3. – С. 73-76.
4. Мороз А.Ю., ОЦЕНКА ГАРМОНИЗАЦИИ ЗАРУБЕЖНЫХ НД НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ В РОССИИ – Оборонный комплекс - научно-техническому прогрессу России. – 2016. – № 1 (129). – С. 87-90.
5. Мороз А.Ю., О СОПОСТАВЛЕНИИ И ГАРМОНИЗАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ – Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2017. – № 10. – С. 67-70.
6. Мороз А.Ю., ОБЗОР И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НД, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ – Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2017.– № 11. – С 70-77.
7. Кершенбаум В.Я., Мороз А.Ю. ПОНЯТИЕ «КАЧЕСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ» И РАЗРАБОТКА НОМЕНКЛАТУРЫ ЕГО ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НБ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА В НЕФТЕГАЗОВОМ МАШИНОСТРОЕНИИ – Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса – 2019 – № 6 (114) – С 40-43.
8. Мороз А.Ю. ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ РОССИИ – Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования (выпуск по итогам Международной научной конференции «Стандартизация и техническое регулирование: современное состояние и перспективы развития») – 2020 - № 6 (58) – с. 116-121.

9. Мороз А.Ю. Применение и актуализация стандартов для достижения целей устойчивого развития в России – Стандарты и качество – 2021 – № 6 (1008) – с. 34-37.

Участие в конференциях

1. Рахманов М.Л., Мороз А.Ю., ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА – В Сборнике по итогам VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Техническое регулирование в Едином экономическом пространстве» – Екатеринбург, 2021 – с.

2. Мороз А.Ю., ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ГАРМОНИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ – В сборнике: Технические науки в мире: от теории к практике - Сборник научных трудов по итогам IV Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2017. – С. 20-25.

3. Мороз А.Ю., ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ – В сборнике: Актуальные вопросы науки и техники – Сборник по итогам V Международной научно-практической конференции. – Самара, 2018 г. – С. 11-14.

Монография

1. Мороз А.Ю., Схиртладзе А.Г. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ СТАНДАРТОВ – Монография / Старый Оскол, 2018. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – 185 с.

Опубликованные работы вне темы исследования

1. Шмаль Г.И., Кершенбаум В.Я., Гусева Т.А., Мороз А.Ю. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ – Нефтяное хозяйство – 2020 - № 4 – С. 6-9.

2. Н. Е. СЫТОВ, А. Ю. МОРОЗ, РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА ДЛЯ РЕМОНТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ, Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2018. № 8. С. 18-22.

3. Мороз А.Ю., Родионова А.В., Схиртладзе А.Г. СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ОСНАСТКУ ПРИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ Вестник МГТУ Станкин. С. 110-113. 2017. № 3 (42)
4. Схиртладзе А.Г., Мороз А.Ю. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПРИ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ Вестник МГТУ Станкин. – С. 27-29. 2017. № 2 (41)
5. Мороз А.Ю. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИЙ ГОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 3. С. 394-401.
6. Мороз А.Ю. ОЦЕНКА СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ ПРИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ Все материалы. Энциклопедический справочник. 2017. № 8. С. 62-67.
7. Схиртладзе А.Г., Мороз А.Ю. ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2017. № 9. С. 36-46.
8. Мороз А.Ю. ПРОБЛЕМАТИКА РАБОТ ПО УНИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2016. № 4. С. 38-40.
9. Мороз А.Ю. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ Все материалы. Энциклопедический справочник. 2016. № 5. С. 71-73.
10. Схиртладзе А.Г., Мороз А.Ю. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ Все материалы. Энциклопедический справочник. 2016. № 6. С. 52-59.
11. Схиртладзе А.Г., Мороз А.Ю. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ИХ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ – Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2016, № 11. – С. 54-61.
12. Мороз А.Ю. АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА РУКОВОДСТВОМ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ ЕЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2015. № 10. С. 46-48.

13. Мороз А.Ю. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2015. № 12. С. 37-39.

