



МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ,
МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

№9/СЕНТЯБРЬ 2020

СОДЕРЖАНИЕ

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА	4
Блок-схема или карта процессов?	4
Удаленные аудиты систем менеджмента: перспективы, риски, преимущества	11
Анализ проекта новой редакции ГОСТ Р 56404 «бережливое производство. Требования к системам менеджмента»	17
Методы Тагути: технология качества. Часть 1. Функция потерь	21
8D: подход к решению проблем менеджмента качества	26
Качество. Контроль. Контроль качества. Часть 1: От истоков к современности	34
Наука об управлении качеством: новые тенденции или возврат к истокам? Часть 1	42
«Применение инструментов качества начинается с руководства компании»	48
ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.....	54
Автоматизированная обработка результатов МСИ	54
Постановка задачи путей интеграции современных облачных сервисов с концепцией цифровизации и Индустрии 4.0	56
Опыт аттестации методики измерений для nanoиндустрии	64
Курс на цифровизацию	73
Трансформация нетворкинга в условиях массовой удаленной работы учимся у IT-экспертов	76
Статистический приемочный контроль качества продукции: свойства и возможности. Часть 1	83
Газовый контроль в оценке экологии окружающей среды	95
Совершенствование процессов механообработки с использованием инновационных метрологических приемов и средств измерений.....	102
РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ	109
Разработка регламентов специалиста по управлению рисками на основе профстандартов	109
СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	116
ГОСТ ISO/IEC 17025–2019: правило принятия решения	116
Стандарт МЭК для безопасного мира и эффективного бизнеса	125
Стандарт IRIS: развитие мультисистемного подхода к менеджменту.....	133
Работы по стандартизации в 2020 г. ТК 044 «аккумуляторы и батареи»	141
Верификация методик и ее отличие от валидации.....	146
НОВОЕ В РОССИЙСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ.....	155
Постановление Правительства РФ от 21.08.2020 № 1265	155
Постановление Правительства РФ от 27.08.2020 № 1294.....	155
Приказ Минтруда России от 22.07.2020 № 442н.....	157
Приказ Минтруда России от 23.07.2020 № 448н.....	157
Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 460н.....	158

Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 461н.....	158
Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 464н.....	159
Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 465н.....	159
Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 466н.....	160
Приказ Минтранса России от 10.07.2020 № 237	160
НОВОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	162
Утвержден приказом Росстандарта от 18 августа 2020 года № 505-ст.....	162
Утвержден приказом Росстандарта от 20 августа 2020 года № 517-ст.....	162
Утвержден приказом Росстандарта от 20 августа 2020 года № 518-ст.....	163
Утвержден приказом Росстандарта от 20 августа 2020 года № 519-ст.....	163
Утвержден приказом Росстандарта от 26 августа 2020 года № 527-ст.....	163
Утвержден приказом Росстандарта от 26 августа 2020 года № 528-ст.....	164
Утвержден приказом Росстандарта от 28 августа 2020 года № 578-ст.....	164
Утвержден приказом Росстандарта от 28 августа 2020 года № 583-ст.....	164
Утвержден приказом Росстандарта от 28 августа 2020 года № 584-ст.....	165
Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 628-ст	165
Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 632-ст	166
Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 633-ст	167
Россия и Австралия обсудили перспективы развития стандартизации	167
СИБУР внедряет новые отраслевые стандарты для повышения надежности производства	169
Минтранс намерен актуализировать требования к железнодорожной инфраструктуре	170
ОАО «РЖД» будут использовать ИИ для подсказок машинисту и беспилотных поездов	171
СИБУР автоматизировал процесс контейнерных перевозок	172
Состоялось очередное заседание Комиссии по вопросам стратегического развития железнодорожного транспорта	174
Старт испытаний российских беспилотников без водителя перенесен на 2021 год	175
Пандемия коронавируса пока не оказала существенного влияния на ввод новых мощностей по программе поддержки ВИЭ до 2024 года	177
Подготовлен проект, определяющий правила по охране труда при сооружении мостов.....	179
Инфраструктуре назначат экзамен. Систему сертификации проектов в этой сфере готовят к работе.....	179
«Росатом» разработал технологию переработки золы угольных ТЭЦ.....	181

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Блок-схема или карта процессов?

При анализе процессов документирования информации, подготавливаемой различными исполнителями в рамках систем менеджмента (СМ), в экспертных сообществах периодически возникают дискуссии о корректности применения терминов «блок-схема» и «карта процесса» («карта бизнес-процесса»). В силу того, что проектные команды, как правило, состоят из экспертов, имеющих различное образование и опыт, представляется полезным провести небольшое исследование на данную тему.

Следует принять во внимание, что опыт привел к созданию в XXI в. множества нотаций. Под «нотацией» (от лат. notatio – обозначение) будем понимать систему условных обозначений, принятую в определенной области знаний или деятельности. Нотация включает множество символов, используемых для представления понятий и их взаимоотношений, а также правила их применения. Часть этих нотаций успешно прошла эволюцию цифровизации и предлагается уже в составе программного обеспечения (ПО): фирменного, например Rational, Oracle, IBM, или офисного, например MS Visio. Нужно учесть, что некоторые компании-консультанты, вероятно не желая платить за пользование «чужим» ПО, изобретают свою «экосистему» (пример – Industry Print компании «Делойтт»).

В настоящее время недостаточно копировать уникальные методики описания процессов, поскольку множество нотаций (IDEF, UML, EPC, BPMN, ГОСТ и пр.) вносит значительный риск в ясное понимание и корректное применение документов. Более того, искусственно насаждаемые «консультантами» нотации не позволяют «унаследовать» преимущества уже документированной информации и приводят к новым издержкам от переписывания отработанных бизнес-решений. Избыточность применяемых нотаций и отсутствие ясного понимания дальнейшего направления совершенствования СМ, которые являются, очевидно, следствием серьезных пробелов в знаниях, представляют собой существенные риски.

Прежде всего сформулируем проблему: требуется определить корректность применения терминов в зависимости от используемого методического подхода или средства автоматизации. Ее актуальность обоснована необходимостью обеспечения конкурентных преимуществ,

благодаря оптимизации собственных бизнес-процессов, сокращению прямых издержек на потери времени и привлечение консультантов и в равной степени – повышения стоимости нематериальных активов (улучшение репутации). Значимость изучения сформулированной нами проблемы определяется серьезным дефицитом знаний как у собственных экспертных команд, так и у привлекаемых экспертов, который может привести к прямым финансовым потерям при дублировании работы, неверном выборе дорогостоящего ПО. При этом некорректная оценка внутреннего контекста организации, неточное описание бизнес-процессов могут повлиять на способность предприятия правильно организовать процессы менеджмента рисков.

Применение блок-схем

В Российской Федерации действует ГОСТ 19.701–90 «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения». О его качестве можно судить в том числе по составу разработчиков, имеющих ученые степени докторов и кандидатов наук (впрочем, это характерный отличительный признак многих учебников, стандартов и методических документов, изданных в СССР). Кратко рассмотрим основные положения данного стандарта.

1. Отмечено, что схемы могут использоваться на различных уровнях детализации, а число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Необходимо выбирать уровень детализации так, чтобы все части были понятны в целом.

2. Введено пять видов схем: данных, программ, работы системы, взаимодействия программ и ресурсов системы.

3. Предусмотрен символ отображения синхронизации двух или более параллельных операций.

4. Предусмотрен символ границы цикла, при этом условия для инициализации, завершения и т.д. помещаются внутри символа – в начале или в конце, в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.

5. Описание схемы работы системы (для целей нашей статьи наиболее оптимальным представляется исследование схем работы систем и формирования блок-схем (п. 2.3.2) при управлении операциями и потоками данных в системе).

Нельзя сказать, что ГОСТ 19.701–90 – отживший документ: он имеет действующий статус в РФ и содержит достаточную библиотеку символов, ясную нотацию и позволяет документировать все современные виды деятельности с необходимой точностью детализации. Например,

для описания работы систем любой сложности могут быть применены циклы, ветвления, показаны входные и финальные точки, определен состав документов и проч.

Следует упомянуть также действующий ГОСТ Р ИСО/ТО 10013–2007 «Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества», который содержит рекомендации относительно применения терминов «блок-схема» (п. 5.2 (h)) и «карта процессов» (пп. 4.4.6, 4.5.1 и др.), подчеркивает их различие и особенности применения.

Применение карт процессов

В ряде публикаций обсуждается деление нотаций на простые и сложные и предлагается, в частности, деление карт процессов на два типа:

– потоковая диаграмма, или блок-схема процесса, которая устанавливает последовательность действий и точек принятия решений внутри какого-либо процесса. Она не показывает, кто принимает участие в реализации конкретного этапа;

– структурированная потоковая диаграмма, или функциональная блок-схема, которая дополнительно делает видимыми взаимодействия между исполнителями и разными стадиями процесса.

С учетом описания нотации ГОСТ 19.701–90 и ГОСТ Р ИСО/ТО 10013–2007 серьезных противоречий это условное деление не содержит. Конечно, любую блок-схему можно применять так, как это удобно предприятию, используя те структурные элементы или вводя ту степень детализации, которые востребованы в данном конкретном случае.

На этом этапе анализа уместно перейти от общих соображений к описанию моделирования бизнес-процессов. В ряде источников отмечаются наиболее известные методы:

- метод функционального моделирования IDEF0;
- метод моделирования процессов IDEF3;
- моделирование потоков данных DFD;
- нотация моделирования потоков работ BPMN;
- метод ARIS;
- метод моделирования Rational Unified Process.

Для целей нашей статьи отметим, что указанные методы могут быть применимы для обеспечения процессного подхода в различных СМ. Множество исследований показывают преимущества конкретных методов для ИСО 9000 версии еще 1994 г. Начинать рекомендуется с составления карт процессов, применяя специальное ПО. IBM, например, гарантирует «составление процессов за одну минуту» в системе IBM Blueworks Live, аналогичные предложения даются для приложения Oracle BPM Suite.

В конкретном примере утверждается, что «продукт предназначен специально для управления интерактивными бизнес-процессами и совместим со стандартами Business Process Modeling Notation», хотя, строго говоря, BPMN не является стандартом.

Пример фрагмента модели процесса управления корректирующими действиями в нотации BPMN показан на рис. 1. Первая версия нотации BPMN была разработана организацией Business Process Management Initiative в 2003 г., доступны два типа диаграмм: процессов и взаимодействия процессов.

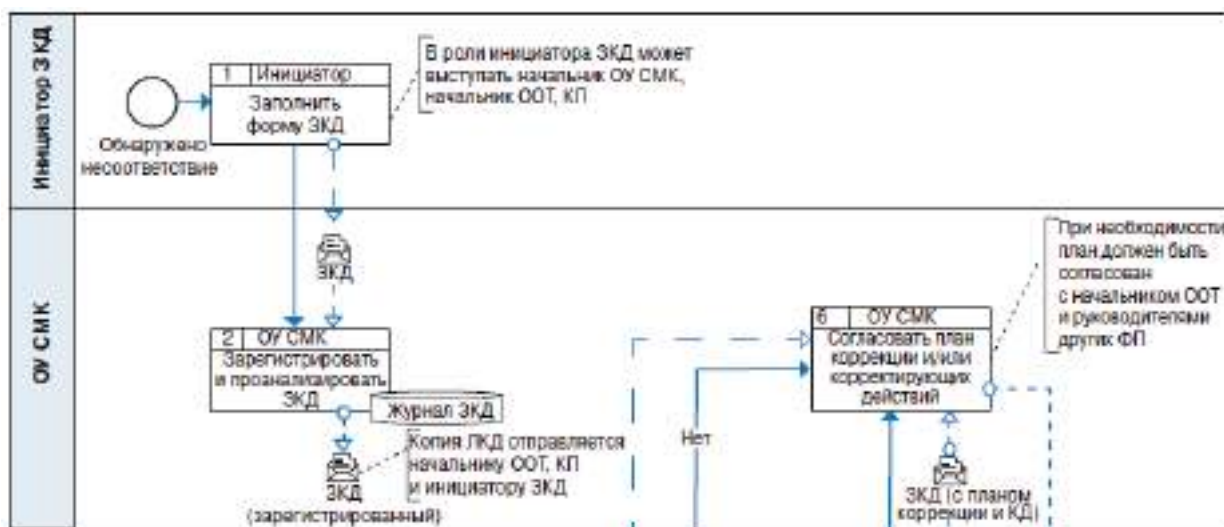


Рис. 1. Модель процесса управления корректирующими действиями в нотации BPMN: ЗКД – запрос на корректирующие действия; ООТ – отдел охраны труда; ОУ СМК – отдел управления системой менеджмента качества; КД – корректирующие действия; ФП – функциональный процесс; КП – куратор процесса; ЛКД – лист корректирующих действий

Важно проследить зависимость успешного моделирования бизнес-процессов от эффективного выбора наиболее оптимальной нотации и определить соответствующую область стандартизации нотаций. Хорошим примером, иллюстрирующим такую положительную зависимость, является семейство стандартов IDEF, разработанных в 1980-х гг. Рассмотрим кратко два основных стандарта – IDEF0 и IDEF3.

IDEF0 – это методология функционального моделирования и специальная нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. Ее отличительной особенностью является фокус на логических отношениях соподчиненности объектов. Соответственно, нотация IDEF0 представляет собой набор блоков, каждый из которых характеризуется входами, выходами, управлением и механизмами. Каждый блок может быть декомпозирован до необходимого уровня. На рис. 2 показан

пример листа A0 модели SOC, выполненной в Университете ИТМО при подготовке выпускных квалификационных работ.



Рис. 2. Пример модели в нотации IDEF0

Существенно, что все элементы в нотации IDEF0 одинаково важны, нет выделения определенной функции или блока цветом, применяется черно-белая графика. В ряде публикаций справедливо отмечается, что «попугайская раскраска» вносит дополнительную путаницу и искажает восприятие схем. Единая черно-белая нотация IDEF0 определенно помогает избежать недоразумений и дисциплинирует всех пользователей модели. В продолжение тезиса о нормативно-методическом обеспечении отметим, что в России был разработан соответствующий руководящий документ Р 50.1.028–2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».

IDEF3 является стандартом документирования технологических процессов и предоставляет инструментарий для моделирования сценариев (сценарием – scenario – называют описание последовательности изменений свойств объекта в рамках рассматриваемого процесса). В IDEF3 существуют два типа диаграмм:

- описание последовательности этапов процесса;
- сеть трансформаций состояния объекта.

Важно уточнить, что нотация IDEF3 чаще применяется для моделирования и анализа процессов нижнего уровня и может использоваться при декомпозиции блоков процесса модели IDEF0. Рекомендуется сначала построить функциональную модель в нотации IDEF0, а затем – отдельную модель в нотации IDEF3 (рис. 3).

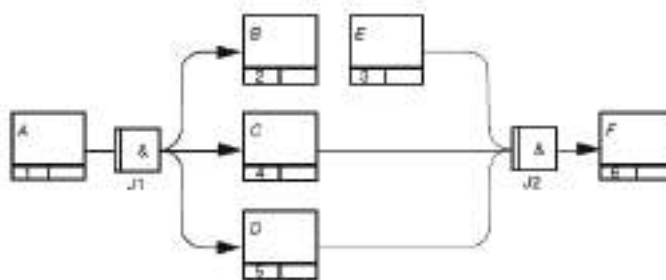


Рис. 3. Пример модели в нотации IDEF3

Кратко скажем о нотациях EPC (Event-Driven Process Chain), или цепочке процессов, управляемых событиями, и UML (Unified Modeling Language), или унифицированном языке моделирования. Обе они были разработаны в 1990-х гг.

Нотация EPC представляет собой упорядоченную комбинацию событий и функций. EPC стала частью концепции ARIS (Architecture of Integrated Information Systems – архитектура интегрированных информационных систем), а в целом является расширением нотации IDEF3 за счет использования понятия «событие» (event) и множественных цветных элементов.

Основное предназначение нотации UML – визуализация процессов разработки, ведения спецификаций и документирования программных систем. UML получила распространение в ПО Rational и методологии Rational Unified Process. Всего известно девять видов моделей в нотации UML, но наибольшее распространение получили диаграммы деятельности (activity diagram).

Причины вольного применения терминологии

С учетом постановки проблемы рассмотрим причины, которые привели к отсутствию культуры согласованного применения нотаций при описании деятельности предприятий. Не углубляясь в подробности Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ и Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 № 162-ФЗ, отметим следующие факты.

1. В существующей в настоящее время системе высшего образования мало времени отводится изучению нормативно-методических документов (авторы наблюдали это в течение ряда лет в Университете ИТМО). Причина кроется в положениях действующих Федеральных государственных образовательных стандартов. Даже у магистрантов возникают серьезные затруднения при оформлении выпускной квалификационной работы по требованиям стандартов.

2. Добавляют путаницу «консультанты», вводя собственные термины, якобы необходимые при описании процессов в СМ. Известны публикации

о необходимости собственных нотаций для СМ: только для конкретных процессов или вводящих «уникальные» символы (они же базовые в стандартах). Более того, «эксперты» вводят определения, используя нетехнические термины, например «блок-схема – это любой набор квадратиков, прямоугольников и стрелочек между ними».

3. Безосновательные утверждения, что конкретная «методика» дает мгновенные результаты и не нужно создавать качественные блок-схемы. Например, в публикации «Схема бизнес процесса – инструкция для нетерпеливых» рекомендуется на 8-м шаге просто расположить на схеме показатели эффективности.

4. Прямое введение в заблуждение. Например, утверждение, что «строгая семантика в большинстве типов блок-схем отсутствует (она есть только в некоторых UML-диаграммах)» и прямая реклама, что именно «BPMN подойдет для моделирования настоящих бизнес-процессов».

Сопоставление терминов «блок-схема» и «карта процессов»

Результаты краткого исследования сведены в таблицу, где представлено общее сопоставление терминов «блок-схема» и «карта процесса» по нескольким параметрам.

Заключение

Применение нотации ГОСТ 19.701–90 для описания блок-схем представляется простым, ясным и однозначно позволяет всем участникам процесса документирования деятельности предприятия воспринимать унифицированную информацию. Некоторые аспекты (например, отсутствие «дорожек») нельзя назвать современными, однако общая строгость данной нотации обеспечивает ее успешное понимание за минимальное время всей командой экспертов предприятия.

Применение различных нотаций для описания карт процессов позволяет достигать таких же целей, как и нотация ГОСТ 19.701–90, но с определенными новациями в части автоматизации и использования цветных элементов. Однако множество нотаций и форматов моделей бизнес-процессов, генерируемых различным ПО, являются несовместимыми. Эти объективные факты не позволяют справиться с избыточной сложностью при формировании документированной информации и устранить хаос наложения. При неуправляемом применении нескольких нотаций описания карт процессов велика вероятность достижения «мнимой оптимизации» системы документированной информации для систем менеджмента.

Удаленные аудиты систем менеджмента: перспективы, риски, преимущества

В настоящее время мировая экономика столкнулась с глобальным кризисом, спровоцированным пандемией COVID-19. Очевидно, что происходит широкомасштабная перестройка экономики на всех ее уровнях. Не обходит стороной это явление и Российскую Федерацию. В сложившихся условиях критически важной является своевременная трансформация методов и инструментов обеспечения конкурентоспособности российских предприятий.

Один из важнейших элементов повышения конкурентоспособности отечественных предприятий – системы менеджмента, для успешного функционирования и совершенствования которых необходима результативная оценка соответствия – как внутренняя, так и внешняя. Применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) позволяет осуществлять такую оценку удаленно, преодолевая ограничения, налагаемые глобальной пандемией.

Следует отметить, что вопросы проведения удаленных аудитов и использования для этих целей ИКТ прорабатывались ранее, в том числе уже создана определенная институциональная база на уровне международных и национальных нормативных документов.

Для дальнейшего анализа и на основании исследования нормативной базы считаем целесообразным ввести некоторые термины, которые (как и последующие рассуждения) будут относиться ко всем сторонам аудита:

– информационно-коммуникационные технологии – совокупность аппаратных (серверы, рабочие станции, ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны, стационарные, мобильные и носимые видеокамеры и микрофоны, инфраструктура передачи цифровых данных, роботы, дроны и т.д.) и программных (операционные системы, программное обеспечение разного уровня для управления аппаратными средствами, облачные технологии, электронная почта, платформы для обмена текстовой, фото, видео, аудио и другой цифровой информацией) средств;

– удаленный аудит – систематический, независимый, документированный процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания в целях установления степени выполнения согласованных критериев аудита, реализуемый без посещения объекта аудита, с использованием ИКТ;

– смешанный аудит – аудит как с посещением проверяемого объекта, так и с использованием удаленных методов с применением ИКТ.

Наиболее полно удаленные аудиты систем менеджмента описаны в нормативных документах, устанавливающих требования к проведению внешних аудитов третьей стороной. Так, п. 9.4.1 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1–2017 «Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1. Требования» предусмотрено: «Если какая-либо часть аудита или проверка объекта проводится на удаленном расстоянии с использованием соответствующих электронных средств, орган по сертификации должен обеспечить гарантии того, что такие работы проводятся персоналом, имеющим соответствующий уровень компетентности. Свидетельства, полученные в ходе проведения такого рода аудита, должны быть достаточно убедительными для того, чтобы аудитор мог судить и принимать решение о соответствии рассматриваемому требованию. Примечание – Аудиты «на местах» могут включать удаленный доступ к электронным сайтам, содержащим информацию, имеющую отношение к аудиту системы менеджмента. Может также рассматриваться использование электронных средств для проведения аудитов».

В п. 4.5 обязательного документа Международного форума по аккредитации (International Accreditation Forum, IAF) 5:2019 «Определение продолжительности аудита систем менеджмента качества, окружающей среды и охраны труда» (IAF MD 5:2019. Determination of audit time of quality and environmental management systems) предусмотрено, в частности, что «сертификационные аудиты могут включать техники удаленного аудита».

Упомянув IAF, следует отметить, что этой организацией разработан отдельный документ – IAF MD 4:2018 «Применение информационно-коммуникационных технологий для аудита/оценки» (IAF Mandatory Document for the use of Information and Communication Technology (ICT) for auditing/ assessment purposes), в п. 0.1 которого устанавливается, что при организации и проведении аудитов «является важной способностью использовать информационно-коммуникационные технологии для оптимизации результативности и эффективности аудита/оценки и для поддержки и обеспечения целостности процесса аудита/оценки».

Нельзя не упомянуть о стандарте ИСО 19011:2018 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента», относящемся ко всем видам аудитов систем менеджмента и подробно описывающем дистанционные методы проведения аудита.

Порядок действий заинтересованных сторон в ситуациях, подобных пандемии COVID-19, рассматривается, в частности, в п. 2.1 информационного документа IAF ID 3:2011 «Менеджмент чрезвычайных событий или обстоятельств, влияющих на органы по аккредитации, органы по оценке соответствия и сертифицированные организации» (IAF Informative

Document For Management of Extraordinary Events or Circumstances Affecting ABs, CABs and Certified Organizations), где определено, что «чрезвычайное событие или обстоятельство – обстоятельство, не зависящее от организации, обычно называемое «форс-мажор» или «стихийное бедствие». Примеры: война, забастовка, бунт, политическая нестабильность, геополитическая напряженность, терроризм, преступность, пандемия, наводнение, землетрясение, злонамеренный взлом компьютеров, другие природные или техногенные катастрофы». А в п. 3 этого документа предусмотрено, что «чрезвычайное событие, затрагивающее сертифицированную организацию или орган по оценке соответствия, может временно помешать органу по оценке соответствия провести запланированные аудиты на месте. Когда возникает такая ситуация, органы по аккредитации и органы по оценке соответствия, работающие в соответствии с признанными стандартами или нормативными документами, должны установить (в консультации с сертифицированными организациями) разумный запланированный порядок действий».

Таким образом, можно прийти к выводу, что у всех заинтересованных сторон (органов по аккредитации, органов по сертификации, сертифицированных организаций) в сложившихся непредвиденных обстоятельствах есть все необходимые предпосылки для минимизации очных аудитов посредством замены их удаленными с применением ИКТ.

Следует отметить, что мировое сообщество постаралось как можно быстрее отреагировать на новую глобальную угрозу. Так, Группа практик аудита ИСО 9001 (ISO 9001 Auditing Practices Group) существенно активизировала разработку Руководства по удаленным аудитам (Guidance on Remote Audits), которое вышло в апреле 2020 г. на самом пике пандемии.

Проанализировав нормативную базу проведения внешних аудитов третьей стороной, нельзя не рассмотреть также аудиты второй и первой стороной.

Внешние аудиты систем менеджмента второй стороной – как правило, аудиты организации со стороны ее потребителей – в минимальной степени регламентируются на международном и национальном уровнях, поскольку являются предметом отношений двух хозяйствующих субъектов: поставщика и потребителя, и порядок и формы проведения такого аудита – результат договоренности этих субъектов.

Проведенный авторами данной статьи анализ нормативных документов, описывающих проведение внутренних аудитов систем менеджмента первой стороной, не выявил каких-либо ограничений по выполнению удаленной оценки соответствия. Здесь форма и порядок

проведения аудита определяются заказчиком аудита, которым чаще всего является руководство самого предприятия.

Следует отметить, что и до введения ограничений, связанных с пандемией COVID-19, достаточно редко можно было наблюдать аудит, проводимый исключительно на площадке. Практически всегда часть аудита, включающая, как минимум, анализ документации, проходила удаленно, например с использованием электронной почты.

Очные аудиты порождают целый ряд дополнительных затрат и рисков, которые следует рассмотреть. К ним можно отнести:

- транспортные затраты на проезд аудиторов до места проверки;
- затраты на оплату рабочего времени аудиторов, потраченного на дорогу;
- затраты на размещение аудиторов;
- риски для окружающей среды, возникающие при использовании транспорта;
- дополнительные риски в области охраны труда, связанные с перемещением и посещением аудиторами проверяемого объекта, и т.д.

Удаленный аудит позволяет не только минимизировать дополнительные затраты и риски, но и создать при этом определенные дополнительные преимущества, среди которых:

- упрощение доступа к сети аудиторов и технических экспертов (особенно когда требуется краткосрочная техническая экспертиза);
- возможность увеличения объема и/или репрезентативности выборки в процессе аудита и т.д.

Безусловно, удаленные аудиты, в свою очередь, создают собственную совокупность рисков и ограничений. Среди них риски:

- нерезультативного планирования и коммуникаций, поскольку обеспечение своевременного и успешного взаимодействия аудиторов как с проверяемыми, так и между собой, требует дополнительных усилий и компетенций;
- ограниченности обзора, обусловленные тем, что, используя ИКТ, аудитор видит, например, только изображение в рамках камеры – экрана монитора, упуская происходящее вокруг;
- относящиеся к независимости выборки, обеспечить которую в условиях удаленности аудитора очень трудно;
- «селективного» сбора информации, поскольку, если технические средства сбора информации (камеры, микрофоны) контролируются проверяемой стороной, существует вероятность исключения сбора объективных свидетельств несоответствия;

- безопасности труда и охраны здоровья, такие как «экранная усталость»;
- недостаточной компетентности при использовании ИКТ со стороны как аудиторов, так и проверяемых;
- неготовности цифровой инфраструктуры аудиторов и проверяемой стороны;
- конфиденциальности и безопасности данных и др.

Методы минимизации некоторых из перечисленных рисков очевидны – это предварительное согласование каналов и платформ удаленного взаимодействия, подготовка резервных каналов удаленного взаимодействия, техническая подготовка аудиторов и проверяемых по вопросам использования современных ИКТ и т.п. Однако такие методы не влияют на важные риски независимости выборки и селективного сбора информации, так как причиной данных рисков является зависимость сбора информации от проверяемой стороны. При этом хотим подчеркнуть, что авторы данной статьи с огромным уважением относятся к представителям проверяемых объектов в любых формах оценки соответствия и сами периодически выступают в качестве проверяемых. Однако практика показывает, что такие риски существуют и могут оказать различное воздействие на объективность результатов аудита. В качестве метода минимизации этих рисков может быть предложена концепция аватара.

Аватар – это член группы аудита, не обладающий навыками аудитора, но способный использовать аудиои видеотехнику как для записи, так и для передачи видео- и аудиоданных удаленному аудитору. В общем случае аватар подпадает под понятие «технический эксперт». Он действует под управлением аудитора и не должен иметь конфликта интересов с проверяемым объектом. Аватар должен логистически находиться (проживать) рядом с проверяемым объектом, чтобы минимизировать экономические потери на его транспортирование к объекту проверки. В качестве аватара могут выступать как человек, так и различная робототехника, например дроны. Аватар необходим, когда аудируемый процесс автоматизирован в недостаточной степени и его невозможно проверить посредством телеметрических данных удаленно. Использование аватара позволяет, с одной стороны, достичь существенной экономии на транспортных и прочих расходах, с другой – получить достаточный объем объективных свидетельств о соответствии или несоответствии проверяемого объекта критериям аудита. Применение же робототехники позволит, в том числе, снизить риски в области охраны труда аудиторов.

Отдельного рассмотрения заслуживают и риски, связанные с конфиденциальностью и безопасностью данных, так как они относятся к области законодательного регулирования, направленного на обеспечение информационной безопасности (ИБ). Особое место в правовом регулировании ИБ занимают законы и нормативно-правовые акты по защите персональных данных, нарушение которых – как умышленное, так и неумышленное – может повлечь за собой значительные репутационные и финансовые потери. К рискам ИБ относятся угрозы следующего характера:

- технологические (например, такой вид интернетмошенничества, как «фишинг», используемый для получения идентификационных данных пользователей);

- организационные (например, умышленная передача конфиденциальной информации третьим лицам, неумышленное раскрытие персональных данных из-за отсутствия знаний законодательства, регламентирующего обработку, передачу и хранение персональных данных).

Применение ИКТ, без которых по умолчанию невозможно проведение удаленных аудитов, автоматически влечет за собой перечисленные риски.

В Руководстве по удаленным аудитам отдельное внимание уделено вопросам конфиденциальности, безопасности и защите данных. Здесь учтены основные принципы, относящиеся к безопасности и защите данных, в том числе персональных, а именно:

- определение поставщиком и клиентом аудита требований к необходимому уровню безопасности;

- возможность использования определенных ИКТ только при наличии документированного соглашения между группой аудиторов и проверяемыми;

- обеспечение наличия необходимой инфраструктуры, позволяющей использовать ИКТ;

- выбор провайдера хостинга – внешнего или внутреннего.

На базе этих принципов в Руководстве по дистанционным аудитам сформулированы ключевые рекомендации по обеспечению ИБ, которые следует применять при организации и проведении удаленных аудитов.

Например, при подготовке к проведению аудита рекомендуется:

- определить все применимые законодательные, нормативно-правовые требования, а также особые требования клиента аудита;

- убедиться в наличии всех необходимых соглашений и разрешений;

- предварительно протестировать инфраструктуру;

- провести обучение персонала как по вопросам технического характера, так и по законодательным и нормативным требованиям.

Рациональный подход к проведению удаленных аудитов с использованием ИКТ и минимизация связанных с этим рисков позволят существенно повысить результативность процесса аудита в целом.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с.60-63

Анализ проекта новой редакции ГОСТ Р 56404 «бережливое производство. Требования к системам менеджмента»

В настоящее время проводится активная работа по созданию новой редакции стандарта на системы менеджмента бережливого производства – ГОСТ Р 56404. Актуальность данной работы сложно переоценить. Так, в рамках реализации национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» к 2024 г. планируется выйти на 5 %-ный ежегодный рост производительности труда. Добиться намеченного результата без системной работы, в том числе и в области стандартизации, невозможно.

Разработчикам предстоит одновременно достигнуть двух разнонаправленных целей: обеспечить единство подходов к формированию на предприятии системы менеджмента бережливого производства (СМБП) и сохранить специфику и уникальность применения инструментов данной концепции в конкретных условиях, существующих в компании.

Анализ проекта новой редакции ГОСТ Р 56404, проведенный автором, позволил выявить некоторые недоработки и упущения в указанном документе.

Прежде всего целесообразно уточнить взаимосвязь между понятиями «результативность системы менеджмента бережливого производства» и «эффективность деятельности». Так в разд. 1 стандарта указано, что данный документ предназначен для организаций, нуждающихся в «демонстрации достигнутого уровня эффективности деятельности». Далее п. 4.2 содержит рекомендации рассматривать удовлетворение потребностей и ожиданий заинтересованных сторон через повышение эффективности потока создания ценности для потребителей, а само повышение эффективности потока создания ценности – с точки зрения безопасности, качества, сроков, стоимости, объемов, рисков, корпоративной культуры и развития персонала. Такое расширенное понимание эффективности можно считать избыточным, так как оно не отражает специфики концепции бережливого производства (БП), вполне достаточно рассматривать

временные характеристики потока. Этот вывод подтверждается и самими разработчиками проекта стандарта в п. 8.3.3, где вводится понятие «коэффициент эффективности потока создания ценности», который определяется отношением времени обработки (времени добавления ценности) к общему времени нахождения продукции или услуги в потоке создания ценности.

В других главах проекта стандарта говорится лишь о результативности системы менеджмента (например, пп. 4.4.е, 5.3.в, 6.2.3.а, 7.1.2, 7.1.3, 7.3.в и т.д.). Было бы целесообразно ввести примечание, содержащее пояснения того, что результативное внедрение СМБП повышает эффективность использования ресурсов организации, в первую очередь временных и человеческих, и тем самым влияет на повышение эффективности деятельности организации.

Большинство терминов и определений в проекте стандарта приведены по аналогии с ГОСТ Р ИСО 9000–2008, однако их выбор не до конца обоснован. В частности, приведен термин «процесс измерения» который в тексте проекта не используется; как было сказано выше, понятие «эффективность» в тексте проекта применяется, но его определение, в отличие от «результативность» не дано. Кроме того, частичное использование терминов из старой редакции ИСО 9000 привело к появлению не вполне понятных определений. Проект ГОСТ Р 56404 определяет систему менеджмента так: «Система для разработки политики и целей и достижения этих целей». Но без определения, что такое система, данная формулировка не до конца понятна. В литературе существует достаточное количество определений системы менеджмента, которые могут быть использованы для нужд данного стандарта. Что касается определения потока создания ценности, то, во избежание некорректного понимания данного термина, возможно следует воспользоваться определением, данным Дж. Вумеком в книге «Бережливое производство» «поток создания ценности – это совокупность всех действий, которые требуется совершить чтобы определенный продукт (товар, услуга) прошел три... этапа менеджмента... решение проблем (от разработки концепции и рабочего проектирования до выпуска готовой продукции, управление информационными потоками (от получения заказа до составления детального графика проекта и поставки товара), физическое преобразование (от сырья до того, как в руках потребителя окажется готовый продукт)». Представленное в ГОСТ Р 56404 определение потока создания ценности взято из ГОСТ Р 56020–014, и оно недостаточно полно описывает данное понятие.

При сопоставительном анализе положений новой редакции ГОСТ Р 56404 и ГОСТ Р 56020–014 было выявлено по меньшей мере три вида ценности, которые формируются организацией:

- ценность для потребителя (глава 1, пп. 4.2, 4.4, 6.1, 6.2.1 и т.д.);
- ценность бережливого производства (пп. 5.1.2, 5.2.1);
- организационная ценность (ГОСТ Р 56020–2014, п. 3.2.2).

Такое разнообразие вызывает определенное замешательство и требует пояснений. Если с ценностью для потребителя все более-менее понятно – ГОСТ Р 56020– 2014 говорит, что она выражается через полезность, то ценности БП следует расшифровать. ГОСТ Р 56020– 2014 описывает ценности БП как перечень основных организационных ценностей: безопасность, ценность для потребителя, клиентоориентированность, сокращение потерь, время, уважение к человеку. Однако большинство из них являются базовыми ценностями ответственного бизнеса и не содержат специфики концепции БП (за исключением времени и сокращение потерь). Так как этот же стандарт говорит о наличии тесной связи между ценностями и принципами БП, то на основе 14 принципов Toyota можно попытаться сформулировать ценности БП. Автору представляется следующий перечень:

1. Отказ от больших запасов, переход от «аграрного» мышления (по терминологии Т. Оно) к производственному.
2. Постоянная нацеленность на поиск потерь.
3. Устранение проблем в потоке создания ценности для потребителя методом последовательных небольших улучшений (кайдзен и однофакторные эксперименты).
4. Приверженность широкой специализации сотрудников.
5. Лидерство и командная работа.
6. Закрепление и распространение наилучшего опыта (стандартизация).
7. Адаптация и отладка инструментов БП до и во время их применения.

Некоторые замечания, связанные с понятием ценности, возникают в ходе дальнейшего анализа проекта ГОСТ Р 56404. Так, в п. 4.3 понятие «поток создания ценности продукции и услуг», скорее всего, следствие ошибки при копировании текста из стандартов ИСО серии 9000. В пп. 6.1, 6.2.3.а, 7.4.2.б, в, 7.4.3.а, в появляется словосочетание «процесс создания ценности», что не вполне корректно, целесообразно его заменить словосочетанием «процесс в потоке создания ценности», применяемым в п. 8.7 для обеспечения единства терминологии.

Анализ содержательной составляющей проекта позволил сформулировать ряд дискуссионных вопросов относительно отдельных требований стандарта. Например, прямое копирование главы 6 из ГОСТ Р ИСО 9001–2015 приводит к необходимости использовать

риск-ориентированный подход к планированию деятельности по выявлению и устранению потерь в потоке создания ценности. Однако в БП основной инструмент поиска потерь и расставления приоритетов целеполагания при организации потока – картирование. Дублирование инструментов приоритизации может привести к перерасходу ресурсов и ошибкам планирования. Возможно, было бы целесообразным применять риск-ориентированный подход не на стратегическом уровне планирования, как указано в п. 6.1, а на тактическом уровне, т.е. анализировать риски недостижения результатов процессов потока создания ценности или целевых показателей при устранении «узких мест» в потоке.

Другой дискуссионный вопрос – состав уникальных, по сравнению с ГОСТ Р ИСО 9001–2015, требований главы 8: п. 8.6 «Уровни потока создания ценности» и п. 8.7 «Стандартизация работы». Не до конца понятен мотив разработчиков, выбравших эти блоки дополнительных требований для их включения в основной стандарт СМБП. В частности, уровни потока создания ценности с тем же уровнем детализации прописаны в ГОСТ Р 56020–2014, для стандартизации работы разработан отдельный стандарт – ГОСТ Р 56908–2016 «Бережливое производство. Стандартизация работы». Обоснованием для формирования уникальных требований может стать какая-либо специфика подходов концепции БП, применимая в операционном управлении. Например, использование цикла непрерывного улучшения, представленного Дж. Лайкером в книге «Дао Тойота», состоящего из следующих этапов: стабилизация, создание потока, стандартизация, выравнивание. В этом случае было бы целесообразным и обоснованным дополнить главу 8 указанными четырьмя блоками требований.

Кроме того, не до конца понятно, чем обосновано включение в отдельные пункты главы 8 требований и рекомендаций, связанных со стоимостью и финансами (пп. 8.3.2, 8.3.4, 8.6.3 и 8.6.4). Как известно, концепция БП имеет опосредованную связь с вопросами стоимости (себестоимости) и финансовыми потоками. Снижение себестоимости при реализации концепции достигается за счет повышения эффективности использования имеющихся ресурсов: человеческих (повышение производительности труда), капитала (сокращение запасов и как следствие увеличение оборачиваемости капитала, сокращение кассовых разрывов и снижение уровня закредитованности организации) и т.д. То есть БП косвенно влияет на финансовую составляющую деятельности компании, и появление указанных требований и рекомендаций может негативно сказаться на ценностных ориентирах сотрудников и менеджеров организаций, которые будут применять данный стандарт.

Вызывает определенное сожаление недостаточное внимание разработчиков проекта стандарта к такой важной составляющей концепции БП, как командная работа. Понятие «межфункциональные команды» в проекте стандарта встречается лишь однажды – в п. 8.3.2 «Планирование проектирования продукции и услуг» и косвенно упоминается в п. 10.2.3 «Улучшение потока создания ценности». В то же время такая форма организации процесса поиска и устранения потерь и постоянного совершенствования является основой успешной реализации концепции. Представляется целесообразным дополнить главу 7 п. 7.1.7 «Межфункциональные команды», так как это один из видов ресурсов СМБП. Кроме того, внести дополнительные требования и рекомендации по использованию межфункциональных команд в дополнительных уникальных пунктах главы 8 и пп. 9.1.3, 10.1 и 10.2.3.

Заключение

Использование большого опыта специалистов-практиков, занимающихся реализацией концепции бережливого производства в Российской Федерации, позволило бы повысить качество разрабатываемых стандартов СМБП.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с.28-30

Методы Тагути: технология качества. Часть 1. Функция потерь

Методы Тагути, которые сам Генити Тагути называл «технологией качества», – явление обыденное и необычное, простое и очень сложное, чисто японское и всемирное. Они оказали серьезное влияние на феномен японского научно-технического прогресса, продолжают приносить миллиардные прибыли, в их реализацию вовлечены миллионы людей в разных странах. Однако на первых порах в методах Тагути довольно трудно выделить что-то специфическое, присущее только им и связанное с именем их автора. Между тем такая специфика все же есть, и ее выявление – главная цель данной статьи. В первой ее части рассмотрим предложенную Тагути меру качества, описываемую функцией потерь.

Качество – категория весьма противоречивая и неоднозначная. Тагути предлагает измерять качество теми потерями, которые вынуждено нести общество после того, как некоторый товар произведен и отправлен потребителю. Причем речь идет только о таких потерях, которые не обусловлены теми свойствами товара, ради которых он, собственно,

и производился. Так, одно из свойств ликера заключается в том, что он вызывает интоксикацию. Но если это свойство устранить (вместе с потерями, которые от этого несет общество), то получится уже другой товар. И вопрос о том, насколько полезен или вреден тот или иной товар для общества, находится вне компетенции менеджмента качества. Им должны заниматься социологи и юристы.

Тагути полемизирует со специалистами, считающими, что качество создает ценность товара. Но ценность – в значительной степени субъективная категория. В экономике она обычно определяется через полезность и потребность, которые и формируют цену. Здесь встречается немало парадоксов. Пожалуй, самый известный из них сформулировал Адам Смит: как вода, жизненно необходимая для человека, может стоить гораздо дешевле, чем бриллианты, без которых он вполне может прожить?

В свете этого Тагути в рамках менеджмента качества предлагает систематически использовать функцию потерь. При ее построении воспользуемся примером из его работы, в которой среди прочего описывается следующая ситуация.

В начале 1970-х гг. фирма Sony построила в Сан-Диего (штат Калифорния, США) завод по производству цветных телевизоров, предназначенных для продажи на американском рынке. Однако вскоре выяснилось, что телевизоры, изготовленные на этом заводе, пользуются у американских покупателей плохой репутацией и они предпочитают телевизоры той же фирмы, но сделанные в Японии.

Было установлено, что различие обусловлено качеством цветовоспроизведения. Результаты обследования этого показателя качества на двух заводах схематично представлены на рис. 1.

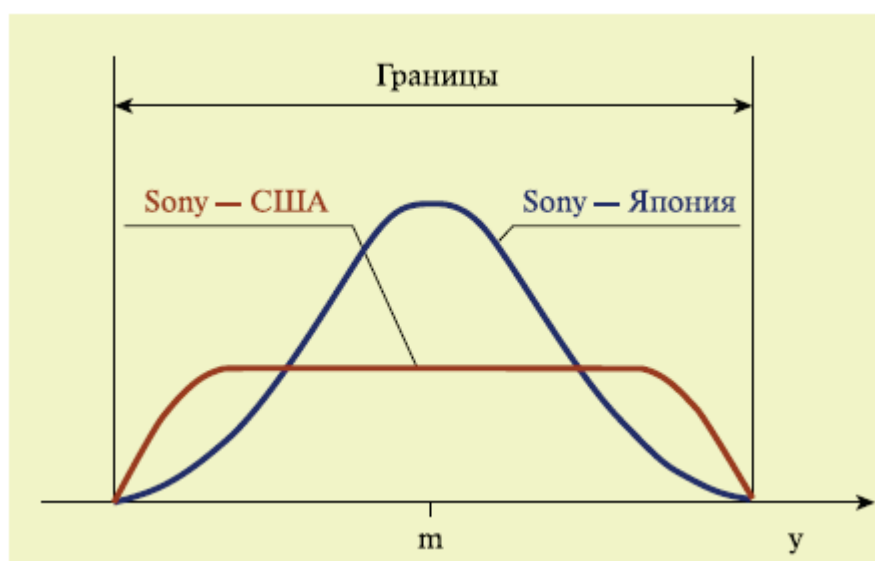


Рис. 1. Распределение качества телевизоров на двух заводах фирмы Sony

Различия бросаются в глаза. Результаты обследования японского завода можно приближенно описать кривой нормального распределения, симметричной относительно номинала (такое описание существенно облегчает получение математического выражения потерь). При разработке изделия интервал допуска по рассматриваемому показателю был принят равным 10 единицам. Из математической статистики известно, что для нормально распределенной случайной величины квадратичная ошибка (стандартное отклонение) составляет приблизительно 1/6 интервала допуска. Это так называемый трехсигмовый доверительный интервал нормального распределения. Для характеристики любого реального промышленного процесса важно знать, как соотносятся интервал допуска и квадратичная ошибка. Их соотношение говорит о технических возможностях воспроизведения технологического процесса. Количественно удобно выразить это отношение в виде индекса воспроизводимости процесса, равного:

$$C_p = \frac{\text{интервал допуска}}{6 \times (\text{квадратичная ошибка})}$$

Из сказанного ясно, что для японского завода такой индекс окажется равным 1. При этом средний уровень качества совпадает с номиналом, т. е. отсутствует смещение – процесс настроен точно.

Что же касается завода в Сан-Диего, то его результаты вполне можно приближенно описать так называемым равномерным распределением.

Подставляя этот результат в формулу для индекса воспроизводимости, получим:

$$\frac{\text{Квадратичная ошибка}}{\text{интервал допуска}} = \frac{1}{\sqrt{12}}$$

Выходит, что в этом случае воспроизводимость процесса хуже, чем в предыдущем. Причем теперь такое утверждение носит уже не качественный, а количественный характер. Это произошло благодаря тому, что нам удалось воспользоваться простыми формулами для описания разброса показателей качества телевизоров на двух предприятиях.

Потери могут быть обусловлены тем, что показатель качества (назовем его y) отклонился от номинала (обозначим его m), как бы мало ни было это отклонение. Обозначим потери через $L(y)$. Эта величина достигает минимума, когда y совпадает с m и мы можем положить потери в этом случае равными 0, т. е.:

$$L(m) = 0.$$

Когда y равен m , $L(y)$ достигает минимума, равного нулю, и одновременно обращается в нуль производная от функции потерь, т. е.:

$$L'(m) = 0.$$

Воспользуемся для представления функции потерь рядом Тейлора, т. е. степенным бесконечным рядом:

$$L(y) = L(m) + \frac{L'(m)}{1!}(y - m) + \frac{L''(m)}{2!}(y - m)^2 + \dots$$

Из предыдущего следует, что константа (первый член) и линейный (второй) член равны нулю. А если пренебречь членами более высокого порядка, чем второй (что часто на практике оправданно), то для функции потерь останется:

$$L = L(y) = k(y - m)^2.$$

Обозначим теперь расстояние от номинала до границы допуска через Δ . Чем больше y отклоняется от номинала, тем больше и потери. Но изделие, у которого отклонение меньше, чем Δ , проходит через контроль и признается годным. Если же отклонение оказывается больше Δ , то изделие бракуется. Значит, в тот момент, когда отклонение совпадает с границей допуска, потери окажутся равными тем, какие требуются для замены негодного изделия. Пусть u обозначает потери, вызванные заменой. Подставим это значение в предыдущее уравнение для вычисления k :

$$k = \frac{\text{потери, вызванные заменой}}{(\text{интервал допуска})^2} = \frac{u}{\Delta^2}.$$

Допустим теперь, что стоимость восстановления телевизора с нарушенным цветовоспроизведением составляет 600 центов. Поскольку

$$\Delta = \text{интервал допуска} / 2 = 10/2 = 5,$$

Следовательно, функция потерь в нашем случае имеет вид:

$$L = 24,0 (y - m)^2.$$

Вариация измеряется отклонением от цели или от идеального значения. Поэтому ее можно найти даже для одного изделия. Если же нас интересуют потери, возникшие при выпуске некоторой партии изделий, то надо просто усреднить потери для всех изделий, входящих в эту партию. А такое среднее будет не чем иным, как дисперсией (σ^2), или, точнее, средним квадратом ошибок:

$$\sigma^2 = \text{среднее от } (y - m)^2.$$

Следовательно, функция потерь в этом случае примет вид:

$$L = k\sigma^2.$$

Чтобы закончить с нашим примером, сведем сравнительные данные для двух заводов в таблицу (табл. 1).

Табл. 1. Сравнение качества телевизоров двух заводов фирмы Sony

Завод	Среднее	Квадратичная ошибка	Средний квадрат ошибки	Потери (в центах)	Доля дефектов, %
Япония	m	10/6	$(10/6)^2$	66,7	0,27
США	m	$10/\sqrt{12}$	$100/12$	200,0	0,00

Таким образом, уровень качества продукции, поступающей из производства, обычно оценивается с помощью квадратичного отклонения от номинала, или от идеального значения.

Можно было бы, конечно, ужесточить допуск. Но это бессмысленно, поскольку приведет к удорожанию продукции, а значит, к увеличению потерь для покупателя. Более высокое качество означает обеспечение тех же самых функций с меньшими потерями для покупателя. График функции потерь приведен на рис. 2.

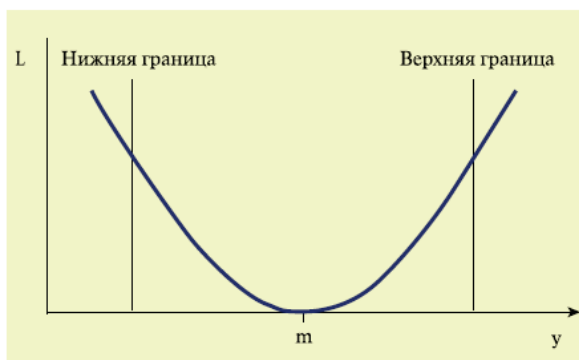


Рис. 2. Пример функции потери качества

Рассмотренная функция потерь обладает свойством симметрии. Это означает, что отклонения от номинала в обе стороны считаются одинаково вредными. И для условий нашего примера это, пожалуй, правомерно. Но не так уж трудно модернизировать функцию потерь так, чтобы отклонения, скажем, вправо, как более опасные, имели больший вес, а влево – меньший. При наличии вычислительной техники усложнения такого рода не имеют принципиального значения.

Заключение

Принципиальной же в функции потерь нам представляется возможность количественной характеристики хода технологического

процесса в общедоступных и наглядных терминах. Одновременно это открывает дорогу к четкой количественной оценке любых мероприятий, направленных на совершенствование процесса и повышение качества продукции. Исчезает субъективизм при принятии решений, оценке вкладов различных специалистов и т. п.

Источник: Методы менеджмента качества. – 2020. – № 9. – с. 22-25

8D: подход к решению проблем менеджмента качества

Метод 8D («Восемь дисциплин») был разработан в 1987 г. в компании Ford на основе американского военного стандарта MIL STD 1520. Он представляет собой целостный и четко структурированный подход к решению хронических и повторяющихся проблем на основе выявления их коренных причин, использования командной синергии, принятия сдерживающих мер, разработки и последующей реализации корректирующих и превентивных решений. В предлагаемом методическом материале, подготовленном специалистами компании Brooks Automation, представлен пошаговый алгоритм реализации данного подхода в практике управления несоответствиями.

Когда необходим 8D?

Подход 8D используется для решения критически острых, хронических и повторяющихся проблем. Он необходим в случаях, когда сложность проблемы превышает возможности одного человека, а коммуникации в ходе ее решения должны осуществляться на разных уровнях, включая взаимодействие с клиентами.