14. Мороз А.Ю. РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2015. № 11. С. 43-45.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон РФ от 10 июня 1993 года N 5154-1 «О стандартизации».
3. Федеральный закон РФ от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
4. ГОСТ Р 1.7–2014 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов. – Введ.: 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 49 с.
5. ГОСТ Р 1.2–2016 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены. – Введ.: 2016-07-18. – М.: Стандартинформ, 2016. – 31 с.
6. Мороз, А.Ю., Проблематика гармонизации зарубежных НД на национальном уровне в России / А.Ю. Мороз // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2016. – № 3. – С. 23-26.
7. Мороз, А.Ю., Оценка гармонизации зарубежных НД на национальном уровне в России / А.Ю. Мороз // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2016. – № 1 (129) – С. 87-90.
8. Международная стандартизация. Если дороги к миру прокладывает торговля, то пути торговле прокладывает стандартизация / ФБУ «Ростест-Москва» – Режим доступа: <http://www.rostest.ru/International%20standardization.php> – Загл. с экрана.
9. Артемьев Б.Г., Юрин А.И., Стандартизация и сертификация – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013 – 432 с.
10. Соколов С., О гармонизации форматов национальных и международных форматов // Стандарты и качество. – 2015 – № 8 – С. 31-35.
11. Духовный Л.М., Иванов М.Б., Мороз В.Г., Стандартизация и сертификация: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2008 – 116 с.
12. ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1348-2016 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Прикладной модуль. Управление требованиями. – М.: Стандартинформ, 2015. – 69 с.
13. ГОСТ 15467–79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. – Введ.: 1979-07-01. – М.: Стандартинформ, 2009 – 22 с.

14. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ.: 2015-11-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 66 с.
15. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 Системы менеджмента качества. Требования. – Введ.: 2015-11-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 32 с.
16. Аронов И., Зажигалкин А., Созинова И., Совершенствование национальной системы стандартизации. В какой момент надо разрабатывать стандарт? // Стандарты и качество. – 2014. – № 5 – С. 36-38.
17. Мороз А.Ю., Общие положения сопоставительного анализа требований зарубежных и российских НД // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2016. – № 8 – С. 12-15.
18. Стандартизация РКТ // Официальный сайт ФГУП ЦНИИмаш. - 2019. - Режим доступа: <http://tsniimash.ru/science/scientific-and-technical-centers/the-scientific-and-technical-center-for-the-quality-of-rocket-systems/activities/standardization-rkt/>
19. Постановление Правительства РФ от 02.02.1998 N 113 «О некоторых мерах, направленных на совершенствование систем обеспечения качества продукции и услуг» – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/12109262/paragraph/8941:0>
20. Фатхутдинов, Р.А., Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. 6-е издание – СПб.: Питер, 2008 – 448 с.
21. Кане М.М., Иванов Б.В., Корешков В.Н., Схиртладзе А.Г., Системы, методы и инструменты менеджмента качества. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2008. – 560 с.
22. ГОСТ 1.1–2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения. – Введ.: 2003-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003 – 36 с.
23. ТК 20/ПК 13 «Системы передачи данных и информация» // Международная организация по стандартизации / 2019 – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/committee/46612.html>
24. ТК 20/ПК 14 «Космические системы и эксплуатация» // Международная организация по стандартизации /2019 – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/committee/46614.html>
25. РМВОК
26. ГОСТ Р 57564–2017 Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации – Введ.: 2017-12-01 – М.: Стандартиформ 2017. – 49 с.
27. Саати, Т., Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
28. ECSS-Q-ST-70C Обеспечение качества космической продукции. Материалы, механические компоненты и процессы. – Введ.: 2009-03-06. – Секретариат ECSS, ESA-ESTEC, Нордвейк, Нидерланды. – 68 с.