8D не требуется, если проблема носит единичный характер либо может быть оперативно решена индивидуальными усилиями, ее причины известны, а самое простое и очевидное решение, скорее всего, будет наилучшим.

Решение проблем с использованием подхода 8D занимает от нескольких недель до нескольких месяцев. Для его эффективного применения требуется команда не менее четырех человек как минимум из четырех различных организационных областей (менеджмент качества, проектирование, маркетинг, производство, формирование пула поставщиков и т. п.). Команде 8D необходима поддержка высшего руководства в виде предоставленного времени/ресурсов и полномочий для внесения необходимых изменений.

Pre 8D: подготовительный этап

Подготовка заключается прежде всего в более глубоком понимании проблемы. Это позволит определить, является ли 8D оптимальным методом ее решения. Здесь потребуется ответить на следующие вопросы:

- Это новая проблема или хроническое заболевание?
- Случалось ли это раньше?
- Какова история данной проблемы?
- Как, какими методами она решалась прежде?
- Почему решение не предотвратило ее повторения?
- Требуется ли решение проблемы применения именно 8D?

Если на последний вопрос вы дали утвердительный ответ, обоснуйте его и переходите к первому этапу.

D1: формирование команды

Метод 8D основан на эффекте командной синергии. Его модель: форма, норма, штурм, выполнение (Form, Norm, Storm, Perform). На этой стадии формируется небольшая группа специалистов, обладающих знаниями о процессе/продукте, располагающих ресурсами, полномочиями и навыками для решения проблемы и осуществления корректирующих действий.

Командный подход очень важен, поскольку коммуникация объединенных в группу творчески мыслящих людей может дать больший эффект, чем усилия отдельных специалистов, пытающихся решить проблему в одиночку. Мозговой штурм в группе может стимулировать идеи, дающие команде более продуктивный взгляд на проблему.

Команда 8D состоит из 4–8 человек, тесно связанных с проблемной темой. Обычно это люди из разных подразделений организации. Вот как могут распределяться роли в команде:

– Чемпион (Champion). Это не член рабочей команды, а организатор, который в конечном счете несет ответственность за устранение проблемы.

– Лидер (Leader) – руководитель группы (например, инженер по качеству или менеджер по продукту), который координирует весь проект 8D и несет ответственность за то, что команда находится на правильном пути и все ее члены работают сообща.

– Эксперт по 8D (8D expert) – это специалист, знающий метод 8D-дисциплин (например, инженер по качеству). Он направляет команду по всем восьми шагам, используя соответствующие инструменты качества на каждом этапе.

– Эксперты по предметным областям (Subject matter experts) – например, специалисты в области печатных плат, SW-контроля, подшипников, вакуумных установок и т. д.

– Группа поддержки (Supporting cast) – специалисты по контролю качества, электротехнике, инжинирингу, производственным технологиям, RMA, технической поддержке, маркетингу и т. д. Это те люди, которые непосредственно на практике столкнулись с проблемой в своей области и понимают вызываемые ею болезненные последствия.

Лидер группы должен составить список, определяющий структуру команды 8D. Этот список также полезен для определения функции/роли, которую каждый член команды будет играть в проекте 8D. Лидер периодически собирает совещания команды для отчетов о том, что сделано, и обсуждения дальнейших действий. В протоколах фиксируются достигнутые успехи, ключевые решения, плановые и фактические даты завершения мероприятий, а также персональные задания членам группы с указанием, в какие сроки и каким образом они должны выполняться. Лидер также может изменить роли и обязанности любого члена группы, если формулировка проблемы будет уточнена.

Члены команды должны выполнять эти задания и по завершении докладывать об этом лидеру.

D2: описание проблемы

Описание проблемы начинается с хорошо продуманной постановки задачи. На этом этапе требуется:

- определить масштабы проблемы;
- предоставить информацию с расстановкой акцентов на том, что имеет отношение к проблеме, а что нет;
- уточнить роль, которая отводится команде, установить дедлайн и определить бюджет;
- сформулировать ожидания от команды и определить изменяемые результаты ее работы.

Описание проблемы должно стать результатом процесса, используемого для конкретизации причин ее возникновения, а также локаций и степени ее негативного влияния на конкретных людей, производственные процессы и подразделения предприятия (табл. 1).

Табл. 1. Структурированное описание проблемы

Вопрос	«Есть»	«Нет»
Кто?	<ul style="list-style-type: none"> • На кого ваннет проблема? • Кто первым заметил проблему (в контуре компании или вне его)? • Кому сообщили о проблеме? 	<ul style="list-style-type: none"> • Кого проблема не затрагивает? • Кто не обнаружил проблему?
Что?	<ul style="list-style-type: none"> • В чем именно заключается проблема? • Что на самом деле происходит? • Какими доказательствами подтверждается возникновение/существование проблемы? 	<ul style="list-style-type: none"> • В чем нет проблемы? • Что может произойти, но не происходит? • Что может быть проблемой, но не является ею?
Почему?	<ul style="list-style-type: none"> • Почему это проблема? • Является ли процесс, в котором возникла проблема, стабильным? 	<ul style="list-style-type: none"> • Почему это не проблема?
Где?	<ul style="list-style-type: none"> • Где наблюдается проблема? • Где возникает проблема? 	<ul style="list-style-type: none"> • Где могла быть проблема, но ее нет? • Где еще могла быть проблема, но ее нет?
Когда?	<ul style="list-style-type: none"> • Когда проблема была впервые выявлена? • Сколько времени прошло с тех пор? 	<ul style="list-style-type: none"> • Когда проблема могла быть обнаружена, но этого не произошло?
Насколько? Как много?	<ul style="list-style-type: none"> • Каково общее количество проблем? • Каков размер вызванных ими потерь? 	<ul style="list-style-type: none"> • Сколько людей могли, но не столкнулись с проблемой? • Насколько значительной могла бы быть проблема?
Как часто?	<ul style="list-style-type: none"> • Каков характер тренда (непрерывный, случайный, циклический)? • Случалась ли эта проблема раньше? • Если да, то каковы результаты предыдущего анализа? 	<ul style="list-style-type: none"> • Что могло бы стать тенденцией, но не является ею?

Д3: сдерживающие действия

Временное сдерживание – своего рода «пластырь» для предотвращения или как минимум ослабления воздействия проблемы на клиентов и/или сотрудников на период, пока разрабатывается и внедряется постоянное решение. Временное сдерживание может включать более тщательный мониторинг качества, инвентаризацию запасов с их сортировкой и выбраковкой негодных материалов/изделий, добавление определенных производственных операций, пересмотр текущих процедур, использование дополнительной рабочей силы в процессе, дополнительные проверки и испытания и т. д.

Почему это необходимо? Пока команда 8D пытается найти коренную причину проблемы и предпринять корректирующие действия, на производстве будет изготавливаться определенное количество дефектных деталей. Важно предотвратить попадание брака к заказчику, что неизбежно вызвало бы поток жалоб и гарантийных претензий. Временное сдерживание гарантирует, что дефекты будут локализованы по месту их возникновения до тех пор, пока проблема не будет полностью решена.

Контрольные точки:

- Проверены ли временные меры сдерживания на работоспособность? Соответствуют ли они ситуации и насколько эффективны?
- Проверена ли возможность негативного воздействия временных мер, которое могло бы стать источником дополнительных проблем?
- Известны ли дополнительные затраты на обеспечение сдерживающих действий? Соответствует ли их эффект затратам?

Также важно понимать, что временное сдерживание – это отнюдь не постоянное решение и не корректирующее действие. Никакие временные

сдерживающие действия не должны блокировать восприятие серьезности проблемы, тем самым снижая потребность в постоянном решении. Если рассматривать его именно таким образом, временное сдерживание становится частью общего процесса.

Сдерживающие меры могут быть реализованы в самом производстве (инвентарь, незавершенное производство, готовая продукция), в целом в контуре компании (склад запасных частей, ремонтный цех), а также на площадках поставщика или заказчика в зависимости от характера проблемы.

D4: выявление коренных причин

Определение коренных причин (root causes) является ядром процесса решения проблем 8D. Обычно этот шаг представляет наибольшую сложность: если бы коренные причины проблемы были очевидны, то она была бы уже решена.

Существует два принципиально различных типа причин. Во-первых, те, которые лишь кажутся коренными причинами, но на самом деле являются лишь внешними симптомами. Во-вторых, те, которые действительно являются коренными причинами, но которые зачастую сложно идентифицировать, поскольку они запряваны глубоко в процессах. Для этого необходимо использовать набор специальных инструментов (табл. 2).

Табл. 2. Инструменты выявления коренных причин несоответствий

Диаграмма Парето	Диаграмма средств	Мозговой штурм
Процесс «5 «почему?»	Диаграмма Исикавы	Анализ дерева неисправностей (FTA)
Статистический анализ	Анализ дисперсий (ANOVA)	Планирование эксперимента (DOE)
Регрессионный анализ	Проверка гипотез	Повторяемость и воспроизводимость измерений (GR&R)
Карта потока процесса	Аудиты	Анализ видов и последствий отказов (FMEA)

Контрольные точки:

– Убедитесь, что выявленная причина является коренной, а не просто внешним симптомом. Не лечите симптом, так как это может обернуться повторным возникновением проблемы.

– Объясняют ли выявленные причины все, что известно о проблеме, а также все, что известно о том, что проблемой не является? Если проверяемые причины не соответствуют разделам «Есть» и «Нет» (см. табл. 1), то они, вероятно, не являются коренными.

– Верифицировались ли выявленные коренные причины? Для этого может потребоваться серия подтверждающих запусков.

– Могли ли вы сами допустить ошибку? Включите/выключите режим отказа.

– Как возник дефект? Почему это произошло?

Для получения ответа на два «парных» заключительных вопроса полезно воспользоваться аналитической моделью 6М–6Р (рис. 1).

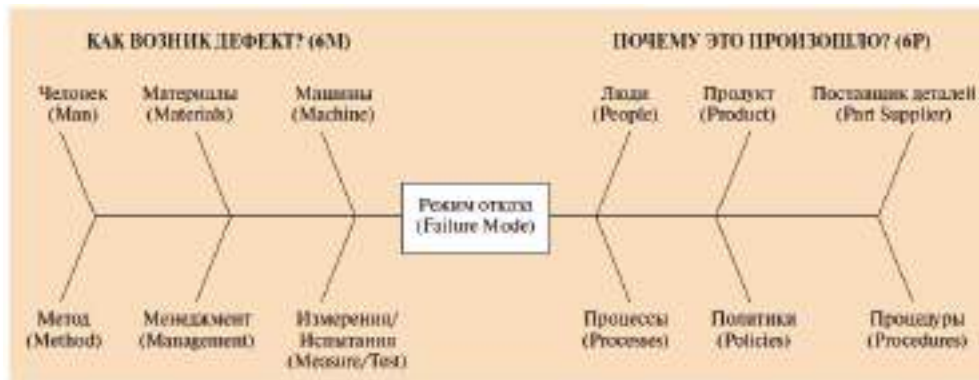


Рис. 1. Аналитическая модель 6М–6Р

D5: разработка постоянных корректирующих действий

Часто решение становится очевидным, как только выявлены коренные причины. Однако иногда требуется системный подход, чтобы использовать анализ коренных причин для разработки решения. Выберите наилучший вариант (или комбинацию из нескольких вариантов), что приведет к надежному и экономичному конечному решению. Если решения еще не очевидны, повторите анализ данных. Неочевидность решения проблемы часто означает, что ее коренная причина не найдена.

Каковы критерии выбора наилучшего решения? Во-первых, оно должно быть практичным и выполнимым. Во-вторых, его внедрение должно быть экономически эффективным. И в-третьих, такое решение должно быть надежным (robust) – оно не должно давать сбоев в производственной среде. При этом Чемпион должен иметь приоритетный доступ к постоянным корректирующим действиям и способствовать их реализации.

Очень важна проверка/тестирование решения. Необходимо убедиться, что оно позволит устранить проблему, не вызвав побочных осложнений. Именно поэтому команде 8D следует сначала опробовать решение в ограниченном масштабе, на небольших партиях, чтобы проверить его эффективность. Для этого может потребоваться тест на верификацию (DVT) и/или проверка демонстрационной надежности (RDT).

Контрольные точки:

– Избегайте решений, не учитывающих практические аспекты и возможности производства.

– Никогда не забывайте учитывать возможности поставщика при разработке новых деталей или более жестких спецификаций.

– Прошло ли решение проверку на практичность, осуществимость и экономическую эффективность и надежность?

– Является ли решение надежным, способно ли оно предотвратить повторение проблемы?

– Оправдывает ли рентабельность инвестиций (ROI) затраты на его реализацию?

– Может ли решение быть реализовано в установленные сроки?

– Требуется ли обучение персонала после внедрения решения?

Если да, то разработаны ли соответствующие планы?

– Не связано ли решение с нарушением авторских прав?

D6: реализация постоянных корректирующих действий

Как только решение и его реализация будут одобрены, следующим шагом станет разработка плана действий. Простой план описывает, какие шаги необходимы для реализации решения, кто будет их выполнять, когда они будут начаты и завершены (табл. 3). Комплексное решение требует более тщательного планирования и документирования.

Табл. 3. Простой план постоянных корректирующих действий

№	Действие	Владелец (ответственный)	Дата начала	Дата завершения	Комментарии	Состояние дел

Контрольные точки:

– Является ли простой план действий адекватным или необходим комплексный план?

– Если необходим комплексный план действий, были ли разработаны планы реализации локальных задач, диаграммы Ганта и PERT-диаграммы?

– Частью внедрения решения является документирование изменений в процедурах (или новых процедур), а также любых иных изменений, связанных с СМК организации. Было ли это сделано?

– Обеспечена ли подготовка кадров для поддержки новой системы?

– После того как люди используют новый или пересмотренный процесс несколько раз, у них, вероятно, появятся некоторые идеи по его улучшению. Были ли оценены предложения, внесены ли соответствующие коррективы, обновлена ли документация и обеспечена ли переподготовка кадров?

D7: предотвращение рецидива проблемы

Чтобы предотвратить повторное возникновение проблемы, команда должна убедиться, что результат их плана действий работает, что он соответствует цели. Верификация служит гарантией того, что результат

действительно решает проблему навсегда. В этом процессе также рекомендуется использовать специальные инструменты, такие как контрольные карты Шухарта, контрольные планы, гистограммы, анализ возможностей, FMEA, GR&R.

Контрольные точки:

– Были ли результаты плана действий проверены на работоспособность?

– Был ли результат подтвержден с точки зрения его соответствия цели?

– Документированы ли результаты плана действий, обновлены ли соответствующие процедуры и внесены ли соответствующие изменения в любые затронутые элементы СМК?

– Проведены ли аудиты для оценки результативности решения, чтобы гарантировать сохранение достигнутых результатов?

– Были ли результаты использованы для предотвращения возникновения подобных проблем во всех аналогичных операциях?

– Имеются ли все необходимые средства контроля для решения проблемы?

D8: поощрение команды

Как только команда завершила внедрение решения и убедилась, что оно стабильно работает, все ее члены заслуживают поздравлений. Они должны быть уверены, что организация знает об их достижениях и ценит их. Топ-менеджменту компании необходимо своевременно подчеркнуть вклад коллектива 8D в решение проблемы, поблагодарить его за усилия. В свою очередь проектная группа должна признать вклад всех тех, кто оказал ей помощь и поддержку.

Post 8D: завершающий этап

Как только проблема будет решена, группа должна опубликовать окончательный отчет, содержащий рассказ об извлеченных уроках. Отчет 8D дает полную картину того, что было сделано в проекте, и классифицирует сделанное по восьми дисциплинам. Он также служит средством коммуникации и демонстрации общего прогресса организации в результате выполнения проекта 8D. Отчет полезно разместить на общем сайте в разделе «Качество».

Заключение

Подход 8D – эффективный инструмент анализа и решения проблем в сфере управления качеством. Он позволяет выявить ключевые причины проблемы, найти и реализовать ее решение, а также предотвратить повторное

появление проблем. К тому же он дает специалистам разных подразделений компании ценный опыт взаимодействия в рамках работы в одной команде.

Источник: Методы менеджмента качества. – 2020. – № 9. – с. 32-37

Качество. Контроль. Контроль качества. Часть 1: От истоков к современности

Стремление к качеству выступает неотъемлемым условием для успешного ведения бизнеса. С термином «качество» предприятия нередко связывают основы своей философии. Об истоках этого понятия и современной роли контроля качества рассуждает в первой части интервью нашему журналу ведущий российский консультант в области менеджмента В.А. Лapidус.

– Вадим Аркадьевич, в настоящее время качество – это системное понятие. На каком этапе развития общество пришло к этому определению? Продолжает ли оно меняться?

– Понятие «качество» знакомо человеку с древности и зародилось вместе с первыми орудиями труда. Представления о качестве менялись на протяжении всей истории развития цивилизации. В эпоху ремесленного производства качество стало восприниматься как стремление к совершенству, высший уровень мастерства, единство замысла и воплощения. Virtuозные мастера исполняли заказы королевского двора и церкви. Именно с тех пор до наших дней сохранились представления о том, что потребитель – король или бог, достойный самого лучшего.

В промышленную эпоху, при переходе к разделению труда и массовому производству, потребителями стали простые люди. Сформировалось понимание качества как соответствия стандарту – усредненному представлению о том, что качественно, а что нет, не обязательно закрепленному в документе. Тогда же появилась необходимость в техническом контроле, способном обеспечить собираемость изделий и функциональную взаимозаменяемость деталей. Контроль качества, таким образом, выполняет внутреннюю и внешнюю функции.

Первая связана с явлением несобираемости изделия из деталей с первого раза. Подходящие пары деталей подбирали и подгоняли друг к другу за счет мелкой доработки размеров, чтобы обеспечить собираемость. Подобная селективная сборка отличалась высокой трудоемкостью и сопровождалась большими потерями в виде брака и отходов.

Внешняя сторона развития контроля качества связана с определенной зрелостью бизнеса. На начальной стадии осознания проблемы было выявлено, что бизнесу выгоднее обнаруживать брак внутри компании, чем получать жалобы на обнаруженные дефекты и отказы от потребителя. Подобное понимание возможно при достаточно зрелых рыночных отношениях, включая развитую на законодательном уровне защиту прав потребителей.

Следующим принципиальным шагом в развитии и расширении функций контроля качества стало изменение концепции качества продукции у автомобилестроителей и других производителей сложных продуктов массового долгосрочного потребления и эксплуатации. Эти компании зарабатывали «с двух рук», выпуская машины посредственного качества, а затем продавая запасные части для их ремонта.

С выходом на мировые рынки в 1960-х гг. японских производителей компании других стран столкнулись с конкурентами, которые сменили подход. От бизнеса, основанного на посредственном качестве и постоянном ремонте за счет потребителя, они перешли к безупречному качеству продуктов в сочетании с отличным сервисом. Успех японскому автопрому принесло внедрение концепции всеобщего качества и статистического управления процессами.

В настоящее время эволюция продолжается, и бизнес переходит к качеству, основанному на категории «стоимость жизненного цикла продукции». Продается не продукт, а его использование в рамках контрактов жизненного цикла. Таким образом, акценты переместились с технического контроля продукции на контроль процессов производства, а затем – на контроль процессов эксплуатации и потребления. И хотя организационно у контроля качества появлялись новые владельцы, например в эксплуатации, нужно подчеркнуть, что общая задача функции контроля качества как проверки соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации тем или иным требованиям сохраняется.

– Какая роль отводится контролю в современном управлении?

– Функция контроля обеспечивает обратную связь в цепи управления, сигнализирует о необходимых корректирующих действиях для управляющей системы. В производственных системах объектами контроля выступают продукция, процессы, персонал, системы менеджмента. Полученная в результате технического контроля информация может применяться во всех системах – от управления качеством продукции до управления персоналом, и даже при управлении самой системой менеджмента качества (СМК), если данные контроля говорят о ее дефектах.

При этом подходе не исключены конфликтные управленческие решения. Так, наказания работников за брак, выявленный в результате контроля, вредны для системы управления качеством продукции и процессов, поскольку приводят к искажению или сокрытию информации в случае ее опасности для работников. К отрицательным последствиям для управления качеством также могут приводить ключевые показатели эффективности (KPI), применяемые для управления персоналом и построенные на таких данных контроля, как средние уровни дефектности, несоответствий и др.

Анализ негативных явлений привел к пониманию того, что функцию контроля следует вывести за рамки механизмов управления персоналом. Она должна стать независимой от управления как в вертикалях, так и в горизонталях организаций. Деятельность контролеров, отделов технического контроля (ОТК) должна быть нацелена на получение объективной информации о состоянии продукции, процессов, систем многоцелевого назначения. Фактически это деятельность третьей, независимой стороны, которая нужна многим, в том числе в регулировании отношений «руководитель – подчиненный», «поставщик – потребитель».

Контролер не может быть орудием в руках руководителя при оказании давления на подчиненного или инструментом влияния потребителя. Вероятно, контролеров следует объявить «слугами истины», а не «слугами» тех или иных господ. Впрочем, подобное понимание роли контролеров весьма затруднительно для российского менеджмента, выросшего из советского.

– Вы обозначили очень острую проблему. Какой исторический аспект наиболее важен для понимания миссии контролера?

– В СССР использовалась модель, при которой предполагалось, что можно построить экономику без свободных отношений поставщиков и потребителей, без контрактов между ними и без рынка. Производители, по сути, работали не на потребителя, а на госчиновников, которые у них принимали продукцию силами ОТК, а на закате советской эпохи – силами госприемки. Качество продукции не являлось категорией экономических отношений, потому что требования потребителя подменялись требованиями госстандартов. В это же время во всем мире качество развивалось как экономическая, коммерческая категория – мера того, что хотел бы купить и за что был готов платить деньги потребитель.

Из контроля качества возникли идеи управления процессами. Американский ученый, консультант по теории управления качеством У.Э. Шухарт, а в последующем его ученики, в том числе Э. Деминг,

обнаружили, что причиной дефектов могут быть случайные вариабельности процессов, не находящиеся под контролем рабочих и операторов. В результате возникло понимание приоритета устойчивости, стабильности процессов и их возможностей для обеспечения стабильного качества. Идея долго прокладывала свой путь и разделила эпохи менеджмента качества на «до» и «после» рождения идей процессного подхода.

Эти открытия позволили понять, что менеджмент должен заниматься процессами и их устойчивостью. При этом взаимодействие между функциональными подразделениями должно быть построено как взаимодействие процессов. Этот революционный ход поменял смысл работы ОТК, задачей которого стала не разбраковка изделий, а необходимость поставлять точную, достоверную, своевременную информацию о том, какие процессы и системы следует улучшить.

Тогда появились знаменитые циклы Шухарта – Деминга, по сути являющиеся одним из применений идей управления в цепях обратной связи. Вместо дискретного контроля качества единиц продукции возник целостный, непрерывный контрольный процесс. В его основу были положены не единичные процедуры контроля, а мощный инструмент управления процессами – контрольные карты Шухарта, преобразовавшие контроль качества единичных изделий в контроль процессов и систем процессов. Стало понятно, что контролеры выполняют функцию поставщика информации для управления с помощью обратных связей.

– Как говорится, «кто владеет информацией, тот владеет миром». Но применима ли эта истина к техническому контролю?

– Формула нуждается в уточнении. Сегодня слишком много бесполезной, ошибочной, неверной информации, как и намеренной дезинформации. Я бы переформулировал так: «Кто умеет извлекать полезную информацию из недр массива данных – тот выживает в новом мире».

В советское время на место контролера ставились люди волевые, способные влиять на работников, заставляя их соблюдать требования стандартов и внутренней нормативно-технической документации. Контролеру была дана власть отклонить изделие, не пропуская его на следующие стадии – проверки соответствия и приемки. ОТК совмещал разные функции, при этом было непонятно, занимает ли он сторону работников или министерских чиновников. До сих пор можно встретить главных контролеров, требующих как можно больше власти в виде прямого подчинения генеральным директорам предприятий, холдингов и др.

В рыночных моделях экономики контролер не должен обладать властью, не должен быть участником контура принуждения к соблюдению качества, т. е. системы «приказ (норма, требование) – контроль – наказание в случае невыполнения приказа». Процессный подход с пониманием роли вариабельности и рисков возникающих из-за нее несоответствий показал бессмысленность принуждения к обеспечению качества. Ответственность за несоответствия принимает на себя менеджмент, считая их системной проблемой. Контролер выполняет информационную функцию: определяет статус продукции – годная, негодная, неопределенная, а также представляет информацию в виде показателей.

Первым в СССР, кто подошел к техническому контролю не как к инструменту принуждения, был Б.А. Дубовиков, директор Саратовского авиационного завода, в последующем профессор, д-р техн. наук. Он изменил систему, ввел принцип приемки–сдачи продукции с первого предъявления и соответствующий показатель – процент сдачи с первого предъявления. Созданная система была хорошей, но с одним управленческим дефектом – она давала информацию существенно позднее, чем нужно. Подсчитать показатель удавалось только в конце квартала, после накопления данных. И все же отношения работников и ОТК стали более определенными. Сейчас эта система успешно применяется по всему миру.

– Легко ли достичь компромисса в контроле качества отдельным подразделениям компании?

– Разобщенность инженерных, технологических, производственных служб и ужесточение их ответственности за дефекты приводили к тому, что конструкторы делали свои требования избыточно жесткими. Так происходит и до сих пор, но по другой причине – для снижения рисков ответственности за возможные неприятные последствия, возникающие при эксплуатации. При этом, если допуск нарушен, конструктор невиновен, поскольку при вышеупомянутом процессном подходе принуждение к соответствию не применяется.

Для лечения этой «болезни» вводится так называемый индекс возможностей, который ограничивает конструкторов, если их требования не реальны по отношению вариабельности производственных процессов. В зависимости от класса компании (мировой, региональный, национальный) этот порог устанавливают более или менее жестким. Таким образом исключается произвол в отношениях конструктора, технолога и производственника: они могут устанавливать требования по согласованию между собой, достигая баланса и компромисса интересов в области контроля качества.

Конструктор не может предвидеть абсолютно все, но его незнание нельзя компенсировать избыточными требованиями и запасами, поскольку бизнес этого не переживет. К тому же среди конструкторов редко попадаются хорошие экономисты.

Итак, контроль качества и процессов – это не просто процедура, а вопрос соотношения требований и возможностей предприятия, где все сбалансировано при помощи системы менеджмента и статистического управления процессами в виде измерения параметров variability и нормирования индексов возможностей.

– Что происходит с техническим контролем сегодня?

– В настоящее время во всем мире процедура контроля качества строится в первую очередь с учетом интересов бизнеса. Некоторые компании, например автомобильные, не допускают отклонений, отступлений, ремонта брака, полагая, что переделанная продукция не может иметь заявленного компанией уровня качества.

Сегодня контроль качества – это внутренний сервис, услуга для бизнеса, состоящая в том, чтобы определить опасное рисковое состояние процессов и предупредить или исправить его. Но ответственность за качество должны нести сами производственные работники и менеджмент. Контролеры, со своей стороны, должны отвечать за собственные ошибки, например признание годной продукции браком или, наоборот, брак – годной продукцией. В их задачу входит уменьшение доли этих ошибок.

Контроль качества – это узловой элемент, вокруг которого образуется мощная управленческая «капсула», влияющая почти на все вопросы качества. Решения принимают конструкторы, производственники, технологи – те, кто действует, а не те, кто организует, то есть менеджмент предприятия. Эта «капсула» включает: НИОКР, подготовку производства, производство, метрологию. Она – одно из главных звеньев действующей работы качества. Если топ-менеджер не знает, как этот управленческий узел работает, то он не может помочь управлению качеством. Для того чтобы разрешить проблемы, которые возникают внутри системы «конструктор – технолог – метролог – производственник – контролер», менеджменту нужно понимать всю механику их взаимодействий. Это важное требование к руководителю, ответственному за деятельность СМК.

– Какие из названных принципов применимы к современной практике ведения бизнеса в России?

– Приведу относительно недавний пример. К генеральному директору крупного машиностроительного завода обратился его заместитель

по качеству, назначенный на эту должность несколько лет назад с позиции начальника ОТК, с просьбой забрать у него из подчинения ОТК. На вопрос шокированного обращением руководителя о том, как же можно директору по качеству работать без ОТК, заместитель ответил: «А вы качеством довольны?» Генеральному директору пришлось признать, что, к сожалению, очень недоволен.

Дальше ответственный за качество рассуждал так: «Сколько у нас контролеров? 8 % от производственного персонала. Как директор по качеству, я, во-первых, постоянно рассматриваю жалобы работников на несправедливое депремирование и сглаживаю конфликты между рабочими и ОТК. Во-вторых, я постоянно подписываю разрешения на отклонения и отступления. При этом без моей подписи процессы чаще всего стоят. Несмотря на настойчивые просьбы начальников цехов и сотрудников отдела продаж подписать быстрее, я не могу это сделать. Я вызываю главного конструктора, и он убеждает меня поставить подпись, поскольку, со своей стороны, заложил запас по качеству как раз для таких случаев, составляющих около 10 %. Об этом знает и технолог. Затем обращаются метрологи, потому что не могут метрологи честно обеспечить допуски конструктора».

Что остается делать заместителю директора по качеству? При новом обращении к главному конструктору он получает ответ: «А вы пойдете вместо меня под суд?» Он налаживает статистическое управление процессами, но сотрудники срывают процесс. Статистическое управление невыгодно как рабочим, которые не хотят тратить на это время, так и контролерам, считающим, что это не их функция. В вопросах качества много замкнутых порочных кругов, где в центре расположен ОТК, обращающийся за властью и поддержкой к заместителю генерального директора по качеству.

«Почему бы не подчинить ОТК генеральному директору компании напрямую с тем, чтобы именно первое лицо компании защитило независимость ОТК от влияния чужих интересов, и реализовать процессы получения точной, достоверной, своевременной информации, какой бы неприятной она ни была?» – сделал вывод заместитель. В то время как среди своих задач заместитель видел необходимость строить систему качества, разрешив проблему порочных кругов и избавив ОТК от участия в принуждении к качеству, отдел технического контроля должен был выполнять свою задачу: поставлять всем точную информацию о качестве.

Службе персонала следует не заставлять, а мотивировать работников к обеспечению качества современными методами. Например, нельзя установить КРІ для работников и руководителей как снижение уровней

дефектности, несоответствий и быть уверенным, что персонал будет снижать дефектность, а не фальсифицировать отчетность. Этот КРІ системный и зависит от СМК, а не от отдельных действий людей. Комплектующие закупаются по самой низкой цене и включают не только брак, но и контрафакт. Продавцы допускают ошибки в контрактах. За неверно составленную документацию технических отделов порой приходится платить больше, чем за производственные ошибки.

В вопросах качества необходимо выстраивать отношения между всеми департаментами – прежде всего конструкторами, технологами, метрологами, производственниками.

Следует встроить в СМК закупки и продажи, провести современное обучение для кадровиков и многое, многое другое.

Таким образом, заместитель директора по качеству пришел к выводу, что ОТК не управляет качеством, а снабжает работника и менеджера информацией. Тогда как управление осуществляет сам работник, выполняя требования к качеству. Если же у него не получается, то на помощь приходит менеджер или инженер, чтобы найти причину. Он еще раз подчеркнул, что ОТК нужна не власть, а независимость от всех участников системы и их интересов.

Эту независимость может дать именно генеральный директор, а задача заместителя по качеству – организовать правильное применение информации контролеров.

Директор по качеству не должен быть ни судьей, ни арбитром, ни прокурором, ни экзекутором. Он – регулятор. Он строит такие отношения между участниками системы, при которых минимизируются конфликты, ошибки, наказания. Но у него остается функция надзора за правильным исполнением процедур и соответствием правилам. Эта функция реализуется через аудиты.

Источник: Контроль качества продукции. – 2020. – № 9. – с.20-24

Наука об управлении качеством: новые тенденции или возврат к истокам? Часть 1

Развитие теории и практики управления качеством на протяжении последнего столетия происходит в зависимости от социально-экономической ситуации, стратегических приоритетов государства.

Меняются технологические уклады, осуществляется переход к новой цифровой реальности. Несмотря на глобальные и локальные изменения проблемы создания качественной продукции, реализации эффективных подходов к управлению качеством остаются актуальными, охватывая все новые и новые сферы деятельности, подтверждая высокую значимость и перспективность как стратегической, так и ежедневной практической деятельности предприятий в области управления качеством.

Наметившиеся в последнее десятилетие тенденции формирования единой интегрированной системы менеджмента организации, отраслевых и иных управленческих систем, ядром которых выступает СМК, активное распространение подходов, методов и инструментов менеджмента качества в деятельности организаций сферы услуг, социальной сферы, органов государственной и исполнительной власти, развертывание спектра объектов и уровней управления качеством также подтверждают данное обстоятельство и являются свидетельством дальнейшего развития практики менеджмента качества. Не только аспекты управления качеством продукции, но и экологические аспекты, социально ответственное поведение, охрана здоровья и промышленная безопасность, энергоэффективность, риск-менеджмент и другие направления деятельности предприятий неразрывно связаны с менеджментом качества. Логичным и закономерным представляется и расширение области самого менеджмента качества применительно к деятельности организации, который уже несколько десятилетий рассматривается не как ограниченная рамками производственного процесса узкая специфическая деятельность, а как управление всей организацией, всеми аспектами ее жизнедеятельности.

Не исчезает, а только усиливается и разнообразие подходов к содержанию базовой категории «качество»: от классического философского до стандартизированного, содержащегося в ИСО 9000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». Появляются новые трактовки качества: качество 4.0, устойчивое качество, микро-, мезо-, макрокачество; глобальное качество, встроенное качество и др.

Казалось бы, новое понимание содержания категории «качество», подходов к менеджменту качества должно способствовать развитию науки в области управления качеством. Однако обеспокоенность вызывают не только увлечение новой терминологией, ведущей к подмене содержания понятия «качество» иным смыслом, но и стремление открыть новые подходы к управлению качеством там, где они уже были открыты не одно десятилетие назад, показали свою эффективность и право на жизнь. Подходы, которые были незаслуженно забыты, частично утрачены еще в начале 1990-х, а в 2000-х возродились в трансформированном виде, но уже как вариант изучения лучшей зарубежной практики.

Для того чтобы найти ответ на вопрос о том, в каком направлении происходит развитие науки о качестве в наступившем веке, необходимо вспомнить истоки ее возникновения в нашей стране.

В 1968 г. в работе «Что такое качество?» был проведен детальный анализ около 350 публикаций ученых из 42 стран, содержащих определение качества продукции. Систематизация данных определений позволила авторам исследования объединить их в три группы: определяющее качество; расширенное качество и интегральное качество. В книге «Качество. Введение в науку об управлении качеством» был проведен контент-анализ 40 источников, содержащих трактовки качества во второй половине XX в. Результаты анализа позволили сделать принципиальные выводы о том, что основу содержания категории составляет философский подход, в рамках которого:

- качество определяется как совокупность свойств, внутренняя определенность, совокупность свойств и внутренняя определенность;
- качество определяется применительно к предмету, вещи или явлению.

Еще в 1972 г. Д.С. Львов в работе «Экономика качества продукции» отмечал, что «сложность проблемы качества и состоит в том, что она имеет много аспектов, каждый из которых характеризуется своими целями исследования, требует самостоятельного изучения». В ГОСТ 15467–79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» качество продукции было определено как совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Появление определения качества применительно к продукции, зафиксированное в стандарте, не привело к сокращению исследований содержания данной категории.

В 1998 г. в книге «Основы управления качеством продукции» А.В. Гличев также объяснял это чрезвычайной сложностью самой категории,

а также бесконечным разнообразием объектов, обладающих качеством; различным восприятием свойств объектов отдельным человеком, группой или коллективом в зависимости от профессиональной и социальной принадлежности; наличием таких свойств языка, как полисемия и синонимия.

Попытка авторов статьи (В.Б. и Т.С.) определить ключевые подходы к определению содержания категории «качество» приведена в табл. 1.

Табл. 1. Подходы к определению содержания качества

Подход	Аспект качества
Внутренняя определенность объекта	Философский
Совокупность свойств объекта	Технический
Соответствие объекта назначению	
Соответствие стандартам	Правовой
Способность объекта удовлетворять потребности	Экономический
Способность организации удовлетворять потребности сторон, заинтересованных в ее деятельности, достигая при этом устойчивого развития в постоянно меняющихся конкурентных условиях	Управленческий
Способность человека удовлетворять материальные, духовные и социальные потребности, уровень его интеллектуального, культурного и физического развития, а также степень обеспечения безопасности жизни	Социальный
Объективная, существенная, внутренняя, относительно устойчивая определенность предпринятых, орудий и средств труда, явлений, систем, коллективов и их элементов, которая характеризуется их свойствами, особыми состояниями, стадиями и этапами развития, степенью удовлетворения конкретных потребностей, соответствия определенным условиям и этапам	Интегральный

Интерес к пониманию содержания качества остается достаточно высоким и в наши дни, несмотря на наличие обобщающего определения в ИСО 9001 «Системы менеджмента качества. Требования», трактующего качество как степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям. Так, запрос термина «качество» в поисковой системе Google выдает примерно 416 млн результатов, словосочетания «качество продукции» – 212 млн. При этом в первом случае прежде всего отражается философский взгляд на природу качества, приведенный в словарях, далее следует реклама консалтинговых услуг в области менеджмента качества, а затем соответствующие стандарты. Во втором случае первоначально указаны учебники и учебные пособия по стандартизации, управлению качеством и метрологии, а далее стандарты на СМК.

Исследование содержания качества как базовой категории науки об управлении качеством является одним из направлений ее развития исходя требований времени. Однако, по глубокому убеждению авторов, российская школа управления качеством создала теоретическую и методологическую основу, которая по сей день составляет основу реализуемых подходов теперь уже в менеджменте качества. Если 1920–1930 гг. характеризовались развитием стандартизации, форм и методов научной организации труда (А.К. Гастев), то в 1940–1950 гг. на основе работ А.Н. Колмогорова, Н.Н. Бородачева, Я.Б. Шора разрабатывались статистические методы анализа и контроля качества продукции. Время с 60-х до середины 80-х гг. можно назвать периодом расцвета российской науки о качестве. Именно тогда

сформировалась плеяда выдающихся ученых, чьи научные взгляды на долгие годы стали основой реализуемых подходов в области управления качеством не только в нашей стране, но и за ее пределами.

Еще в 1976 г. в работе «Управление качеством труда и продукции в территориальном разрезе» была выдвинута гипотеза об объективно формирующейся науке об управлении качеством в составе системы знаний о качестве. В 1979 г. А.В. Гличев, М.И. Круглов, И.Д. Крыжановский и О.Г. Лосицкий в книге «Управление качеством продукции: Опыт, проблемы перспективы» отмечали, что одновременно с активной практической деятельностью по улучшению качества продукции в стране осуществлялся процесс формирования науки о качестве продукции. При этом предметом данной науки, по мнению ученых, являются «свойства продуктов труда и их соотношения с потребностями и возможностями общественного производства». Базовыми направлениями науки о качестве продукции были определены исследования:

- в области управления качеством продукции;
- по измерению качества продукции (квалиметрия);
- правовых проблем качества;
- информации о качестве продукции;
- экономических проблем качества;
- социологических проблем качества.

В последующие годы благодаря работам В.В. Бойцова, Д.С. Львова, А.В. Гличева, Е.Т. Удовиченко, Г.Г. Азгальдова, В.П. Панова, В.И. Сиськова, В.И. Седова, В.Н. Фомина, В.М. Пролейко, Н.В. Войтоловского, Е.М. Карлика, Л.Я. Шухгальтера, В.М. Ларина, И.И. Исаева управление качеством стало формироваться на научной основе.

Развитие новой науки происходило на базе Институты АН СССР, где благодаря исследованиям академиков А.И. Берга, Б.В. Гнеденко, С.А. Христиановича разрабатывалась теория надежности. Особую роль в становлении, а далее и прогрессировании науки управления качеством сыграли Всесоюзный научно-исследовательского институт стандартизации (позднее Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации), ведущие научные школы, сформировавшиеся в вузах страны (Санкт-Петербурге, Саратове, Нижнем Новгороде). Признанием достижений советской школы управления качества в международном сообществе можно считать и тот факт, что в 1977–1979 гг. А.В. Гличев являлся президентом Европейской организации качества (ЕОК – European Organization for Quality, EOQ).

Управление качеством – наука, которая развивалась в ответ на потребности развития производственных процессов, предприятия, региона, страны.

Ключевыми достижениями российской науки в области управления качеством являются:

- разработка методологических основ системного подхода к управлению качеством, реализация данного подхода в практической деятельности в создаваемых системах качества (БИП, СБТ, КАНАРСПИ, КС УКП и др.);

- разработка теории и практики формирования территориальных систем качества;

- разработка принципов единой государственной системы управления качеством;

- формирование квалиметрии как области научных знаний о количественной оценке качества;

- развитие экономико-статистических методов исследования качества;

- создание экономической теории качества;

- развитие теории надежности;

- развитие экономики качества, методов выявления резервов повышения качества, планирования и стимулирования выпуска качественной продукции, определения экономического эффекта от повышения качества продукции.

Активное становление теории, методологии и практики управления качеством сформировало плеяду ученых, продолживших развитие ее ключевых направлений: Ю.П. Адлер, И.З. Аронов, Б.В. Бойцов, В.Г. Версан, Г.П. Воронин, В.И. Галеев, Е.А. Горбашко, Л.Г. Дубицкий, В.А. Качалов, В.А. Лapidус, В.В. Окрепилов, И.И. Чайка, В.Е. Швец, В.Л. Шпер и др.

Поступательное движение системного подхода явилось одним из важнейших направлений развития отечественной науки и практики управления качеством. Положения и подходы, разработанные еще советской школой управления качеством (Б.А. Дубовиков, Т.Ф. Сейфи, В.А. Долецкий и др.), остаются актуальными и в современных условиях, хотя зачастую подменяются новыми словами и формой (табл. 2).

Табл. 2. Взаимосвязь положений отечественных систем управления качеством и современных подходов менеджмента качества

Отечественная система управления качеством	Ключевые положения отечественных систем, актуальные к применению/применяемые в современных системах менеджмента	Современные системы и подходы, развивающие положения отечественных систем управления качеством
БИП Система бездефектного изготовления продукции	Ответственность за качество выполняемой работы; стимулирование за качественные результаты; строгое соблюдение технологической дисциплины, создание условий, обеспечивающих изготовление продукции высокого качества без дефектов и отклонений от технической документации, оперативный контроль качества	Система менеджмента качества
СБТ Система бездефектного труда	Оценка качества труда различных категорий работников, неограниченная сфера применения, выделение в качестве объекта управления не только продукции, но и персонала	Система менеджмента качества, система управления персоналом, система показателей результативности деятельности персонала
КАНАРСПИ Качество, надежность, ресурс с первых изделий	Акцент на процессы проектирования, разработки, технологической подготовки производства, производственного процесса; создание механизма, позволяющего своевременно вносить изменения в конструкцию, применение прогрессивных технологических процессов, выделение в качестве объектов управления продукции, персонала и процессов	Система менеджмента качества, управление проектами, инженерная подготовка производства
НОРМ Научная организация работ по увеличению моторесурса двигателя	Комплексный охват всех стадий жизненного цикла продукции, обеспечение тесной взаимосвязи разработчиков, производителей и потребителей	Система менеджмента качества, система бережливого производства
КС УКП Комплексная система управления качеством продукции	Управление качеством на всех этапах жизненного цикла продукции; стандартизация систем менеджмента; показатели результативности функционирования системы; функции управления качеством; организационный механизм управления качеством. Продукция, персонал, процессы как объекты управления в системе	Система менеджмента предприятия, система бережливого производства
КС УКП И ЭИР Комплексная система управления качеством продукции и эффективным использованием ресурсов	Ключевые положения КС УКП, а также акцент на эффективное использование материальных и трудовых ресурсов. Развитие социальной составляющей управления качеством	Интегрированная система менеджмента, система бережливого производства, система социальной ответственности, программы стратегического развития и повышения производительности труда
ОСУКП Отраслевая система управления качеством продукции	Применение программно-целевого и проектного метода управления, учет отраслевой специфики в деятельности по управлению качеством,	Системы менеджмента качества, учитывающие отраслевую специфику, система бережливого производства, управление проектами
ТС УКП Территориальная система управления качеством продукции	Объединение деятельности по улучшению качества всех находящихся на территории научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций, предприятий, обучение руководителей и сотрудников министерств и ведомств основам стандартизации и управления качеством, нацеленность на улучшение качества жизни населения, разрывание лучших практик в области управления качеством на предприятиях данной территории, разработка механизма территориальной системы качества, определение целевых показателей системы, оценка влияния системы на социально-экономическое развитие территории	Региональные программы качества, программы социально-экономического развития региона, программы устойчивого территориального развития
ЕСГУКП Единая система государственного управления качеством продукции	Обоснование необходимости и возможности управления качеством в масштабе всего государства, нацеленность на планомерное обеспечение всемерного использования научно-технических, производственных и социально-экономических возможностей для достижения постоянно высоких темпов улучшения качества всех видов продукции в интересах повышения эффективности общественного производства, наиболее полного удовлетворения потребностей населения, экономики страны	Стратегия научно-технологического развития РФ, национальные проекты: • «Производительность труда и поддержка занятости», • «Международная кооперация и экспорт» План мероприятий по развитию стандартизации до 2027 г.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с.56-59

«Применение инструментов качества начинается с руководства компании»

Инструменты качества – понятие емкое и в определенном смысле неоднозначное. Опыт их использования отечественными и зарубежными компаниями для повышения добавленной ценности исчисляется десятилетиями. Однако вопрос об их эффективности – «вечная» тема дискуссий в профессиональной среде ученых и практиков. Насколько в действительности просты и эффективны эти инструменты? Почему столь важно их системное применение в рамках определенной методологии? Кто и почему должен инициировать их внедрение в практику бизнеса? И почему оно несовместимо с привычной рутинной? На эти и другие вопросы отвечает признанный эксперт в данной области, академик Академии проблем качества Владимир Львович Шпер.

– В публикациях по вопросам качества широко используются понятия «методология», «методы», «инструменты». Чем эти понятия различаются?

– Методология – это идеология, фундаментальный подход, система анализа. Это самое общее понятие. Методы – понятие более частное, это способ решения конкретной проблемы или задачи. А инструмент – это орудие, с помощью которого вы решаете конкретную задачу.

Поясню на примере. Один из фундаментальных методологических подходов в статистическом управлении процессами – общая теория вариабельности, разработанная Шухартом и Демингом. Она описывает основные идеи и подходы, общие и специальные причины вариабельности. В ее рамках одним из методов служит анализ стабильности процесса. А одним из инструментов – контрольная карта.

Иерархия понятий проста: инструмент – это орудие производства, метод – процесс производства, методология – идеология применения соответствующих методов и инструментов для анализа сложных ситуаций и решения сложных проблем.

Поэтому, когда авторы тех или иных публикаций к месту и не к месту употребляют термин «методология», это чаще всего продиктовано их амбициями или как минимум склонностью к красивым словам. В действительности претендовать на создание методологического подхода вправе лишь единицы. Это те, кто являются основоположниками некоего нового направления и кого мы называем «гуру менеджмента качества». –

– *«Семь простых» инструментов – основа менеджмента качества. Адекватно ли они понимаются и применяются в современном бизнесе? Не превратились ли они в своего рода «дидактические единицы», место которым только в учебных пособиях?*

– Я не считаю, что «семь простых» – это основа менеджмента качества. Основа – это как раз методология, а не инструменты. Можно лишь говорить, что они используются для решения основных проблем.

А вот адекватно ли они понимаются и применяются в современном бизнесе? Безусловно, есть люди, которые их понимают и применяют адекватно, но их, к сожалению, не так много. Есть те, кто эти инструменты применяет лишь отчасти и притом не всегда правильно, их намного больше. Но еще больше тех, кто эти инструменты вообще не применяет. Главная причина заключается в том, что руководители многих компаний не получили должного образования и просто не знают об эффективности инструментов качества.

Дело в том, что те или иные инструменты качества в компании применяются лишь в том случае, если это востребовано высшим руководством. Если же первое лицо не понимает, для чего нужны контрольные карты или что такое гистограмма, то эти инструменты на этом предприятии применяться не будут, как бы много мы ни рассказывали о них подчиненным.

Скорее всего, будет применяться та рутина, к которой организация привыкла. Как раз в этом и заключается большая проблема – большинство привыкло работать рутинным образом, даже не задумываясь о необходимости улучшений.

Возьмем один из основополагающих принципов менеджмента качества – лидерство. О лидерстве много говорят, но реально оно осуществляется не на словах, а в ходе тех практических действий руководства, которые видят сотрудники. Ни в одной компании мира уже давно не реагируют на красивые слова своих боссов. И если руководитель говорит: «Покажите мне контрольную карту, я хочу убедиться, что процесс стабилен», – то этот инструмент будет применяться. В противном же случае этого никто делать не станет. Хотя в СМК организации будет все документировано должным образом, включая подтверждения стабильности и воспроизводимости процессов, верификацию и валидацию, анализ со стороны руководства. Но, к сожалению, все это будет делаться только на бумаге...

– *Не кажется ли вам, что «простота» этих методов несколько обманчива? Ведь большинство из них требуют не только глубокого*

понимания процессов, но и хорошего владения статистическими методами исследования?

– Нет, мне не кажется что их простота обманчива. «Семь простых» создавались под руководством Каору Исикавы. И главная задача, которая была перед ним поставлена, – проанализировать известные в тот момент, середине XX в., методы анализа и решения проблем и выбрать из них те, которые будут, с одной стороны, эффективны, а с другой – доступны для понимания работников, не имеющих высшего образования. Исикава с этой задачей блестяще справился, разработав набор инструментов, которыми человек, окончивший школу, может овладеть за три дня.

Не случайно стандартная программа обучения «семи простым» составляет 24 часа. По этой программе можно обучить даже школьника. И в ряде японских школ эта программа внедрена на уровне 9-го класса. Если вы посмотрите одну из лучших книг по «семи простым», написанную Хитосе Куме, то увидите, что в ней нет никакой высшей математики. Никто не требует от человека, чтобы он научился считать вероятности или строить кривую распределения.

Что же касается эффективности «семи простых» инструментов, то споры об этом не прекращаются с самого начала их применения. По крайне пессимистической оценке, они позволяют решить не более 50 % проблем. По крайне оптимистической – не менее 95 %. По всей видимости, истина находится посередине: «семь простых» позволяют решить примерно 70–80 % проблем компании. И учитывая, что их можно освоить за три дня, эти инструменты заслуживают того, чтобы ими владели все сотрудники организации.

– Перейдем к так называемым «новым» инструментам качества. Какие из них вы можете выделить и почему?

– Пожалуй, из «семи новых» я бы выделил один – анализ матричных данных. Потому что это единственный действительно сложный инструмент, обучение которому требует известного времени. Все остальные из них достаточно просты, некоторым можно научить буквально за 10–15 минут.

Нужно иметь в виду, что все они являются инструментами анализа вербальных данных, т. е. таких, которые представлены не в виде чисел, а в виде слов. В частности, это касается результатов опросов сотрудников и потребителей. – Давайте рассмотрим типичную, как говорят в науке, «представительскую» организацию. Какие инструменты качества ей следует применять для обеспечения результативности своей СМК?

– В таких случаях англичане говорят: «It depends...». Инструментов много, и все они рано или поздно потребуются. Но не одновременно,

а в зависимости от решаемых задач. Вообще это достаточно сложный вопрос, на который невозможно ответить в нескольких словах. В связи с этим хотел бы анонсировать серию публикаций, посвященную инструментам качества, которую я готовлю специально для журнала «Методы менеджмента качества». В первой же статье из этой серии я приведу схему, на которой представлен набор наиболее популярных инструментов, используемых в рамках СМК. Не хочется пока опережать события, давайте немного подождем.