29. ГОСТ Р 53894-2016 Менеджмент знаний. Термины и определения – Введ.: 2017-06-01 – М.: Стандартиформ 2016. – 24 с.
30. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения – Введ.: 1991-01-01 – М.: Стандартиформ 2009. – 13 с.
31. ГОСТ 19919-74 Контроль автоматизированный технического состояния изделий авиационной техники термины и определения – Введ.: 1975-07-01 – М.: Государственный комитет стандартов совета министров СССР 1974. – 14 с.
32. ГОСТ Р 27.202-2012 Надежность в технике (ССНТ). Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла – Введ.: 2013-04-01 – М.: Стандартиформ 2014. – 20 с.
33. ГОСТ Р 27.001-2009 Надежность в технике (ССНТ). Система управления надежностью. Основные положения – Введ.: 2010-09-01 – М.: Стандартиформ 2010. – 12 с.
34. ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации (МГС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению (с Поправками, с Изменениями N 1, 2) – Введ.: 2002-09-01 – М.: Стандартиформ 2001. – 102 с.
35. Положение о стандартизации в отношении оборонной продукции (товаров, работ, услуг) по государственному оборонному заказу, а также процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 30.12.2016 № 1567.
36. ПР 50.1.026-2013 Порядок оформления и предложения национальных стандартов и стандартов организаций для разработки на их основе публикаций исо и мэк – Введ.: 2014-07-01 – М.: Стандартиформ 2014. – 24 с.
37. ГОСТ Р 27.605-2013 Надежность в технике Ремонтопригодность оборудования Диагностическая проверка – Введ.: 2014-06-01 – М.: Стандартиформ 2014. – 28 с.
38. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 2. Методы. – Введ.: 2017-07-01 – М.: Стандартиформ. 2016. – 47 с.
39. Мороз А.Ю. Количественные методы совершенствования процессов управления качеством в ремонтном производстве. – Ремонт. Восстановление. Модернизация. – № 12. – 2015. – с. 37-40.
40. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. /А.И. Орлов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Ч. 2: Экспертные оценки. – 2011. – 486 с.
41. Варжапетян А.Г. Квалиметрия: Учеб. пособие / СПбГУАП. СПб., 2005. – 176 с.
42. ГОСТ Р 54147-2010 Стратегический и инновационный менеджмент. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2011 – 27 с.

43. ГОСТ 11738–84 (ИСО 4762–77) Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ класса точности А. Конструкция и размеры (с Изменением N 1) – Введ.: 1985-01-01 – М.: ИПК Издательство стандартов 1984. – 8 с.

44. ГОСТ Р ИСО 4762-2012 Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ – Введ.: 2014-01-01 – М.: Стандартиформ 2014. – 15 с.

45. Стандарты «Инжиниринг» / Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности // 2019 – Режим доступа: <https://ecss.nl/standards/ecss-standards-on-line/active-standards/engineering/>

46. Стандарты «Поддержка продукта» / Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности // 2019 – Режим доступа: Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности <https://ecss.nl/standards/ecss-standards-on-line/active-standards/product-assurance/>

47. Стандарты «Менеджмент» / Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности // 2019 – Режим доступа: Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности <https://ecss.nl/standards/ecss-standards-on-line/active-standards/management/>

48. Стандарты «Стандарты системы» / Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности // 2019 – Режим доступа: Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности <https://ecss.nl/standards/ecss-standards-on-line/active-standards/ecss-system-implementation/>

49. Стандарты «Стандарты по предупреждению космического мусора» / Европейская кооперация по стандартизации космической деятельности // 2019 – Режим доступа: <https://ecss.nl/standards/ecss-standards-on-line/active-standards/sustainability/>

50. ГОСТ 15.016-2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – Введ.: 2017-09-01. – М.: Стандартиформ, 2017. – 30 с.

51. ГОСТ РВ 15.201-2003

52. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Введ.: 1990-0-01. – М.: Стандартиформ, 2005 – 12 с.

53. Березин, И.С., Методы вычислений: в 2 т. / И.С. Березин, Н.П. Жидков. - М.: Физматгиз, 1962. – Т. 2. – 640 с.

54. Перегудов С.Н., Черничкин Д.А. Стандартизация оборонной продукции: перспективы развития // Стандарты и качество. – 2017. – № 7 – С. 14-17.

55. Зажигалкин А.В., Стандартизация: методология и практика. – Монография – М.: РИА «Стандарты и качество», 2017 – 89 с.
56. Чайка И.И., Корри Ч., В будущее стандарта ISO 9001 через его прошлое // Контроль качества продукции – 2019. – № 2 – С. 5-9.
57. ГОСТ Р ИСО 10006-2005 Система менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании – Введ.: 2006-06-01. – М.: Стандартинформ, 2007 – 28 с.
58. Искрянников В., Барыкин А., Алгоритм выбора НД для описания объекта закупки // Стандарты и качество – 2019 – № 6 – с. 20-25.
59. Нетес В.А., Как вернуть доверие? О системе стандартов «Надежность в технике» // Стандарты и качество – 2019 – № 2 – с. 19-24.
60. ГОСТ Р ИСО 10001–2009 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Рекомендации по правилам поведения для организаций – Введ. 2010-07-01 – М.: Стандартинформ, 2009 – 23 с.
61. ГОСТ Р ИСО 10002–2020 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителя. руководство по управлению претензиями в организациях – Введ.: 2021-04-01 – М. Стандартинформ, 2021 – 32 с.