– Коснемся финансового аспекта. Позволяет ли применение инструментов качества сделать бизнес более прибыльным и экономически эффективным?

– Да, но только в том случае, если эти инструменты используются правильно. Думаю, самый обоснованный и впечатляющий ответ на этот вопрос дан в книге под названием «Пророки во тьме, или Рассказ о том, как «Ксерокс» восстал из пепла и дал бой японцам». Один из ее авторов, Дэвид Кернс был назначен генеральным директором «Ксерокса» в 1982 г., в тот момент, когда компании грозила скорая гибель. И одной из мер по ее спасению стало обучение «семи простым» инструментам качества всех сотрудников, которых в то время было около 100 тысяч. С учетом того, что у руководства были правильная методология и стратегия по спасению компании, этот шаг оказался очень эффективным.

Вообще эту и подобную ей книги, написанные практиками, я рекомендую читать всем, кто на самом деле стремится понять, как управлять бизнесом, используя методологию, методы и инструменты качества. Именно в таких книгах описывается бесценный практический опыт их авторов. И напротив, советую не слишком увлекаться пособиями с названиями «Менеджмент качества» или «Управление качеством». И вовсе не потому, что они плохие или вредные, а потому, что они почти бесполезны с практической точки зрения.

– Возвращаясь к первому вопросу, бережливое производство – это больше методология, набор методов или практический инструментарий?

– В своем изначальном и наиболее правильном смысле это, безусловно, методология, при реализации которой используется набор специальных методов и инструментов. Но, к сожалению, в России бережливое производство ошибочно понимается больше как инструментарий. Случаи, когда оно внедряется как методология, можно пересчитать буквально по пальцам одной руки.

Следует учитывать, что попыток скопировать опыт компании «Тойота» во всем мире тысячи, но удачными из них оказываются единицы. Это как раз те случаи, когда руководство предприятия фанатично прониклось идеей и методологией бережливого производства.

Все начинается с построения отношений доверия между людьми на всех уровнях сверху донизу, на основе чего и выстраиваются производственные отношения. Только в том случае, когда сотрудники получают возможность принимать решения на своем уровне ответственности, они становятся по-настоящему заинтересованными в качестве.

– А является ли, с вашей точки зрения, менеджмент качества той универсальной методологией которая может позволить решить не только проблему улучшения качества, но и весь комплекс проблем организации?

– Прежде всего следует исходить из того, что любая организация является целостной системой. Поэтому не может быть никаких отдельных, частичных «менеджментов», идет ли речь о производстве, маркетинге, закупках, персонале или финансах. Все попытки их разделить свидетельствуют о несистемном подходе к менеджменту организации. О неэффективности такого подхода писали многие выдающиеся специалисты, в частности доктор Деминг. Важно не то, какие понятия мы используем, а то, насколько корректно применяем системный подход. И если под СМК понимается вся система менеджмента организации, то такой подход может быть продуктивен.

– Насколько я могу судить, в этом вы солидарны с Исааком Шепсом и Алексом Езраховичем, которые подчеркивают тенденцию интеграции качества и бизнеса, требующую нового понимания «системы менеджмента качества» как «системы качественного менеджмента». А кто в организации должен в первую очередь обучиться пониманию и применению инструментов качества: первое лицо, команда топ-менеджеров, руководители структурных подразделений, рядовые исполнители? И главное – как этого добиться?

– Как я уже говорил, понимание и применение методологии, методов и инструментов качества начинается с руководителя компании. Он должен не только «что-то слышать» про них, он должен их глубоко понимать. В частности, уметь понимать контрольные карты.

А вот как этого добиться? Невозможно никого заставить изменить систему своих взглядов на мир.

Но бывает иногда и так. Генеральный директор отправляется на крупный международный бизнес-форум, где слушает малоинтересные ему доклады. А потом вдруг в кулуарах совершенно случайно слышит мимоходом брошенную фразу главы крупной корпорации: «Какая все-таки замечательная штука Six Sigma! Благодаря ей мы получили дополнительно 300 млн долл. прибыли». И вот, вернувшись на свое предприятие, он читает все про Six Sigma, фанатично заражается этой идеей и начинает ее внедрять.

Но, повторяюсь, это может произойти лишь том случае, если генеральный директор психологически готов к восприятию нового, не удовлетворен состоянием дел в своей компании, ищет возможности для улучшения.

К слову, «вирус новизны» не столь уж «заразен». Очень часто «иммунитет рутины» оказывается сильнее. И если первое лицо считает свою компанию самой лучшей, а себя – самым успешным руководителем, то переубедить его практически невозможно.

– *Что бы вы в связи с этим пожелали нашим читателям?*

– Прежде всего изучать опыт других компаний, в первую очередь мировых лидеров. Участвовать в различных профессиональных форумах, тем более что с развитием дистанционных технологий такие возможности появились у всех. Искать и анализировать актуальную и нужную информацию. А для этого читать больше хороших книг и статей в профессиональных изданиях, причем не только в отечественных, но и в зарубежных.

В свое время гуру системного анализа Рассел Акофф предложил иерархическую модель, которая ныне используется в управлении знаниями. «Лестница Акоффа» включает четыре ступени: данные, информация, знания и мудрость. Мое пожелание читателям, если его сформулировать кратко, – успешно преодолеть рутину фактов, поднимаясь по этой «лестнице» к вершинам мудрости.

Источник: Методы менеджмента качества. – 2020. – № 9. – с.16-20

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Автоматизированная обработка результатов МСИ

При обработке результатов МСИ провайдеру приходится работать с большими массивами данных. CRM-система, созданная в ООО «НТЦ «МинСтандарт» значительно упрощает эту задачу.

Согласно ГОСТ ISO/IEC 17043–2013 межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) – это организация, выполнение и оценивание измерений или испытаний одного и того же или нескольких подобных образцов двумя или более лабораториями в соответствии с заранее установленными условиями. Разработка и реализация программ МСИ должны проводиться провайдерами, которые имеют возможность получения экспертной оценки при использовании определенных типов образцов для проверки квалификации. Среди участников МСИ, организованных центром, испытательные лаборатории Российской Федерации, Казахстана, Узбекистана, Киргизии. Следует отметить, что количество участников постоянно растет.

Опыт накоплен большой. Наиболее востребованы заказчиками программы по золотосодержащим рудам. Проводились программы и по платиносодержащим, полиметаллическим, хромовым рудам, горным породам, медным концентратам, сплавам золота и даже по углям (в сотрудничестве с АО «ЗСИЦентр»). Попытка провести программу по измерениям экологических показателей почв не увенчалась успехом.

В качестве образцов для контроля ООО «НТЦ «МинСтандарт» использует стандартные образцы категории ОСО (отраслевые стандартные образцы) и ГСО (стандартные образцы утвержденных типов), в том числе собственной разработки.

В программе, как правило, используется от трех до семи образцов для контроля, количество результатов испытаний доходит до 700. Число участников одной программы может доходить до 100. При обработке результатов МСИ приходится работать с большими массивами данных. Причем расчеты следует производить с учетом того, что лаборатории имеют право использовать разные методики. Таким образом, проблема случайных ошибок при переносе данных возникала у провайдера достаточно часто. Кроме того, несмотря на строго и с запасом установленные сроки представления результатов испытаний, всегда находится несколько лабораторий, которые сдают их позже. Часто это происходит

по объективным причинам: не всегда удается доставить образцы в лаборатории вовремя, но это отдельная тема.

Провайдер в любом случае не должен нарушать сроки реализации программы, поэтому не вовремя полученные результаты для него – серьезное испытание. Расчеты выполняются достаточно сложные и объемные, обрабатывается много диаграмм и таблиц, поэтому если к проведенным основным расчетам добавляется хотя бы один результат – пересчитывать приходится все.

На первых порах мы обратились к MS Office Excel, используя из его инструментов только формулы и возможность простейших расчетов. Потом пришло понимание, что этого явно недостаточно, и в качестве основы нужна реляционная база данных, обеспечивающая связи между данными, поиск и фильтрацию, масштабируемость, возможность миграции в другие системы. Наши специалисты начали разработку CRM-системы, учитывающей все вышеперечисленные требования. Так в 2018 г. родилась наша «МинСтандарт CRM-МСИ» система.

Конечно, пока мы еще в начале пути, но даже то, что уже удалось внедрить за два года, позволило существенно повысить скорость обработки данных. Если раньше у нас достаточно часто случались задержки при выдаче результатов МСИ, то сейчас мы ни на день не отстаем от графика. Использование системы позволило освободить время наших специалистов для решения творческих задач. Сократилось и количество ошибок.

В настоящее время ведутся работы по все более глубокой автоматизации процесса обработки данных. В ближайшем будущем мы надеемся перейти и ко второй части: созданию личного кабинета участника МСИ на сайте, электронной форме ввода данных, возможности для участника МСИ самостоятельно формировать необходимые отчеты. Сейчас все большее распространение получает подписание документов электронно-цифровой подписью (ЭЦП), у многих лабораторий есть возможность заверять ею протоколы испытаний. Если удастся внедрить получение подписанных ЭЦП протоколов результатов участия лаборатории в МСИ через личный кабинет на сайте, это позволит значительно сократить сроки проведения программ и избежать ошибок, что повысит качество нашей работы и удовлетворенность лабораторий – участников МСИ ее результатами.

Качество складывается из мелочей.

Постановка задачи путей интеграции современных облачных сервисов с концепцией цифровизации и Индустрии 4.0

В статье приводится обзор существующих подходов к построению и перспективам метрологического облака. Описываются проблемы внедрения инновационных технологий. Показана возможность использования принципов поведенческой экономики в развитии цифровизации метрологии. Определены базовые задачи создания цифрового калибровочного облака средств измерений.

Введение

Цифровая трансформация российской экономики уже более четырёх лет создаёт устойчивую картину нового этапа развития промышленности. Учитывая степень глобализации и интеграции экономик, в цифровых стандартах должны быть использованы понятия, компоненты цифровой экономики на основе разработки Индустрии 4.0 (Германия). Это позволяет использовать накопленный в теории и на практике опыт для развития российской цифровой экономики.

Следуя принципам построения пирамиды автоматизации (рис. 1) (модель, объединяющая все сферы деятельности современного предприятия в единую информационную среду) можно получить следующие преимущества:

- оптимизировать используемую информацию за счет централизации и упорядочивания потоков данных;
- интегрировать бизнес процессы, процессы управления материалами, разработками и производством в единую систему;
- получить доступ ко всем данным, существующим на предприятии, для анализа с целью оптимизации управленческих процессов. Нижний (первый) уровень пирамиды представляют датчики (измерительные преобразователи) и исполнительные механизмы. С учётом трансформации и усложнения встроенных систем эти механизмы и датчики становятся самостоятельными компонентами киберфизических систем и Индустрии 4.0.



Рис. 1. Пирамида автоматизации

Как создать Российское метрологическое облако

Учитывая лёгкость получения измерительной информации, пользователи таких систем не оценивают риски получения недостоверных результатов, полагая, что цифровой сигнал лишен погрешности, вследствие чего возникает большая неопределённость в точности построения цифровых двойников.

При этом, в соответствии с указание результата измерений является полным только тогда, когда оно содержит как значение, приписанное измеряемой величине посредством измерений, так и неопределённость измерений, связанную с этим значением.

Обоснованность использования многократных измерений как базиса повышения точности имеет под собой достаточно серьёзные основания. Например, объем информации, хранимой в центрах обработки данных группы «Газпром нефть», составляет 5900 Тб (2017 г.), количество измеряемых технологических параметров на Московском нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ) составляет 100 тыс., на Омском НПЗ 150 тыс. параметров. Частота измерений на оборудовании НПЗ доходит до 200 раз/сек.

Анализируя передовой опыт европейских научных метрологических центров, целесообразно рассмотреть применение облачных технологий и создание общероссийского (национального) метрологического облака, обеспечивающего объединение массива средств измерений в одно метрологическое пространство.

Данное предложение выглядит несколько фантастически, учитывая парк устаревших средств измерений, которые применяются в промышленности. Однако учитывая темпы развития киберфизических

систем, интеграцию вычислительных и коммуникационных модулей в измерительные преобразователи, вопрос создания подобного информационного интерфейса является крайне актуальным и своевременным.

В качестве отправной точки необходимо рассмотреть Metrological Cloud by PTB (рис. 2).



Рис. 2. Metrological Cloud by PTB

Это «метрологическое облако» представляет собой целостную систему, которая включает:

- базы данных;
- сведения о средствах измерений;
- калибровочные характеристики;
- алгоритмы обработки измерительной информации;
- информацию о «цифровых двойниках» средств измерений;
- «умные сервисы», позволяющие находить новые сферы применения измерительной информации;
- сведения о производителях и владельцах средств измерений.

Архитектура и объём системы, предлагаемой Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), представляется гармоничной и всеобъемлющей. Одним из характерных преимуществ является включение в общий процесс производителей и пользователей средств измерений, а также владельцы измерительной информации. Координируя исследовательскую и прикладную деятельность в области обеспечения единства измерений, можно добиться единого уровня качества производства, решения сложных задач (в том числе судебных и производственных), а также формирования перспективных задач и планов развития для производителей средств измерений.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) уже поставило себе пять задач по цифровизации метрологии в России, которые включают в себя:

1. цифровую трансформацию метрологических услуг, в том числе создание инфраструктуры для цифровых сертификатов калибровки, создание «метрологического облака»;
2. метрологию в анализе больших данных – разработку методов их анализа и машинного обучения для Big Data;
3. метрологию коммуникационных систем нового поколения, в том числе для сетей 5G;
4. метрологию интеллектуальных средств измерений, обеспечивающих самонастройку и самокалибровку;
5. метрологию для моделирования и виртуальных приборов.

Отдельный блок в этих работах – международное сотрудничество. Здесь для развития цифровой экономики должны быть не только сняты метрологические барьеры в торговле, но и сформировано единое метрологическое пространство – Международное калибровочное облако.

Вместе с тем, анализируя темпы развития современной российской метрологии, такая перспектива представляется утопичной (в перспективе до 2025 года), поскольку у производителя и потребителя нет явной выгоды от включения производимых и применяемых средств измерений в общую сеть. Также не готова и инфраструктура Российского метрологического облака (РМО). Учитывая национальные особенности российского менталитета, необходимо данную задачу решать в несколько этапов:

1. формирование необходимой инфраструктуры (создание материальной, информационной и технической составляющих);
2. поддержка производителей средств измерений, интегрируемых в Российское метрологическое облако;
3. разработка информационных и законодательных инструментов, стимулирующих владельцев средств измерений подключаться к РМО;
4. формирование национальной системы измерительных данных в формате Big Data и разработка инструментов по их использованию в целях развития отечественной экономики.

Данная концепция является перспективным направлением в части цифровизации системы обеспечения единства измерений в рамках всей страны. Также она может быть интегрирована в международную систему.

Принципы поведенческой экономики для метрологического облака

Однако, исходя из Теории перспектив, разработанной Даниэлем Канеманом и Амосом Тверски, далеко не всегда люди принимают рациональные решения, когда дело касается экономики. Несмотря на то, что оптимальный результат нередко можно просчитать, что-то заставляет людей поступать не так, как, на первый взгляд, выгоднее всего. В результате такие явления, как чрезмерный оптимизм, избыточная убежденность, эвристика доступности, ошибка простоты ретроспективного анализа, оказываются не просто типичными, но и массовыми как в экономической практике, так и в развитии технологии и научно-техническом прогрессе.

Данная теория делает акцент на субъективизм и утверждает, что люди склонны переоценивать низкие вероятности возникновения альтернатив и недооценивать высокие вероятности. Отталкиваясь от эмпирических наблюдений и свидетельств (чувственное познание), она описывает, как индивид оценивает потери и выигрыши.

Формула, которую Канеман и Тверски предлагают для использования на этапе оценки, выглядит следующим образом:

$$U = \sum_{i=1}^n \pi(p_i) v(x_i); \quad (1)$$

где p_i , x_i – это значение исхода на горизонтальной оси функции ценности (ось доходы/потери);

$v(x_i)$ – сама функция ценности;

$\pi(p_i)$ – это функция коррекции вероятности (или функция субъективной вероятности), которая несет в себе тот смысл, что люди недооценивают большие вероятности, но переоценивают маленькие. По этой формуле вычисляются ценности (полезности) каждой возможной альтернативы. Альтернатива с наибольшей ценностью в итоге выбирается человеком как предпочтительная.

По этой формуле вычисляются ценности (полезности) каждой возможной альтернативы. Альтернатива с наибольшей ценностью в итоге выбирается человеком как предпочтительная.

Исходя из теоретической модели, такие цифровые изменения должны сопровождаться соответствующим мотивационным пакетом, включающим предварительные расчёты выгод и потерь.

Цифровая альтернатива и ЖКХ

В качестве примера прикладного применения такой риск-ориентированной модели внедрения цифровой альтернативы может

быть приведена ситуация в жилищнокоммунальной отрасли, которая считается одной из самых проблемных.

По данным Министерства энергетики РФ, долги за коммунальные услуги в России достигли 1,3 трлн рублей, из которых около 810 млрд руб. являются долгами населения. Формирование такой задолженности можно было бы избежать, имея возможность вести достоверный учёт и обеспечивая своевременные регулирующие действия (в том числе и путём работы судебных приставов).

Анализируя структуру задолженности и методов регулятивного воздействия, необходимо обратить внимание, что поставщики энергоресурсов не заинтересованы в получении достоверных данных о потреблении объекта. Их интересует сумма поступлений от потребителей, которая бы соответствовала произведённой и поставленной энергии. Об этом свидетельствует отсутствие достоверных данных о потерях энергоносителей. Абсолютное большинство потерь определяется нормативными или расчётными методами. Таким образом альтернатива А соответствует текущей ситуации оснащений приборами учёта только контрольных точек – у потребителей и на технологических участках.

В наиболее развитых случаях такие узлы учёта интегрируются в автоматизированные системы коммерческого учёта энергоресурсов (АСКУЭ), принцип работы которых базируется на классической схеме построения информационно-измерительных систем, представляющих собой усовершенствованное средство измерений (рис. 3)

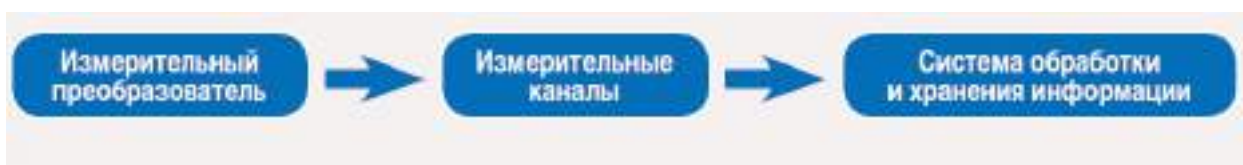


Рис. 3. Укрупнённая архитектура АСКУЭ

Построение цифровой модели потребителя (отдельного здания, комплекса, муниципалитета), получение массива данных с приборов учёта и технологических средств измерений является альтернативой В, которая может дать возможность ведения мониторинга процесса поставки и потребления энергоресурсов и позволяет вводить превентивные меры в части обеспечения качественного энергоснабжения при минимизации потерь.

Зачем нужен «цифровой двойник»

Предлагаемый подход имеет принципиально новый формат работы с измерительной информацией. Так, в основе лежат два постулата:

1. количество измерительной информации должно быть избыточным;

2. всем измерительным задачам должны соответствовать цифровые двойники средств измерений.

Цифровой двойник описывается следующим образом: «Цифровой двойник – это интегрированная мультифизическая, мультимасштабная, теоретико-вероятностная модель объекта или системы, в которой используются лучшие доступные физические модели, данные датчиков, а также история функционирования для моделирования состояния оригинала, работающего в реальных полевых условиях».

Термин «цифровой двойник» (digital twin) был введен Майклом Гривзом в Мичиганском университете в 2011 году. Идея уже была сформулирована Гривзом в 2002 году, но тогда была названа «моделью зеркальных пространств» (mirrored spaces model).

Каждый из цифровых двойников, в свою очередь, может состоять из множества виртуальных подпространств и подсистем, которые общаются друг с другом и запрашивают информацию, что реализуется, например, в совокупности цифровых двойников (DTA). Предполагается, что система управления процессом моделирования должна координировать в т. ч. слабые связи между различными мультифизическими и многомасштабными моделями; например, проводя моделирование по запросу на основе обновленной информации из другой подсистемы. Системные модели с функциями одновременного совместного моделирования (co-simulation capabilities) могут использоваться для расчетов задач с двунаправленной взаимосвязью между различными подсистемами.

Обеспечив реализацию данных постулатов можно получить следующие выгоды:

1. повышение надёжности измерительной системы;
2. снижение количества поверяемых (калибруемых) СИ, необходимых для получения достоверных результатов измерений;
3. получение объективных данных о необходимости проведения превентивных мероприятий по обслуживанию и ремонту системы;
4. уменьшение рисков возникновения чрезвычайной ситуации на объекте.

Таким образом, очевидно преимущество цифровой системы обеспечения единства измерений. Однако опыт европейских метрологов говорит об обратном, т. к. в настоящее время нет роста средств измерений класса интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT) по сравнению с бытовым сегментом техники.

Среди производителей можно отметить перспективные разработки компании Emerson, которая предлагает своим клиентам построение точной

модели предприятия и его технологических процессов в рамках Emerson Cloud Hosted Digital Twin.

Основными задачами создания цифрового метрологического облака являются:

- создание хранилища цифровых двойников средств измерений, используемых в сфере государственного регулирования средств измерений;
- хранение показаний средств измерений, представляющих первичную информацию об окружающей среде для дальнейшего анализа больших данных с целью получения информации для цифровой экономики;
- анализ требований к характеристикам средств измерений, применяемых в различных областях народного хозяйства;
- уточнение моделей измерения использования ресурсов;
- разработка системы управления средств измерений в цепочке изготовление СИ – утилизация СИ;
- построение и оптимизация системы измерений, используемых в различных областях народного хозяйства.

Исходя из теории полезности, эти задачи целесообразно решать, исходя из конъюнктуры текущих проблем и возможностей, возникающих в конкретный временной интервал реализации задач по цифровизации.

Заключение

Безусловно, перспектива построения Российского метрологического облака должна строиться по принципам поэтапного конструирования. Однако нельзя отрицать факт необходимости такой перспективы. Современные системы цифровой экономики требуют от метрологии соответствующих ответов. Невозможно отрицать факт нарастания количества средств измерений, подключаемых к глобальной сети интернет, являющимися уже так называемым интернетом вещей. Отказ от данной концепции приведёт к отставанию российской метрологии от европейской, что в конечном итоге создаст непреодолимый барьер в развитии отечественной измерительной техники.

По оценкам экспертов, число подключенных к интернету приборов к 2030 г. возрастет до 123 млрд шт. (с 75 млрд в 2017 г.). Учитывая объём накопленной информации, могут быть реализованы алгоритмы обработки информации и поиска неочевидных корреляционных связей.

Передовые технические комитеты уже разрабатывают схемы внедрения технологии «умного города», которые помогут регионам сэкономить до 15 % бюджетных средств. Российской венчурной компанией уже разработан первый национальный стандарт обмена электронными данными. Новые правила позволят создавать в городах единую систему для работы цифровых

технологий в различных сферах – регулировать движение транспорта, уличное освещение, верно оценить показания счетчиков ЖКХ и другое. Всё это призвано увеличить комфорт граждан и снизить их расходы. Например, траты на ЖКХ могут сократиться до 30 %. После публичного обсуждения стандарт планируют внести на утверждение в Росстандарт. Этот стандарт предназначен для региональных властей и компаний, участвующих в обслуживании и развитии городов.

Таким образом, создание единой метрологической инфраструктуры является неотвратимым будущим с плечом развития 5–10 лет и необходимо готовить не только технический, но и экономический базис для внедрения цифровых платформ.

Источник: Мир измерений. – 2020. – № 3. – с.36-41

Опыт аттестации методики измерений для nanoиндустрии

В статье рассказывается об опыте аттестации «Методики измерения средней толщины слоев арсенида галлия в полупроводниковых материалах методом фотолюминесценции», свидетельство об аттестации № 01.00225/206–01–2012 от 25.07.2012 г., выданное ВНИИМС, регистрационный номер в реестре аттестованных методик ФР.1.27.2012.12687. Методика разрабатывалась в технологических целях для калибровки и контроля скорости роста слоев арсенида галлия, изготавливаемых методом молекулярно-пучковой эпитаксии.

Объект и метод измерения

Объектами измерений являются квантовые ямы – слои арсенида галлия (GaAs) в сверхрешетке (GaAs/AlAs) \times k, представляющей собой последовательность одинаковой толщины периодически повторяющихся слоев арсенида галлия и арсенида алюминия с количеством периодов повторения k от 2 до 10. Энергия перехода между квантовыми уровнями в сверхрешетке (GaAs/AlAs) \times k зависит от линейных размеров квантово-размерного объекта – от толщины периодически повторяющихся слоев арсенида галлия.

Метод измерения основан на регистрации спектра фотолюминесценции, возбуждаемой лазерным излучением и обусловленной испусканием фотонов с энергией, равной энергии перехода между квантовыми уровнями в квантово-размерном объекте. С помощью прибора для измерения спектров фотолюминесценции (ФЛ) измеряют длину волны

максимума фотолюминесценции, по которой вычисляют энергию испускаемого фотона. Среднюю толщину слоев арсенида галлия определяют по графику, построенному на основе формулы экспоненциальной зависимости энергии фотона от толщины слоев арсенида галлия.

По измерениям спектра фотолюминесценции можно определять среднюю толщину слоев арсенида галлия как в специальной калибровочной структуре, так и в любой наногетероструктуре, которая, наряду с другими слоями, содержит сверхрешетку $(\text{GaAs}/\text{AlAs}) \times k$.

Критерии аттестации методик измерений

В Федеральном законе и стандарте ГОСТ Р 8.563 приводится следующее определение: «Аттестация методик измерений – исследование и подтверждение соответствия методик измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям». Аттестация методики измерений включает в себя метрологическую экспертизу трех обязательных документов, а также теоретические и (или) экспериментальные исследования, подтверждающие соответствие аттестуемой методики установленным метрологическим требованиям к измерениям. Критерии аттестации методик измерений изложены в стандарте (п. 6.2, 6.4) и в порядке аттестации (п. 8, 12).

Далее проследим, как обеспечивали и проверяли соответствие рассматриваемой методики измерения критериям аттестации и установленным метрологическим требованиям к измерениям.

Соответствие критериям аттестации

Прослеживаемость результатов измерений

До аттестации разрабатываемой методики были проведены работы по обеспечению ее соответствия требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений. Так, Федеральным законом и стандартом установлено, что используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений (СИ) и стандартные образцы (СО) должны быть утвержденного типа, СИ должны быть поверены, а СО – аттестованы, что обеспечивает прослеживаемость результатов измерений к государственным первичным эталонам единиц величин. И даже если аттестуемая методика измерений не относится к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, эти требования все равно следует соблюдать.

Поэтому сначала пришлось пройти процедуру испытаний с целью утверждения типа используемого средства измерений: установка для измерения спектров фотолюминесценции RPM Sigma была внесена

в реестр СИ утвержденного типа (№ 46682–11) и поверена. На эту процедуру было потрачено 12,5 месяца, 120 тыс. руб., усилия двух специалистов нашей организации. Зато требование по обеспечению прослеживаемости результатов измерений было выполнено.

Полнота изложения требований и операций

Сразу после разработки методики измерений метролог провел экспертизу проекта документа на МИ с целью проверки полноты изложения требований и операций. Одновременно для проверки полноты, достаточности, однозначности и логичности изложения операций в документе на МИ два специалиста (метролог и научный работник, не принимавший участия в разработке методики) провели измерения по проекту документа на МИ, т.е. опробовали алгоритм измерений. Замечания специалистов были учтены, выявленные неточности исправлены, а в документ на МИ были внесены изменения.

Соответствие методики характеру измеряемой величины

Рассматриваемая методика измерения основана на том, что объект измерений как квантовый объект характеризуется параметром «ширина запрещенной зоны», величина которого зависит от толщины квантовой ямы арсенида галлия. Соответствие предлагаемой методики характеру измеряемой величины подтверждается фундаментальной формулой экспоненциальной взаимосвязи между измеряемой величиной (толщина слоев арсенида галлия) и шириной запрещенной зоны, вычисляемой по показаниям средства измерения (длина волны пика фотолюминесценции).

Рассмотрим требования документов в области обеспечения единства измерений к основным показателям качества методики измерений, среди которых: наименование и единица измерения физической величины, диапазон измерения и точность результатов измерения.

Наименование и единицы измерения величин

Требования к наименованию и единицам измерения величин установлены в ГОСТ 8.417 и в положении о допускаемых к применению в РФ единицах величин. Толщина слоя – это размерный параметр, который характеризует линейный размер объекта измерения (слоя) и измеряется в единицах длины. В рассматриваемой методике измеряемая физическая величина – средняя толщина слоев арсенида галлия, единица измерения – нанометр. Выбранный диапазон измерения – от 5,0 до 13,0 нм – обусловлен диапазоном практически принимаемых значений толщины слоев арсенида галлия в сверхрешетке.

Наличие и обоснованность показателей точности

Самое сложное и трудоемкое – это соответствие критерию на наличие и обоснованность показателей точности. Под точностью результатов измерения понимают правильность и прецизионность (повторяемость и воспроизводимость) результатов измерения. Согласно требованию стандарта (п. 5.2.1) показатели точности измерений должны соответствовать исходным данным на разработку методики измерений. Поэтому при составлении исходных данных необходимо взвешенно подходить к выбору показателей точности и установлению значений характеристик погрешности, которые будут использоваться экспертом в качестве «установленных метрологических требований к измерениям».

В исходных данных нами были заданы в качестве показателей точности МИ: показатель промежуточной воспроизводимости в виде абсолютного среднего квадратического отклонения внутрिलाбораторной прецизионности SI (ТО), показатель правильности в виде границ абсолютной систематической погрешности $\pm\Delta_c$ и показатель точности в виде границ абсолютной погрешности $\pm\Delta$ при $P = 0,95$. Поскольку для получения результата методикой предусмотрено выполнение одного измерения, показатель повторяемости не оценивался.

Метрологическое исследование методики

Планирование метрологического эксперимента

Прежде чем подать заявку на аттестацию методики измерений в аккредитованную организацию, заявителю необходимо выполнить теоретические и экспериментальные исследования аттестуемой методики измерений для установления показателей точности результатов измерений. Планирование эксперимента по оценке характеристик погрешности методики измерений и выбор способов экспериментальной оценки этих характеристик проводят в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725–1 – ГОСТ Р ИСО 5725–6. При планировании метрологического эксперимента следует выбрать способ(ы) экспериментальной оценки характеристики погрешности, вид и количество образцов для оценивания, установить количество измерений. Ответы на все эти вопросы были найдены в вышеуказанных стандартах.

При выполнении измерений для установления показателей точности результатов измерений операторы фиксировали значения параметров условий измерений – температуру и влажность в помещении по показаниям термогигрометра и дополнительно температуру по показаниям встроенного датчика температуры в установке измерения спектров ФЛ.

Оценка показателя прецизионности МИ

При выполнении метрологических исследований в одной лаборатории обычно выбирают условия промежуточной прецизионности из четырех показателей, приведенных в стандарте. Мы выбрали условия промежуточной воспроизводимости с двумя промежуточными факторами (оператор, время). Для исследования показателя промежуточной прецизионности использовали 10 образцов для оценивания, представляющих собой структуры, содержащие квантовую яму (GaAs/AlAs) $\times k$ ($k=3, 5, 10$) на пластине арсенида галлия с толщиной слоев GaAs от 8,7 до 11,4 нм. Таким образом, показатель промежуточной прецизионности SI (TO) методики был оценен на основе результатов измерений для трех уровней значений толщины слоя GaAs (9, 10 и 11 нм) ввиду небольшого диапазона измерения определяемой величины. Общее число результатов измерений, полученных по исследуемой методике при изменении факторов промежуточной воспроизводимости в ходе метрологического эксперимента, должно, в соответствии со стандартом (п. 8.2), удовлетворять условию: $t(l - 1) \geq 15$, где t – количество рабочих проб, l – количество результатов измерений (уровней воспроизводимости). Под числом t рабочих проб понимают количество уровней измеряемого параметра в образцах для оценивания. При выполнении измерений для оценки показателя промежуточной прецизионности для $t = 3$ условие выполняется при $l = 6$ (измерения проводят три разных оператора в два разных дня): $3(6 - 1) = 15 \geq 15$.

Оценка показателя правильности МИ

Согласно стандарту при метрологическом экспериментальном исследовании методики измерения для оценки показателя правильности обязательно использовать аттестованные СО и/или аттестованную методику сравнения с пренебрежимо малой систематической погрешностью. Для получения опорного значения мы применили оба способа (аттестованные СО и аттестованная МИ), так как в тот момент в России имелся в наличии только один подходящий стандартный образец утвержденного типа категории ГСО.

Мы использовали два аттестованных СО: 1) стандартный образец состава и свойств многослойной гетероструктуры на основе твердых растворов GaAs и AlAs со слоями наноразмерных толщин, количество периодов повторения $k = 5$, номер в реестре ГСО 9997–2011 (производитель – ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Россия) и 2) стандартный образец сверхрешетки (GaAs/AlAs) $\times k$, количество периодов повторения $k = 3$, номер NMIJ CRM 5203-а (производитель – AIST, Япония). Оба СО были предоставлены нам ФТИ им. А.Ф. Иоффе для проведения метрологического эксперимента.

В качестве методики сравнения мы применили МИ 001–02398463–2011 «ГСИ. Наногетероструктуры многослойные на основе твердых растворов AlAs-GaAs. Методика измерений состава и толщины слоев арсенида алюминия и арсенида галлия методом рентгеновской рефлектометрии», также разработанную ФТИ им. А.Ф. Иоффе (свидетельство об аттестации № 223.0348/ 01.00258/2011 от 17.10.2011 г). Диапазон измерений толщины отдельных слоев по методике от 0,5 до 25,0 нм, границы абсолютной систематической погрешности измерений толщины отдельных слоев составляют $\pm 0,23$ нм. Поскольку в нашей организации в то время еще не было дифрактометра, измерения рабочих проб выполнялись в ФТИ им. А.Ф. Иоффе с помощью высокоразрешающего рентгеновского дифрактометра модели D8 DISCOVE утвержденного типа (№ 21685–06), а мы получили протоколы измерений.

Итак, для оценки показателя правильности в качестве опорного значения средней толщины слоя GaAs мы использовали среднее арифметическое из значений толщины отдельных слоев GaAs в сверхрешетке, вычисленное:

- 1) для стандартных образцов, исходя из приведенных в паспорте значений толщины отдельных слоев GaAs;
- 2) для образцов рабочих проб, исходя из значений толщины отдельных слоев GaAs, полученных по аттестованной методике сравнения с помощью поверенного дифрактометра.

Оформление результатов метрологического исследования методики

Иногда от научных работников я слышу мнение, с которым категорически не согласна, что стандарты мешают работать. При этом, употребляя словосочетание «стандартная методика», они подразумевают «обычная» или «общеизвестная», не отдавая себе отчета в том, что стандартная методика должна быть аттестована и изложена в документе (стандарте организации, или России, или международном), только тогда она становится стандартной. По моему мнению, стандарт – это регламентированная документом узаконенная традиция выполнения определенных ритуалов для достижения оптимального результата. Здесь ритуалы – это действия, процедуры, операции, правила. Я часто обращаюсь к стандартам за помощью в поисках аргументов или ответов на возникающие вопросы. При планировании метрологического эксперимента мы руководствовались подсказками стандартов, из них же заимствовали формы таблиц для занесения результатов измерений, формулы

для вычисления показателей погрешности, критерии и алгоритмы проверки результатов измерений на наличие выбросов.

Для изложения материалов теоретических и экспериментальных исследований методики был составлен документ «Программа и результаты экспериментального оценивания показателей точности методики измерений средней толщины слоев арсенида галлия в полупроводниковых материалах методом фотолюминесценции». Первый раздел «Программа экспериментального исследования показателей точности методики» состоит из подразделов: общие условия, выбор образцов и способа для оценки показателей точности методики, измерения при экспериментальном исследовании методики. Второй раздел «Результаты экспериментального оценивания показателей точности методики» включает подразделы: вычисление и представление результатов измерений, оценка показателя промежуточной прецизионности, оценка абсолютной систематической погрешности, оценка абсолютной погрешности, сведения об оценке показателей точности.

В последнем подразделе «Сведения об оценке показателей точности» приведены результаты теоретического исследования источников погрешности измерений по МИ согласно перечню стандарта, а также таблица с показателями качества исследуемой методики и выводы. В результате анализа типичных возможных составляющих погрешности измерений нами были выявлены две методические, две инструментальные и одна субъективная (вносимая оператором) составляющие погрешности, которые вносят вклад в суммарную погрешность измерений.

Полученные оценки характеристик погрешности результатов измерений были занесены в соответствующий раздел методики и в свидетельство об аттестации с указанием условий их оценки: экспериментальное оценивание метрологических характеристик МИ в одной лаборатории в условиях внутрилабораторной (промежуточной) воспроизводимости.

Советы по взаимодействию с экспертом аккредитованной организации

Согласно требованиям стандарта и порядка для аттестации МИ необходимо подать заявку с приложением проекта документа, содержащего описание методики измерений, исходных данных на разработку методики измерений, программы и результатов оценивания показателей точности измерений, включая материалы теоретических и экспериментальных исследований методики измерений. Однако это далеко не исчерпывающий перечень документов, прилагаемых к заявке. Кроме этих трех обязательных

документов следует/рекомендуется представить копии свидетельств о поверке используемых средств измерений; копии паспортов используемых стандартных образцов и/или копию свидетельства об аттестации методики сравнения; протоколы измерения рабочих проб по методике сравнения, если измерения выполнялись в другой организации. Желательно предоставить в бумажной или электронной форме описания типов используемых СИ и СО, чтобы эксперту не пришлось тратить время на их поиск. В качестве приложений к заявке на аттестацию рассматриваемой методики измерений нами было представлено всего 14 документов.

Переписку с экспертом рекомендуется вести с рабочего (корпоративного) адреса электронной почты, по возможности оперативно реагируя на его запросы по предоставлению дополнительных документов или сведений. На вопросы эксперта следует отвечать аргументированно, ссылаясь на требования законов, нормативных документов или стандартов, используя в качестве аргументов результаты и выводы, полученные при разработке методики или проведении метрологического эксперимента по оценке характеристик погрешности.

При этом всегда помните, что именно вы знаете о разработанной в вашей организации методике больше всех других, включая эксперта. Поэтому по каждому вопросу имейте и отстаивайте свое мнение, ибо эксперт тоже может ошибаться. Однако избегайте споров с экспертом по мелочам и настаивайте на своем мнении только по принципиальным вопросам. Для удобства все вопросы эксперта и ваши ответы сведите в единый файл, чтобы видеть картину целиком. Наконец, поскольку реакцией на каждое замечание эксперта обычно бывает внесение изменений в документ на методику измерений, ставьте цифру (номер) перед наименованием файла со следующей версией документа на МИ, так вы будете знать количество правок документа. Кроме того, в каждой новой версии документа на МИ, отправляемого эксперту, выделяйте внесенные изменения либо цветной заливкой, либо цветным шрифтом для удобства поиска этих правок экспертом.

При аттестации данной методики переписка велась в спокойном режиме, получены всего четыре письма с замечаниями эксперта и сделаны шесть правок документа на МИ. Правда, пришлось поискать в учебниках используемую в методике формулу, чтобы сделать ссылку на первоисточник, на чем настоял эксперт. Кстати, эксперт также потребовал, чтобы в программе исследований было приведено описание возможных составляющих погрешности измерений по методике на основе списка типичных составляющих погрешности измерения. С тех пор мы стали вносить это описание в подраздел «Сведения об оценке показателей

точности» программы метрологических исследований МИ. Мне везет на экспертов, я получаю бесценный опыт и новые знания, общаясь с ними.

Заключение

Ввиду представившейся технической возможности (наличие двух типов аттестованных СО, двух СИ утвержденного типа и аттестованной методики сравнения), а также изъявления политической воли руководства, благодаря усилиям и опыту специалистов, в том числе метролога, нам удалось аттестовать рассматриваемую методику измерения. Поскольку для технологических задач требуется точность измерения толщины слоев не хуже $\pm 0,5$ нм, разработанная методика технологическую задачу решает.

В ходе аттестации МИ были уточнены требования к структуре, содержанию и оформлению программы метрологических исследований МИ, которые учтены в дальнейшей практической работе.

Источник: Мир измерений. – 2020. – № 3. – с. 26-31

Сфера контроля качества: здесь идет революция...

5 августа при информационной поддержке Всероссийской организации качества, издательства «Стандарты и качество» и журнала «Мир измерений» компания i3D провела онлайн конференцию на тему CONTROL3D. Цель проведения конференции – популяризация новых аддитивных решений для измерений и контроля геометрии, содействие в развитии перспективного направления системной интеграции промышленных 3D-решений.

В рамках конференции лидеры аддитивной отрасли представили примеры внедрения и эксплуатации решений для метрологического контроля, реверс-инжиниринга и обратного проектирования.

Конференция и площадка Control3D.ru задумывались нами как удобное место для обмена опытом и самыми современными новостями и технологиями в мире цифровых систем измерений геометрии. Подобные площадки позволяют специалистам нашей страны получать наиболее актуальные знания и планировать развитие своих рабочих мест. Удаётся также поднять вопросы подготовки кадров для работы на современном оборудовании. А главное – они могут являться удобным местом для обмена информацией среди профессионалов. Специалисты нашей компании всегда открыты для дискуссии и готовы поделиться знаниями. Мы считаем, что для развития подобных информационных площадок также важно участие

государства и таких крупных информационных партнеров как РИА «Стандарты и качество».

Мы планируем поддерживать и развивать эту площадку, проводя различные онлайн мероприятия, а также публикуя интересную информацию на сайте. Для тех, кто хотел бы принять участие в наших конференциях в качестве докладчика: обращайтесь! Возможно, именно ваш пример позволит кому-то сделать шаг вперед. А в этом заинтересованы мы все, поскольку занимаемся совместным делом – развитием производства в России.

Хотел бы выразить благодарность всем спикерам и участникам конференции Control3D.ru.

Источник: Мир измерений. – 2020. – № 3. – с. 6-7

Курс на цифровизацию

Российская промышленность стоит перед одним из самых сложных за последние годы вызовов. По этой причине Министерство промышленности и торговли РФ ведет большую работу по поддержке экономики в условиях распространения коронавирусной инфекции.

ИННОПРОМ онлайн

Смогут ли технологии индустрии 4.0 оперативно создать эффективные решения для выхода из кризиса? Как изменится производственный процесс в целом и в частности взаимодействие человека и машины? В каком направлении промышленные компании меняют свои стратегии и инвестиционные планы? Ответы на эти вопросы искали на главном форуме Минпромторга России – Международном промышленном марафоне INNOPROM, который в этом году состоялся в формате онлайн. В рамках главной стратегической сессии «Глобальная промышленность vs глобальная эпидемия» обсуждались наиболее эффективные инструменты цифровизации и автоматизации для восстановления промышленного производства после окончания эпидемии и укрепления международной кооперации.

В своем выступлении министр промышленности и торговли Российской Федерации Денис Мантуров отметил востребованность нового формата проведения международного промышленного форума. Теперь у каждого участника есть возможность включиться в обсуждение, передать вопрос любому спикеру, и такое движение в массы сделает еще интереснее дискуссии по самым острым вопросам глобальной повестки. Министр

подчеркнул, что сегодня весь мир находится в поисках компромисса между соблюдением эпидемиологических ограничений для сохранения жизни людей и их же благополучием, которое может обеспечить только полноценно работающая экономика. Несмотря на значительные вызовы, с которыми столкнулись национальные экономики, в настоящее время наблюдается некоторое оживление в сфере экономики.

«По мере оживления деловой активности приостанавливается резкий рост безработицы, а значит, можно рассчитывать на восстановление покупательской способности и постепенное улучшение ситуации в секторах, ориентированных на потребительский спрос. То же самое можно сказать и о ситуации в отраслях транспортного машиностроения, зависящих от темпов возобновления грузовых и пассажирских перевозок. На сегодняшний день разрешены и те трудности, которые испытала вся мировая система разделения труда. Сейчас большинство сложившихся глобальных кооперационных цепочек снова заработали, либо были найдены альтернативные поставщики комплектующих, – прокомментировал Денис Мантуров. – Безусловно, еще рано говорить, что все ограничения скоро будут сняты, но есть предпосылки, что мы не останемся в затяжной фазе кризиса. По прогнозу Всемирного банка, в текущем году мировая экономика «просядет» на 5%, в следующем – на 4%». При этом глава Минпромторга России добавил, что последствия для разных регионов могут отличаться, и многое зависит от способности каждой страны противостоять глобальным вызовам. Практически все государства, в зависимости от своих возможностей, принимают те или иные антикризисные меры. В России также сформирован пакет решений, которые включены в проект Общенационального плана по восстановлению экономики.

Текущий кризис ускоряет технологические трансформации: вырос объем онлайн-торговли, причем не только продовольствием, но и промышленной продукцией, ведь режим дистанционной работы делает более актуальными решения в сфере промышленного интернета, автоматизации и «умных» фабрик – производств без участия человека. Технологии цифрового проектирования и цифровых двойников сокращают процесс создания новых продуктов, и способность отвечать на быстроменяющуюся конъюнктуру спроса становится самым главным конкурентным преимуществом.

Первые «умные» стандарты

Росстандарт утвердил серию из десяти предварительных национальных стандартов в области умного производства. Стандарты

разработаны ТК 194 «Кибер-физические системы» на базе РВК при поддержке Минпромторга России.

Стандарты направлены на эффективное внедрение цифровых технологий в российскую промышленность, развитие качественных и независимых решений, а также на обеспечение их совместимости. В рамках этой серии утверждены в том числе и первые нормативно-технические документы, регулирующие сферу «цифровых двойников» – виртуального представления физических элементов производственного процесса, таких как продукция, ресурсы и персонал. «Цифровые двойники» позволяют оптимизировать управление процессами производства, обнаруживать аномалии, осуществлять предиктивное обслуживание.

«Утверждение первых стандартов – это важный шаг в нормативно-техническом регулировании отечественной цифровой промышленности. Работа над стандартами для индустрии 4.0 дает ощутимый экономический эффект для отрасли, а компании, ориентированные на работу с внешними рынками, получают дополнительные конкурентные преимущества, используя такие стандарты в производственных процессах. Стандартизация, от которой напрямую зависит успех цифровой трансформации, способна приносить в ВВП страны до 1% в год и около 3% в развитие экспорта. Надеемся, что этот шаг станет отправной точкой для активного развития и внедрения цифровых решений в промышленное производство», – отметил Денис Мантуров.

В публичном обсуждении стандартов приняли участие более 20 организаций-членов рабочих групп ТК 194 «Кибер-физические системы», а также приглашенные организации, включая ПАО «Ростелеком», ПАО «Газпром» и ПАО «Газпром Нефть», АО «Швабе», ОАО «РЖД», АО «Вертолеты России», АО «Инфовотч», ПАО «СОЛЛЕРС».

«В процессе работы над стандартами технический комитет получил широкий отклик различных участников рынка. Публичное обсуждение прошло в открытом онлайн-формате, присоединиться к нему мог любой желающий. Итоговые документы, утвержденные Росстандартом, отражают консенсус экспертного сообщества по основам развития цифровой промышленности в России. Мы будем внимательно следить за дальнейшей процедурой апробации стандартов и обратной связью рынка», – сообщил глава Росстандарта Алексей Абрамов.

«Утверждение серии стандартов цифровой промышленности, и в особенности цифровых двойников, подвело итог дискуссиям, которые долгое время велись на различных отраслевых площадках. Безусловно, сегодня мы открыли новую страницу в развитии подходов к регулированию

цифрового производства. Ожидаем, что документы окажут существенное влияние на цифровизацию промышленного сектора, а также развитие рынка направления «Технет» Национальной технологической инициативы», – прокомментировал руководитель программ РВК, председатель ТК 194 Никита Уткин.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с.76-78

Трансформация нетворкинга в условиях массовой удаленной работы учимся у IT-экспертов

Деловые мероприятия массово перешли в онлайн- формат на неопределенный срок. Это повлекло за собой трансформацию нетворкинга – коммуникативного навыка современного руководителя. Какие изменения произошли в этой сфере, показывает опрос IT-экспертов, владеющих цифровыми технологиями на высоком уровне и практиковавших удаленную работу еще до самоизоляции. В исследовании участвовали респонденты из России, Беларуси и с Украины.

Чем для вас в большей степени является нетворкинг?

Виталий Рыбников, ведущий системный инженер Tinkoff.ru: «Возможностью просоциализироваться – пообщаться с разными новыми адекватными людьми, так как большую часть времени мы дома/ на работе, а тут – приятное с полезным».

Андрей Яранцев, CEO Melsoft: «Возможностью получить достоверную информацию от других участников рынка; понять, что хорошо работает, что плохо».

Владимир Шишкин, руководитель направления ALM/ DevOps «Газпромнефть – Цифровые решения»: «Инструментом поиска новых кандидатов на вакантные должности».

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Возможностью узнать о новых идеях и подходах к реализации схожих задач, а также поделиться своими наработками. Нетворкинг для меня – это больше про формирование профессионального сообщества для обмена опытом, чем коммерческий инструмент».

IT-эксперты применяют нетворкинг по потребности и редко монетизируют (рис. 1). Некоторые интуитивно владеют этим навыком, но само слово для них новое.



Рис. 1. Чем для вас в большей степени является нетворкинг? (%)

Чему учимся у IT-экспертов?

Применять цифровой нетворкинг целенаправленно: собирать необходимую информацию и достоверную обратную связь у представителей отрасли, искать новых кандидатов и решать иные бизнес-задачи.

В какой роли вы предпочитаете участие в очных конференциях?

В роли спикера – 71,4 % респондентов; участника/гостя – 66,7 %; модератора обсуждений – 35,7 %.

IT-эксперты предпочитают делиться опытом (при наличии интересных кейсов или решений). Эта роль обеспечивает входящим потоком новых контактов. Респонденты также указали роль организаторов мероприятий.

Чему учимся у IT-экспертов?

Выступать на онлайн-конференциях в роли спикера для привлечения внимания к вам и вашей компании. Демонстрировать экспертность для расширения круга деловых контактов.

Как изменилось количество новых деловых контактов в условиях вынужденной удаленной работы?

У 40,5 % респондентов количество новых деловых контактов осталось без изменений; у 35,7 % – сократилось; у 23,8 % – увеличилось.

Андрей Яранцев, CEO Melsoft: «Уровень примерно тот же, форма другая – онлайн».

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Несмотря на то что много конференций проходит в онлайн-режиме, дистанционное участие принципиально отличается от очного. Много отвлекающих факторов, сложно переключаться с рабочих дел на конференцию и обратно».

Количество новых деловых контактов при массовой удаленной работе стагнирует. Прирост новых контактов происходит у тех, кто видит в цифровом нетворкинге новые возможности.

Чему учимся у IT-экспертов?

Целенаправленно расширять свой нетворк в социальных сетях, предварительно изучая список общих друзей.

Какие типы коммуникативных каналов вы предпочитаете для установления новых деловых контактов в условиях удаленной работы?

Предпочитают чаты в мессенджерах или социальных сетях (короткие текстовые или голосовые сообщения) 85,7 % респондентов; видеоконференции – 81 %; электронную почту (развернутые текстовые сообщения) – 50 %; телефонные звонки – 38,1 %.

Владимир Шишкин, руководитель направления ALM/ DevOps «Газпромнефть – Цифровые решения»: «Канал связи выбирается не по предпочтениям, а по требованиям к коммуникации. Активно пользуюсь всеми каналами».

Павел Савельев, руководитель отдела автоматизации бизнес- процессов Lamoda. ru: «Для полноценного знакомства – Zoom. Само установление контактов может происходить в любом из возможных мессенджеров, но что-то обсудить или узнать собеседника – уже Zoom».

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Короткие сообщения не дают полноценного контакта. Чат в мессенджере для меня является самым удобным способом, чтобы коротко и быстро договориться о встрече».

Иван Коваленко, IT-архитектор: «Нетворкинг переместился вслед за каналом коммуникации: теперь знакомиться и обсуждать в Telegram – не прихоть, а необходимость. Это снимает обычную неловкость при знакомстве. Выросли толерантность к выбору мессенджера и ценность отраслевых каналов – там более отобранная аудитория и мгновенная валидация компетенций (ранга) собеседника».

Телефонные звонки и электронная почта изживают себя. Через мессенджеры можно оперативно связаться напрямую с нужным человеком, отфильтровать поток сообщений и договориться о дальнейших шагах. Мессенджеры сокращают затраты времени на подбор необходимых слов. Видеоконференция становится альтернативой личной встрече.

Чему учимся у IT-экспертов?

Активно использовать мессенджеры, социальные сети, Telegram-каналы и видеоконференц-связь для установления новых деловых контактов.

Усложняют ли цифровые каналы коммуникаций донесение смысла сообщений?

Незначительно усложняют – 47,6 % респондентов; не усложняют – 28,6 %; улучшают коммуникации (становятся более конструктивными, чем при очной встрече) – 16,7 %; значительно усложняют – 9,5 %.

Виталий Рыбников, ведущий системный инженер Tinkoff.ru: «Технические разговоры, формальные, не изменились, ибо тут язык сухих фактов и инструментов. Если разговор неформальный или что-то интеллектуально сложное, то очень не хватает мимики, эмоций, интонации и подстройки, чтобы эффективнее доносить смысл/идею до собеседника».

Георгий Тимошенко, руководитель проектов: «Качество донесения смысла зависит от его наличия у собеседников и уровня их культуры коммуникаций. Это в меньшей степени связано с типами каналов. Потеря очного формата не является проблемой при грамотном использовании цифровых возможностей».

Евгений Осадчук, заместитель директора по направлению «Цифровые технологии» АНО «Цифровая экономика»: «Иногда усложняют, так как некоторые не привыкли излагать и структурировать свои мысли на бумаге. С другими, наоборот, коммуникации улучшаются и ускоряются, так как в своих кратких сообщениях они сразу излагают суть дела».

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Считаю, что хороший коммуникатор может донести информацию, используя любые инструменты. Важен не канал общения, а уровень разговорных навыков собеседника».

При использовании цифровых каналов связи передача смыслов искажается. Это компенсируется кратким и структурным изложением сути сообщений и повышением качества коммуникации.

Чему учимся у IT-экспертов?

Развивать и подстраивать коммуникативные навыки под цифровые каналы связи для донесения смысла сообщений.

Усложняют ли цифровые каналы коммуникаций передачу эмоций?

Незначительно усложняют – 52,4 % респондентов; значительно усложняют – 23,8 %; улучшают и позволяют сдерживать излишнюю эмоциональность – 14,3 %; не усложняют – 11,9 %.

Георгий Тимошенко, руководитель проектов: «Улучшают, становится проще добавлять эмоции в действительно нужные моменты, что не всегда уместно в классических очных коммуникациях».

Евгений Осадчук, заместитель директора по направлению «Цифровые технологии» АНО «Цифровая экономика»: «Эмоции не всегда полезны в работе, поэтому чем их меньше, тем лучше».

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Самое сложное для меня – это вещать в пустой экран компьютера. Собеседники молчат, чтобы не перекрывать звуковой канал, и реакция на сказанное без видео непонятна. Конечно, и к этому со временем привыкнешь, но всё же контакт с аудиторией бесценен. Цифровые каналы его не заменят».

Павел Савельев, руководитель отдела автоматизации бизнес- процессов Lamoda.ru: «Обездушивают коммуникацию».

Цифровые каналы не дают полностью выразить свои эмоции. Онлайн-нетворкинг в сравнении с живым деловым общением более сдержанный.

Чему учимся у IT-экспертов?

Доносить свои эмоции через эмодзи, стикеры и анимированные картинки в мессенджерах (GIF), при необходимости – проводить видеоконференцию.

На очной конференции вы можете знакомиться через третьих лиц или с помощью нетворкинг- сервисов и мобильных приложений.

В чем специфика цифрового нетворкинга?

Значительно расширяет географию – 71,4 % респондентов; усложняет взаимодействие и координацию – 35,7 %; упрощает общение – 28,6 %; повышает качество коммуникации – 4,8 %.

Георгий Тимошенко, руководитель проектов: «Цифра дает больше гибкости принимающей стороне: обозначить и взять разумную паузу, переключить контакт на коллегу, навести справки, запросить дополнительные материалы, отклонить контакт, перехватить инициативу в предстоящем диалоге, сразу вовлечь третью сторону».

Евгений Осадчук, заместитель директора по направлению «Цифровые технологии» АНО «Цифровая экономика»: «Сервисы ускоряют коммуникацию».

Роман Ефимов, СРО банковского кластера: «Часть коммуникаций упрощается, так как в офлайн-знакомствах ощущается нехватка времени. В онлайн-общении собеседник может ответить в спокойной обстановке».

Светлана Завражнова, партнер «Лаборатории технологий трансформации»: «Цифровой нетворкинг мне нравится: много онлайн-конференций по интересам, это позволяет познакомиться с большим

количеством людей. Единственное – необходимо создать онлайн-зоны для неформального общения».

Дарья Орешкина, директор по развитию бизнеса Web Control: «Цифровой нетворкинг в целом не развит, хотя имеет очень высокий потенциал. Необходимо, чтобы кто-то целенаправленно и профессионально занимался этой темой. Важно обеспечить правильный взлет этого направления без перекосов в сторону низкокачественного контента или скрытия контактов с целью последующего посредничества. Цифровой нетворкинг должен в первую очередь понравиться людям – только тогда он сможет выжить».

Онлайн-нетворкинг сокращает социальную дистанцию и способствует продвижению личного бренда на всероссийском и мировом уровне.

Чему учимся у IT-экспертов?

Значительно расширять географию нетворка, ускорять и упрощать коммуникацию через цифровые каналы связи.

Может ли цифровой нетворкинг заменить традиционные подходы к установлению и развитию деловых связей?

Может применяться только в комбинации с традиционным – 66,7 % респондентов; может полностью его заменить – 16,7 %; может быть только дополнением для поддержания контактов, а не их установления – 11,9 %.

Виталий Рыбников, ведущий системный инженер Tinkoff.ru: «Думаю, люди ко всему адаптируются, если это станет нашей новой реальностью. Вероятно, мы получим меньше удовольствия, но работать это будет».

Андрей Яранцев, CEO Melsoft: «Один из моментов традиционного нетворкинга – это ужины вместе, они помогают выстроить доверие. Их не хватает при цифровом общении».

Георгий Тимошенко, руководитель проектов: «Цифра является подмножеством традиционных инструментов и не заменит живой диалог. После выхода с удаленки лидеры поднимутся на следующий уровень за счет усиления цифровых навыков коммуникаций».

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Самая хорошая цифровая коммуникация станет лучше, если люди поглядят друг другу в глаза и подержатся за руки. Самый позитивный контакт в цифровом канале может быть испорчен личной коммуникацией. Цифра позволяет надевать маску, которую тяжело сохранить при обычном общении. Личные коммуникации более честные».

Онлайн-нетворкинг сможет заменить традиционный не во всех сферах деятельности, и это произойдет не скоро.

Чему учимся у IT-экспертов?

Гибко комбинировать традиционные подходы и цифровой нетворкинг по ситуации, использовать омниканальность (взаимную интеграцию разрозненных каналов коммуникации в единую систему) для развития нетворка.

Требует ли цифровой нетворкинг иных компетенций, нежели традиционный?

Требует развития и трансформации лишь небольшой части компетенций – 71,4 % респондентов; не требует (компетенции идентичны) – 16,7 %; требует (компетенции кардинально отличаются) – 7,1 %.

Людмила Трофимова, руководитель направления по развитию цифровых технологий АО «Объединенная металлургическая компания»: «Правильная речь, заинтересованность в решении задач собеседника всегда были самыми лучшими помощниками в коммуникациях. Цифровой нетворкинг требует лучшей подготовки и осознанности».

Евгений Осадчук, заместитель директора по направлению «Цифровые технологии» АНО «Цифровая экономика»: «Необходимы компетенции в сжатом и понятном изложении своих мыслей, предложений, инициатив».

Георгий Тимошенко, руководитель проектов: «Требует. Во-первых, начнет расти конкуренция, «доступ к телу» будет усложнен. Во-вторых, качество ваших коммуникаций должно стать заметно выше, быть ближе к цели и вызывать больше доверия. Вертолетный разброс визиток в цифре не работает. И второго шанса вам клиент/ контрагент может не дать».

Предстоит развивать осознанность, усилить этап подготовки к развитию нетворка.

Чему учимся у IT-экспертов?

Осваивать цифровые технологии и сетевой этикет. Усиливать смысловую и техническую подготовку к онлайн-встречам: настроить свет, звук и презентабельное изображение; выбрать подходящую локацию, задействовать необходимые гаджеты.

Заключение

1. Нетворкинг в условиях массовой удаленной работы трансформировался в цифровой. До пандемии применялся как поддержка очного контакта, сейчас стал преобладающим.

2. У руководителей сформировались новые коммуникативные привычки. Заложены фундамент для формирования культуры цифрового нетворкинга.

3. Разрабатываются новые цифровые продукты для онлайн-нетворкинга, дорабатываются действующие сервисы, чтобы сделать его комфортным и полезным: аудиочат и переговорные комнаты на мероприятии, Telegram-боты для кофе-паузы (собеседники распределяются в случайном порядке), тематические вечеринки и Zoom-бары, онлайн-марафоны на свободные темы и др.

4. Личная встреча и живое общение становятся ценностями. Цифровой нетворкинг позволяет без дополнительных финансовых и логистических затрат поддерживать контакт в любой точке мира и выбирать, с кем встретиться лично. В отдельных случаях онлайн-встречу предпочтут очной для удобства организации времени. Постепенно изменится формат самих встреч. Видеоконференция станет предварительным этапом очной встречи или заменит ее. Личный контакт останется для особых случаев: коммерческие переговоры (часть этапов), саморазвитие или приятное и конструктивное общение с представителями отрасли.

Источник: Деловое совершенство. – 2020. – № 9. – с.48-53

Статистический приемочный контроль качества продукции: свойства и возможности. Часть 1

Адекватны ли наши представления о качестве продукции, прошедшей статистический приемочный контроль? В предлагаемой статье подробно рассмотрены свойства и возможности этого инструмента. Первая часть публикации посвящена целям и оперативным характеристикам метода контроля.

Сегодня статистические методы широко применяются в системах менеджмента качества (СМК) как зарубежных, так и отечественных предприятий. Исторически их появление в производстве было обусловлено двумя обстоятельствами.

– Во-первых, измерения некоторых важных показателей качества выпускаемой продукции не являются «безболезненными» для этой продукции. Измеряемая единица частично или полностью разрушается при так называемых разрушающих методах контроля. Когда качество каждой единицы продукции не может быть проконтролировано в принципе, для проверки выбирается определенное количество изделий – выборка. Надежда здесь на то, что вся продукция, произведенная из компонентов

с одинаковыми свойствами и в одинаковых производственных условиях, подобна проверенной.

– Во-вторых, любой контроль, даже неразрушающий, требует затрат. Для снижения этих затрат совершенно не обязательно контролировать (измерять) каждое изделие, если есть уверенность, что другие изделия, изготовленные в таких же условиях производства, будут иметь такие же или близкие значения показателя качества.

Интуитивно эти обстоятельства понимались давно, и уже в VIII–XIX вв. для контроля (приемки) продукции стали применяться методы выборочного контроля качества, в основном при производстве оружия и боеприпасов. Однако, «выборочный» контроль еще не означает «статистический». Последний подразумевает строгие расчеты по законам теории вероятностей и математической статистики, что позволяет сделать некоторые выводы о необходимом объеме выборок и дать гарантированные численные результаты в отношении качества принятой продукции. Впервые такие расчеты были сделаны Гарольдом Ф. Доджем и Гарри Ромигом, которые предложили первые строго рассчитанные планы статистического приемочного контроля качества, дававшие потребителю определенные вероятностные «гарантии качества». Далее, в 1924–1931 гг. Вальтер Шухарт применил идею выборочных измерений (контроля) для целей наблюдения за технологическими процессами (ТП) и разработал «контрольные карты» (Control Chart). Эта методология, названная Statistical Process Control (SPC) – статистическое управление процессом – получила очень широкое распространение в мире во второй половине XX в. благодаря усилиям Эдвардса Деминга и прекрасным практическим результатам японских предприятий в области качества.

Целью применения контрольных карт является не контроль (т. е. приемка) продукции, а наблюдение за процессом и его своевременная коррекция, что позволяет значительно снизить уровень несоответствий (дефектности) на выходе ТП при очень небольших затратах на измерения. При этом в большинстве случаев можно совсем отказаться от приемки продукции, т. к. уже в процессе изготовления обеспечивается заведомо низкий уровень дефектности (несоответствий) на выходе.

Сегодня указания по обязательному применению методов SPC встречаются в стандартах для ряда отраслей, производящих сложную технику, например автомобильную, и в требованиях многих заводов-потребителей. Это позволяет последним получать от поставщиков комплектующие с уверенно низким уровнем дефектности (единицы parts per million (ppm) – штук на миллион) и совсем отказаться от входного контроля продукции. Однако статистический приемочный контроль все-таки остается

«надеждой и опорой» во многих СМК, даже современных, достаточно «продвинутых». В частности, в стандарте IATF 16949 для автомобильной промышленности, значительно более «требовательном», чем ISO 9001, упоминается статистический приемочный контроль по альтернативному признаку (п. 8.6.6). Только для него приемочное число обязательно должно быть равно нулю, т. е. чтобы в контролируемой выборке не было ни одного несоответствующего (дефектного) изделия – только такая партия продукции принимается.

Давайте еще раз разберемся в возможностях статистического приемочного контроля (СПК) и его месте в СМК сегодня.

Что является целью статистического контроля?

Прежде всего, заметим, что при любом СПК из контролируемой совокупности (чаще всего, это партия продукции) берется одна или несколько выборок, т. е. определенное количество изделий (для штучной продукции) или проб (для материалов). Затем эти выборочные изделия или пробы подвергаются проверке, т. е. измерениям (в случае контроля по количественному признаку), или классификации «годен – не годен» (при контроле по альтернативному признаку). А далее, в соответствии с установленным критерием приемки, принимается решение «о судьбе» всей совокупности, из которой взята выборка: признать совокупность удовлетворительной, т. е. «принять» ее, или признать неудовлетворительной, т. е. «отклонить».

Но что же физически мы при этом контролируем? Очевидно, что целью такой процедуры является контроль не отдельных единиц или проб, а контроль (оценка) определенного свойства всей совокупности (например, партии продукции), т. е. группового показателя качества этой совокупности (ГОСТ Р 50779.30–95). Для штучной продукции в подавляющем большинстве случаев таким групповым показателем является уровень несоответствий в этой совокупности, выраженный в единицах ppm или процентах, реже – количество несоответствий на 100 единиц продукции. Логика наиболее популярного в нашей промышленности СПК по альтернативному признаку («годен – не годен») показана на рис. 1.

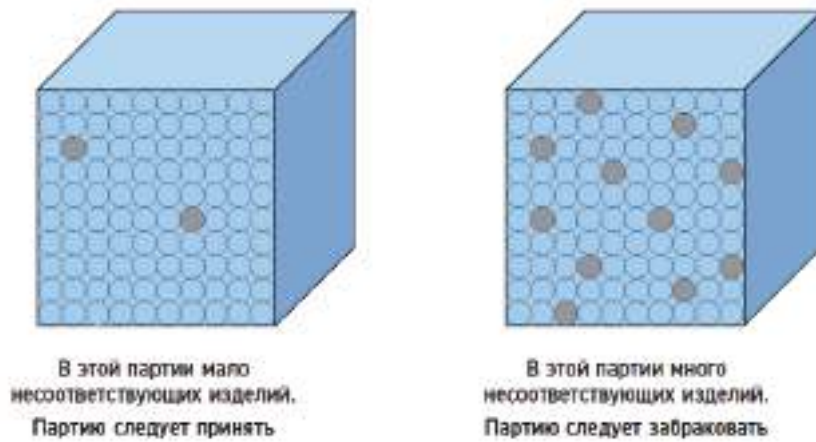


Рис. 1. Статистический контроль по альтернативному признаку

Мы берем выборку (выборки) из нашей совокупности и в соответствии с критерием приемки принимаем решение «о судьбе» совокупности (рис. 2).



Рис. 2. Логика принятия решения «о судьбе» совокупности

Естественно, что выборка должна быть случайной, т. е. любое изделие из партии должно иметь равные шансы попасть в выборку, иначе возможны сильные искажения наших представлений о качестве партии и, как результат, – ошибочное решение. Но даже при полной и честной случайности взятия выборки решение всегда зависит от «везения»: ведь даже в партии с высоким процентом несоответствующих изделий может попасться «хорошая» выборка, и мы примем эту партию. А возможно и обратное: мы отвергнем партию с очень низким уровнем несоответствий из-за «неудачной» выборки. Кстати, из этого очевидно, что если критерий приемки даже совсем не допускает ни одного несоответствующего изделия в выборке, то это никак не исключает наличия несоответствующих изделий в принятой партии.

Т. е. положительный результат контроля (партия принята) вовсе не гарантирует, что принятая партия на самом деле имеет низкий уровень несоответствий, и, наоборот, отрицательный результат (партия забракована) не дает абсолютной гарантии того, что партия имеет заведомо высокий уровень несоответствий. Что же касается «нулевого» уровня несоответствий, то СПК в принципе не может гарантировать его «абсолютности».

Конечно, здесь необходим расчет рисков ошибочных решений при помощи теории вероятностей. Но производственники просто пользуются стандартами по СПК и верят тем расчетам, которые были сделаны разработчиками этих стандартов. Однако уровень требований к качеству сегодня и возникающие в связи с этим проблемы, очевидно, требуют от заводов-изготовителей и заводов-потребителей количественного понимания уровня рисков, которым они подвергаются. Многие производственники, применяя СПК «автоматически», по ГОСТам, даже примерно не представляют, что же дает им конкретный применяемый СПК, и имеет ли он вообще в данном производственном случае хоть какой-то смысл.

Чтобы понимать и оценивать эти риски, следует остановиться на понятии «оперативная характеристика» и обсудить связанные с ней возможности каждого конкретного СПК.

Оперативная характеристика СПК

Любой СПК имеет план контроля, т. е. набор конкретных цифр, которые однозначно определяют правила взятия выборки (выборок) и принятия решения «о судьбе» партии. Например, пусть задан план одноступенчатого СПК по альтернативному признаку:

$N = 100$ – объем выборки;

$Ac = 1$ – приемочное число.

Это значит, что из партии нужно случайным образом взять $n = 100$ изделий и проконтролировать их по принципу «годен – не годен». Если число обнаруженных в выборке несоответствующих изделий $d \leq Ac = 1$ (т. е., если $d = 0$ или $d = 1$), то партию следует принять, а если $d > 1$ – забраковать.

Двухступенчатый СПК по альтернативному признаку предполагает возможность взятия сначала первой, а затем второй выборки. План контроля здесь состоит уже из пяти параметров, например:

$n_1 = 100$ – объем 1-ой выборки;

$Ac_1 = 0$ – приемочное число для 1-ой выборки (1-ой ступени СПК);

$Re_2 = 2$ – браковочное число для 1-ой выборки;

$n_2 = 200$ – объем 2-ой выборки;

$Ac_2 = 2$ – приемочное число для 2-ой ступени СПК.

При этом правила проведения СПК и принятия решения «о судьбе» партии таковы:

1) отбираем случайно 1-ю выборку из $n_1 = 100$ изделий и контролируем их;

2) если обнаруженное при этом число несоответствующих изделий d_1 :

$d_1 \leq Ac_1$ – сразу принимаем партию (в данном случае только при $d_1 = 0$);

$d_1 \geq Re_2$ – сразу бракуем партию (в данном случае при $d_1 \geq 2$);

$Ac_1 < d_1 < Re_1$ – переходим ко 2-ой ступени СПК, т. е. берем 2-ю выборку (в данном случае это происходит при $d_1 = 1$);

3) если после контроля 2-ой выборки суммарное число обнаруженных несоответствующих изделий в 1-ой и во 2-ой выборках ($d_1 + d_2$):

$(d_1 + d_2) \leq Ac_2$ – принимаем партию (в данном случае при $d_1 + d_2 \leq 2$);

$(d_1 + d_2) > Ac_2$ – бракуем партию (в данном случае при $d_1 + d_2 > 2$).

Как уже говорилось, при любом плане СПК для любой конкретной партии продукции с известным уровнем несоответствий результат контроля нельзя предсказать однозначно, все зависит от «везения» при случайном взятии выборки (исключая тривиальные случаи, когда в партии совсем нет несоответствующих изделий или, наоборот, все изделия несоответствующие). Но при этом по формулам теории вероятностей можно рассчитать вероятность того, что партия будет принята при СПК с данным планом контроля. Естественно, что вероятность приемки партии будет зависеть от уровня несоответствий в ней: чем он больше, тем меньше вероятность («шансы») успешно пройти контроль. Таким образом, каждому плану СПК однозначно соответствует оперативная характеристика (ОХ), т. е. характеристика, показывающая зависимость вероятности («шансов») приемки партии от группового показателя качества, в данном случае – от истинного уровня несоответствий в контролируемой партии (совокупности). Эта зависимость для СПК по альтернативному признаку всегда убывающая (см. пример на рис. 3).

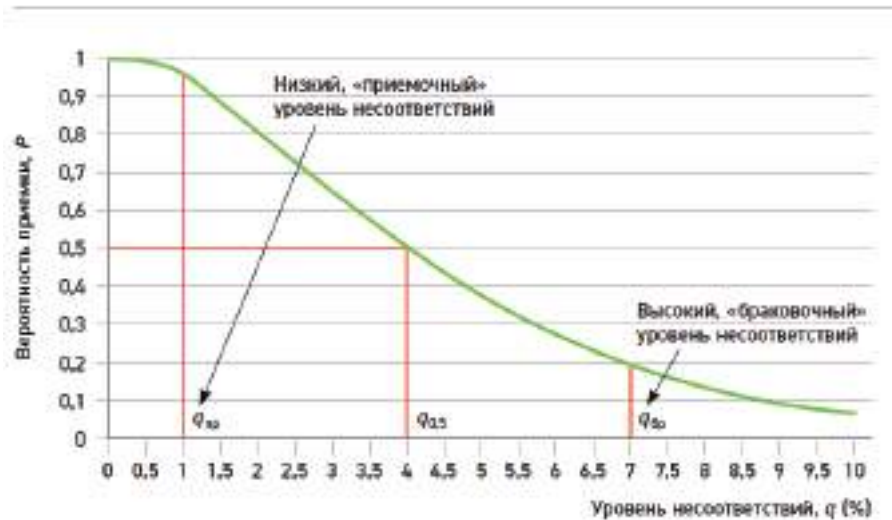


Рис. 3. Пример оперативной характеристики СПК по альтернативному признаку

Оперативная характеристика показывает, с какими «шансами» партия продукции, имеющая определенный уровень несоответствий, пройдет контроль. Конечно, предполагается, что ОХ рассчитывается при «чисто случайной» выборке. Так, для плана контроля с ОХ, изображенной на рис. 3, партии с уровнем несоответствий $q = 1\%$ пройдут контроль с вероятностью $P = 0,95$. Т. е. для одной такой партии это – «шанс» пройти контроль, а в потоке подобных одинаковых партий в среднем 95 из 100 будут приняты, а 5 – забракованы. Удивительно, ведь все партии одинаковы: каждая имеет $q = 1\%$ несоответствующих изделий, но это – результат статистического «везения-невезения» при взятии выборок. А при уровне несоответствий 7% для одной партии шансы приемки – $P = 0,2$, т. е. из многих таких партий контроль пройдут в среднем только 20 из 100, а 80 будут забракованы.

Для любого конкретного плана СПК можно указать три «характерные» точки на ОХ (см. рис. 3):

$q_{пр}$ – приемочный (сравнительно «хороший») уровень качества (в данном случае – низкий уровень несоответствий), при котором партия имеет высокие «шансы» быть принятой (вероятность приемки $P = 1 - \beta$, где β – риск изготовителя, т. е. риск забраковать партию с условно «хорошим», приемочным уровнем качества);

$q_{бр}$ – браковочный (сравнительно «плохой») уровень качества, при котором партия будет иметь весьма низкие «шансы» быть принятой, вероятность приемки $P = \beta$ (где β – риск потребителя, т. е. риск принять партию с условно «плохим», браковочным уровнем качества);

$q_{0,5}$ – «безразличный» уровень качества, при котором с «шансами» $P = 0,5$ партия может быть принятой, т.е. в среднем половина таких одинаковых партий будет принята.

Естественно, разные планы СПК имеют существенно разные кривые оперативных характеристик, но для уровней несоответствий всегда $q_{np} < q_{0,5} < q_{бр}$ (если только установленные риски α и $\beta < 0,5$). Конечно, разработчики стандартов по СПК рассчитывают ОХ для всех планов, приводимых в стандартах, но пользователь этих планов не видит ОХ, поэтому его действия основаны на «слепой вере». Но ведь ответственность за качество сегодня возложена на изготовителя. А если речь идет о потребителе и его входном контроле, то ему тоже необходимо реально оценивать возможности своего входного контроля. Вряд ли сегодня разумно действовать вслепую, нужно видеть ОХ, чтобы оценить разумность применения данного СПК. Знание величин q_{np} , $q_{0,5}$ и $q_{бр}$ для известных рисков α и β позволит пользователю «увидеть» ОХ хотя бы в трех точках и оценить возможности данного плана контроля.

В самом деле, если изготовитель, зная свое производство, абсолютно уверен, что уровень несоответствий в нем никогда не поднимается выше $1000 \text{ ppm} = 0,1 \%$, то какой же смысл применять СПК с приемочным уровнем $q_{np} = 0,2 \%$? Продукция такого производства практически всегда уверенно пройдет контроль (по аналогии с рис. 3). В другом случае, если потребитель знает, что уровень несоответствий $0,5 \%$ – это заведомо неприемлемый уровень несоответствий закупаемых комплектующих изделий, то какой смысл при входном СПК применять план с $q_{0,5} = 0,8 \%$? Ведь такой контроль в половине случаев пропускает партии с уровнем несоответствий $0,8 \%$, а, значит, партии с уровнем несоответствий $0,5 \%$ будут проходить контроль более чем в половине случаев.

К сожалению, подобные случаи приходится часто видеть в производстве. И на вопрос: «Почему же вы применяете такой план СПК?» – звучит ответ: «А такой план в ГОСТе на нашу продукцию», или «Так у нас записано в контракте на поставку». Нетрудно понять, что кроме впустую затраченного труда применение такого СПК не дает ничего.

Как же «увидеть» ОХ?

Рассчитывать ее вручную очень трудоемко, но можно воспользоваться специальными программными продуктами, например *QStat*. Этот пакет позволяет анализировать, а также подбирать (синтезировать) планы СПК по альтернативному признаку (одно- и двухступенчатые), наилучшие для конкретной ситуации в производстве.

На рис. 4 представлены для примера построенные при помощи *QStat* оперативные характеристики одноступенчатого ($n = 50$; $Ac = 0$) и двухступенчатых планов СПК (первый: $n_1 = 75$; $Ac_1 = 0$; $Re_1 = 2$; $n_2 = 150$; $Ac_2 = 2$; второй: $n_1 = 100$; $Ac_1 = 0$; $Re_1 = 2$; $n_2 = 200$; $Ac_2 = 2$) для партий объема $N = 1000$.

Если объем выборки n составляет не более $1/10$ части объема партии N , то ОХ с достаточно высокой точностью можно рассчитать при разных значениях q , пользуясь биномиальным распределением и, например, программой Excel:

$$P(d/n, q) = C_n^d q^d (1 - q)^{n-d}, \quad (1)$$

где: $P(d/n, q)$ – вероятность того, что в случайную выборку попадет ровно d дефектных (несоответствующих) изделий, если эта выборка объемом n изделий взята из большой совокупности изделий с уровнем дефектности q ; C_n^d – число сочетаний из n по d :

$$\begin{aligned} C_n^d &= \frac{n!}{d!(n-d)!} = \\ &= \frac{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n}{(1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot d)(1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-d))}. \end{aligned}$$

В формуле (1) q – уровень дефектности (несоответствий) в исходной контролируемой партии, здесь он выражен в долях единицы.

Для одноступенчатого СПК с приемочным числом $Ac = 0$ из (1) получаем простую формулу вероятности приемки партии (приемка происходит только при $d = 0$):

$$P_{\text{приемки}}(n, q) = (1 - q)^n, \quad (2)$$

А для одноступенчатого СПК с приемочным числом $Ac = 1$ (т. е. допустимое число несоответствующих изделий в выборке – $d = 0$ или $d = 1$) формула уже усложняется:

$$\begin{aligned} P_{\text{приемки}}(n, q) &= \\ &= (1 - q)^n + n \cdot q \cdot (1 - q)^{n-1}. \end{aligned} \quad (3)$$

Для одноступенчатых планов СПК с приемочным числом $Ac = 2$ и более формула становится еще более громоздкой, и сегодня вряд ли кто-то будет считать эту вероятность приемки вручную. А если план СПК двухступенчатый, то вычисления многократно усложняются.

Но в любом случае, если объем выборки (выборок) n значительно меньше объема партии N (не более $1/10$), то оперативная характеристика любого плана практически не зависит от N , т. е. «шансы» приемки партии зависят только от самого плана контроля и уровня несоответствий q в контролируемой партии. А в этом случае для расчетов как раз можно воспользоваться биномиальной формулой (1).

Но если объем выборки (выборок) n становится сопоставимым с объемом партии N , т. е. $n \geq 0,2N$, то расчеты по биномиальному распределению (1) будут иметь значительную погрешность. В этом случае следует воспользоваться гипергеометрическим распределением, которое

настолько громоздко для вычислений, что вести расчеты вручную просто невыносимо. Тогда без программного средства *QStat* или ему подобных практически не обойтись.

Случай $A_c = 0$ и простые приближенные формулы

Во многих производствах применяется одноступенчатый СПК с приемочным числом $A_c = 0$. Именно такие планы, только с $A_c = 0$, допускаются при работе по стандарту IATF 16949. При этом оперативная характеристика становится похожей на убывающую экспоненту (см., например, ОХ для плана $n = 50$; $A_c = 0$ на рис. 4). Если объем выборки при таком контроле значительно меньше объема партии (не более 20 %), а именно такие случаи экономически разумны, то могут быть предложены простые приближенные формулы для расчета характерных точек оперативной характеристики.

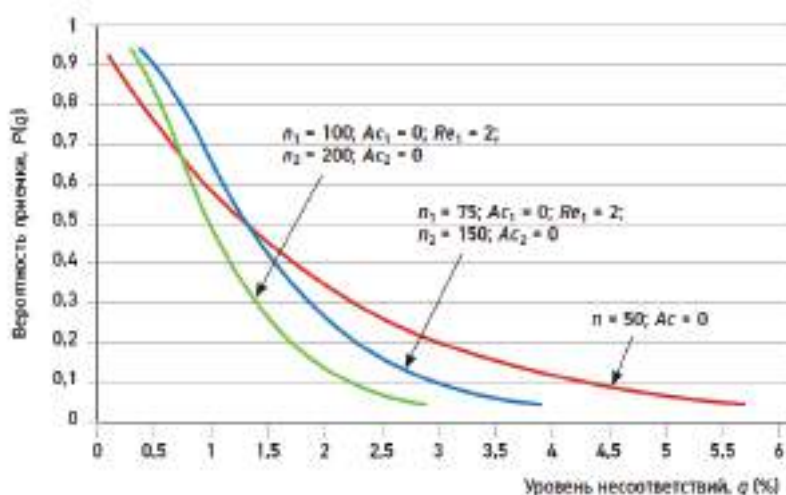


Рис. 4. Оперативные характеристики трех планов СПК по альтернативному признаку

Практический интерес для специалистов, применяющих СПК, представляют три точки на кривой оперативной характеристики, соответствующие трем вероятностям приемки (по аналогии с рис. 3): $P = 0,95$ (достаточно уверенная приемка партий «хорошего» качества); $P = 0,5$ (приемка партий «безразличного» качества в половине случаев) и $P = 0,1$ (достаточно уверенная забраковка партий «плохого» качества). Этим случаям соответствуют три уровня несоответствий: $q_{np} = q_{0,95}$; $q = q_{0,5}$ и $q_{бр} = q_{0,1}$. Иначе говоря:

– при первом (приемочном) уровне несоответствий $q_{np} = q_{0,95}$ партии продукции будут весьма уверенно приниматься (с вероятностью $P = 0,95$, т. е. в среднем только одна из 20 партий с таким уровнем несоответствий $q = q_{np}$ будет отклоняться);

– при втором («безразличном») уровне несоответствий $q = q_{0,5}$ в половине случаев партии будут приниматься, а в половине – отклоняться;

– при третьем (браковочном) уровне несоответствий $q_{бр} = q_{0,1}$ партии продукции будут достаточно уверенно отклоняться, точнее, будут приниматься с вероятностью $P = 0,1$ – только одна из 10 партий с таким $q = q_{бр}$ будет случайно проходить контроль.

Приведем простые приближенные формулы для этих трех уровней несоответствий:

$$q_{пр} = q_{0,95} = \frac{5}{n} \% \quad (4)$$

$$q_{0,5} = \frac{69}{n} \% \quad (5)$$

$$q_{бр} = q_{0,1} = \frac{230}{n} \% \quad (6)$$

Эти формулы автор вывел путем приравнивания вероятности приемки по формуле (2), соответственно, к величинам 0,95; 0,5 и 0,1. Далее полученные уравнения решались относительно значения q с помощью разложения функции в ряд Тейлора. Для удобства использования в формулах (4)–(6) значения q даны в процентах.

Расчеты по данным формулам имеют достаточную точность, если объем выборки n не превышает 20 % от объема партии и если $n \geq 5$.

Покажем на примерах, как можно пользоваться формулами (4)–(6) для анализа разумности применения СПК в различных производствах.

Пример 1. В соответствии с требованием стандарта *IATF 16949* для контроля продукции поставщик применил статистический приемочный контроль по альтернативному признаку с $Ac = 0$. При этом установлено, что из каждой партии объема $N = 500$ берется выборка $n = 70$, и в ней не допускается ни одной несоответствующей детали. Что может гарантировать такой контроль для потребителя, т.е. при каком «браковочном» уровне несоответствий партии будут уверенно задерживаться таким контролем, какая будет величина «браковочного» уровня несоответствий?

По формуле (6) получаем: $q = (230/70) \approx 3,3$ %. А по формуле (5) получается, что партии с уровнем несоответствий $q = (69/70) \approx 1$ % в половине случаев успешно пройдут такой контроль. Интересно было бы спросить у потребителя, устроят ли его такие «гарантии качества»? Сегодня даже российские автосборочные предприятия (а они далеко не самые требовательные) записывают в контрактах для своих поставщиков требование по уровню несоответствий не более $50 ppm = 0,005$ %.

Пример 2. На предприятии каждая партия закупаемых комплектующих изделий проходит входной выборочный контроль по плану: объем выборки

$n = 30$; приемочное число $Ac = 0$. Какой уровень несоответствий будет уверенно «отсекаться»?

По формуле (6) получаем: $q = (230/30) \approx 7,7\%$. А партии с уровнем несоответствий $q = (69/30) = 2,3\%$ в половине случаев будут успешно приняты (5). Интересно задать вопрос, а хорошо ли это для последующего сборочного производства? Организаторы этого контроля рассчитывали на такие результаты?

Пример 3. В технологии записано: «После наладки оборудования изготовить и проверить первые 10 деталей. Если все они окажутся годными, можно запускать производство».

По сути, такое требование означает применение статистического приемочного контроля с планом ($n = 10$; $Ac = 0$) для решения о запуске производства. Каково назначение этого контроля? Очевидно, убедиться, что производство обеспечивает достаточно низкий (в идеале – нулевой) уровень несоответствий. Но давайте посмотрим, какой же уровень несоответствий при этом гарантируется. В соответствии с формулой (4) с хорошей уверенностью производство будет одобрено, если уровень несоответствий $q = 0,5\%$ (или менее). Но при каком относительно высоком (браковочном) уровне несоответствий производство не будет запущено? На этот вопрос отвечает формула (6): при уровне несоответствий $q = (230/10) = 23\%$ (или более). А по формуле (5) получаем: при уровне несоответствий $q = (69/10) = 6,9\%$ производство будет запущено в половине случаев. А устроят ли такие проценты несоответствий организаторов производства?

Как известно, для современной сложной техники необходим очень низкий уровень несоответствий, порядка единиц–десятков *ppm*, не более, иначе мы «захлебнемся в неприятностях». Тогда естественно задать вопрос: а какой же план СПК по альтернативному признаку следует установить (при $Ac = 0$), чтобы контроль уверенно «отсекал» партии с уровнем несоответствий, например, $100\text{ ppm} = 0,01\%$? Для ответа приравняем формулу (6) к значению $0,01\%$ и получим: $n = 23\ 000$, и это – выборка! Аналогично, подставив в формулу значение $0,01\%$, получим результат: при выборке $n = 6900$ и $Ac = 0$ соответствующий СПК будет в половине случаев принимать партии продукции с уровнем несоответствий $100\text{ ppm} = 0,01\%$. Даже если объемы партий позволяют брать такие выборки, то вряд ли подобный СПК экономически целесообразен. А если объем выборок уменьшить, то СПК неизбежно будет пропускать партии с более высоким уровнем несоответствий.

К еще одному недостатку планов контроля с $Ac = 0$ следует отнести слишком большую разницу между браковочным $q_{бр}$ и приемочным $q_{пр}$ уровнями несоответствий: как видно из формул (4) и (6), относительная

разница составляет 46 раз! А диапазон значений уровней несоответствий между q_{np} и $q_{бр}$ – это «зона неуверенной работы» СПК: здесь партии «не очень уверенно» принимаются, но и «не очень уверенно» отклоняются. И в этом диапазоне решающую роль играет «случайность выборки», а не действительное качество партии.

Если же взять приемочное число Ac больше нуля или применить двухступенчатый план СПК, то при том же объеме выборки оперативная характеристика поднимется выше при всех значениях q , т. е. СПК будет принимать (пропускать) партии с более высоким уровнем несоответствий (см. рис. 5). Правда, при этом уменьшится относительная разница между q_{np} и $q_{бр}$, т. е. «зона неуверенной работы» СПК. На оперативной характеристике при $Ac > 0$ появляется «точка перегиба», и ОХ спадает более круто, но при этом она в целом смещается в область более высоких уровней несоответствий. Именно поэтому стандарт IATF 16949 разрешает только планы СПК с $Ac = 0$. Однако и такие планы, как мы убедились, не обеспечивают «оптимистичных» результатов при приемлемых объемах выборки.

Заключение

Для серьезных, ключевых показателей качества, по которым необходимо обеспечить «сверхнизкий» уровень несоответствий, измеряемый в единицах $p_{рт}$, СПК по альтернативному признаку непригоден. А надежда на то, что, если в выборке не допускаются дефектные изделия, будут приниматься только хорошие партии продукции, оказывается весьма обманчивой.

Источник: Контроль качества продукции. – 2020. – № 9. – с.32-39

Газовый контроль в оценке экологии окружающей среды

Экологическая безопасность – важная составляющая национальной безопасности России. Физические методы неразрушающего контроля и технической диагностики находят всё большее применение в решении проблем экологической безопасности. В крупных промышленных мегаполисах часто возникают экологические проблемы, несмотря на определённые усилия соответствующих служб и надзорных органов. Существует целый ряд источников загрязнения среды обитания и, прежде всего, атмосферные выбросы от многочисленных промышленных предприятий или технологические утечки вредных газов.

Газоанализаторы – «электронный нос» для газопровода

Для экологического надзора и мониторинга локальных объектов, контроля выбросов вредных газов разработан целый ряд современных газоанализаторов – на принципах спектральной хроматографии, измерения подвижности ионов, использования химически активных сенсоров, в том числе из нанокompозитных материалов. В последнее время на основе нанотехнологий разрабатываются системы типа «электронный нос» для экспрессанализа воздуха на наличие многих опасных примесей. Чувствительность аппаратуры ($10\text{--}10\text{ г/см}^3$) вполне обеспечивает потребности экологов.

Вопросам диагностики магистральных газопроводов и газопроводов-отводов, в том числе обнаружения утечки газа, уделяется серьёзное внимание как исследователями и создателями систем технической диагностики, так и специалистами, обеспечивающими строительство и эксплуатацию газопроводов. Для решения этой проблемы применяются наземный и воздушный мониторинг с использованием акустических, ультразвуковых, лазерных и гелиевых течеискателей, детекторов утечки газов, обычных газоанализаторов и инфракрасных систем для дистанционного обнаружения утечки газов из наземных и подземных газопроводов. Основным методом обнаружения мест утечек в настоящее время является патрулирование газопроводов с применением переносных газоанализаторов. Этот метод связан с большими трудозатратами и отличается невысокой оперативностью. Более оперативным является авиационное патрулирование, включая использование вертолетов и беспилотных летательных аппаратов, оснащенных лазерными локаторами утечек газа (лидарами на длине 1.65 м), производящими локацию газового облака в районе предполагаемой утечки. Безусловно, лидары обладают уникальными техническими возможностями обнаружения и сопровождения облака загрязняющих веществ. Применение лазеров с высокой частотой повторения позволяет не только определить координаты облака и его физические размеры, но и проследить кинетику поведения облака во времени, при этом длины трасс обнаружения могут составлять десятки и сотни километром в день и ограничены тактико-техническими характеристиками авиатехники.

Среди современных технических средств, основанных на физико-химических принципах, используются, прежде всего, химические анализаторы. Например, газоаналитические системы типа «Аналитик 001» предназначены для автоматического непрерывного измерения объемного содержания CO , CO_2 , CH_4 , SO_2 , NO , NO_2 , H_2S в газоотводящих трактах промышленных агрегатов с целью контроля технологического режима,

оптимизации процесса сжигания топлива, проведения экологического мониторинга промышленных выбросов. В качестве чувствительных элементов в системе используются различного типа электрохимические и оптические датчики.

Наиболее уязвимой средой является атмосфера, воздух. Так, в микрорайоне Капотня г. Москвы основным локальным источником загрязнения атмосферы является нефтеперерабатывающий завод, периодически выпускающий токсичные газы (сернистые соединения, оксид углерода и др.) и на котором с 2000 г. произошли более пяти крупных аварий, сопровождавшихся залповыми выбросами огромного числа токсичных веществ, в том числе выбросом сероводорода повышенной концентрации. Накладываясь на загрязнения от распределенных источников (выхлопные газы автотранспорта), подобные выбросы приводят к многократному превышению допустимой концентрации ядовитых веществ в атмосфере города.

Электрохимический сенсор сероводорода SureCell-H₂S компании SixthSense (Англия) предназначен для определения концентрации сероводорода в приборах обеспечения безопасности и управления технологическими процессами. Данный сенсор используется в ряде российских приборов: переносных СиреньВ и Комета-М; стационарных Сирень-СВ и Сирень-С; выносных датчиках сероводорода системы контроля загазованности. Корпус сенсора выполнен в стандартизованном варианте миниатюрного размера высотой 17 мм, диаметром 20 мм. Сенсор имеет три вывода: первый S – sense, измерительный вывод; второй C – counter, сравнительный вывод; третий R – reference, вспомогательный вывод. На данный момент этот сенсор сероводорода применяется в российских приборах с 2005 г. Полностью соответствует заявленным характеристикам.

Выносные датчики сероводорода определяют концентрацию сероводорода в воздухе рабочей зоны. Для передачи сигнала используется стандартный двухпроводный интерфейс 4–20 мА. Диапазон измерения датчика со стандартным сенсором (0–30) мг/м³. Для коммутации датчика используется клеммная колодка, установленная внутри прибора. Провод, для обеспечения герметизации, подается через кабельный ввод. Стандартный кабельный ввод предназначен для кабеля от трех до пяти миллиметров в диаметре. Предназначен для использования в комплекте с системой контроля концентрации газов А-8 М. Максимальное сопротивление кабеля до датчика (в одну сторону) не должно превышать 250 Ом. Для примера, если использовать провод УТП5Е (одну витую пару), сопротивление одной жилы которого составляет 98 Ом на километр, то получим максимальное расстояние до датчика в 2500 м. А если использовать провод КММ-2-0,35

с сопротивлением жилы 57 Ом на километр, то максимально расстояние до датчика от центрального пульта составит 4300 м. Класс защиты IP65 подразумевает пыленепроницаемый корпус датчика с защитой от направленной струи воды.

Переносной газоанализатор «Сирень-В» (ФГУП НПП «Дельта») предназначен для непрерывного автоматического измерения концентрации сероводорода H₂S. Диапазон измерения (0–30) мг/м³. Пороги срабатывания по умолчанию: 3 мг/м³ и 10 мг/м³. Используемые сенсоры: SureCell-H₂S.

Традиционные газоанализаторы разработали ряд компаний, в том числе Elgas, Industrial Scientific, Riken Keiki Co. Персональный газоанализатор Elgas Toxi RAE оперативно обнаруживает 25 токсичных газов, 55 горючих газов и более 300 летучих органических соединений. Самый портативный прибор MX6 iBrid (Industrial Scientific) является первым мультигазоанализатором с полноцветным LCDэкраном. Применение цветного дисплея повышает уровень безопасности благодаря лучшей читаемости информации при очень низкой освещённости, а также при ярком свете в любых условиях. Широкую линейку стационарных, портативных и персональных моделей газоанализаторов разработала японская компания Riken Keiki, имеющая 70-летний опыт разработки и производства сенсоров. Особенный интерес вызвали персональные газоанализаторы этой компании, выполненные в виде наручных часов, принцип действия которых основан на электрохимических методах анализа.

В последнее время получил развитие акустико-эмиссионный метод контроля утечек в элементах запорной арматуры. Суть метода заключается в том, что истечение газа (или жидкости) сопровождается излучением акустических волн, которые распространяются в объекте контроля и регистрируются датчиками, установленными на корпусе запорной арматуры. При помощи специальной обработки данных проводится выделение характерных акустических сигналов, наличие и параметры которых характеризуют факт и объём утечки. Прибор ЮНИСКОП (компания «Интерюнис-ИТ») позволяет уверенно обнаруживать любое нарушение герметичности запорной арматуры, определять местоположение утечки и оценивать объём потерь газа.

Широко используется ультразвуковая техника. Так, новый ультразвуковой детектор утечек LD 500/510 с встроенной фотокамерой и функцией расчета утечек – идеальное решение для поиска и документирования даже малейших утечек порядка 0.1 л/мин. Рабочая частота 40 кГц ± 2 кГц, дистанция обнаружения утечки на расстоянии до 5 м при максимальной чувствительности 0.1 л/мин.

Для безопасного обнаружения протечек...

Инфракрасная спектроскопия – раздел спектроскопии, охватывающий длинноволновую область спектра (>730 нм за красной границей видимого света). Инфракрасные спектры возникают в результате колебательного (отчасти вращательного) движения молекул, а именно – в результате переходов между колебательными уровнями основного электронного состояния молекул. ИК излучение поглощают многие газы, поглощение происходит на длине волны, характерной для каждого определенного газа, для СО, например, таковой является длина волны 4,7 мкм.

По инфракрасным спектрам поглощения можно установить строение молекул различных органических (и неорганических) веществ с относительно короткими молекулами. Колебательные спектры молекул различных органических (и неорганических) веществ с относительно длинными молекулами (белки, жиры, углеводы, ДНК, РНК и др.) находятся в терагерцевом диапазоне, поэтому строение этих молекул можно установить с помощью радиочастотных спектрометров терагерцевого диапазона. По числу и положению пиков в ИК спектрах поглощения можно судить о природе вещества (качественный анализ), а по интенсивности полос поглощения – о количестве вещества (количественный анализ).

Метод дистанционной визуализации и количественной оценки тепловых полей объектов по их собственному тепловому излучению основан на том, что все физические тела, имеющие температуру, отличную от абсолютного нуля, излучают электромагнитную энергию, в том числе и в ИК-области спектра. Диагностирование и дефектоскопия с использованием тепловидения основываются на регистрации аномалий в распределении температурного поля, к появлению которых приводят градиенты теплопроводности, возникающие при наличии неоднородности среды или изменении её свойств.

На сегодняшний день тепловизионный метод (пассивная система дистанционного зондирования, ДЗ) и тепловизионная съемка являются едва ли не самым достоверным источником информации о состоянии обследуемых объектов. Этот метод наиболее эффективен при ДЗ больших пространств и акваторий, в частности, мониторинге пожаро- и взрывоопасных объектов, контроле накопителей жидких отходов, диагностике гидротехнических сооружений, тепловых сетей, оценке водных объектов.

Принцип работы тепловизора позволяет использовать его для поиска мест утечки газа на безопасном расстоянии для пользователя, при образовании газов и паров опасных веществ, выделяемых на производственных объектах, где основным сырьем являются

нефтепродукты, незаметные для человеческого глаза. Портативный тепловизор утечки газа значительно упрощает мониторинг области на наличие опасных веществ в воздухе. В сравнении с газоаналитическими устройствами он не требует специальной установки оборудования для дистанционного анализа области, предоставляет общую картину теплового изображения, сохраняя данные в собственной памяти.

Преимущества тепловизора поиска мест утечки газа на опасных промышленных объектах: позволяет провести быстрый контрольный осмотр помещения; способен показать источник образования пламени сквозь дым и огонь; высокая температурная чувствительность помогает увидеть разницу температур даже при поиске очага возгорания; для измерения не требует остановки рабочих процессов; главной уникальной особенностью тепловизора является возможность дальних поисков мест утечки без контакта и возможного воздействия опасного газа на организм человека.

Так, анализатор дымовых газов Testo 310 предназначен для измерения температуры и объемной доли кислорода (O_2) и угарного газа (CO). На основе этих показателей система рассчитывает остальные параметры – концентрацию CO_2 , КПД и потери тепла с дымовыми газами. Газоанализатор Testo 310 помогает повысить эффективность процессов сгорания, оптимизировать работу горелок, измерить тягу дымоходов и снизить выбросы в атмосферу. Список видов топлива заложен в память прибора и сопровождается описанием.

Для исследования оборудования на предмет повреждений, пропускной системы и образований в трубопроводах на производственных предприятиях применяется взрывозащищенный тепловизор Flir K65. Взрывобезопасное оборудование не приведет к возгоранию или появлению искр в случае неполадок в процессе его эксплуатации в опасных зонах, что гарантирует полностью безопасное применение на таких объектах, как нефтегазовые отрасли, связанные с добычей сырья, обработкой, хранением, а также в котельных, где необходимо проводить диагностику оборудования без остановки технологических процессов.

Так, при ИК-диагностике состояния нефте- и газопроводов четко фиксируются места утечек газа (по локальному понижению температуры вследствие адиабатического расширения газа) или места утечек нефти (по потеплению локальных участков по сравнению с фоновой температурой).

На одной из международных выставок компания Flir Systems предложила специальную серию тепловизоров для обнаружения утечек газов. Модель FLIR GF304 визуализирует только газы-рефрижеранты, т. к. снабжена охлаждаемым узкополосным фильтром на длины волн 8,0 ...8,6 мкм. Другая модель, FLIR GF306, визуализирует газы в диапазоне

10,3 ...10,7 мкм (гексафторид серы, аммиак, этилен и др.). Для визуализации метана и летучих органических соединений предложен тепловизор FLIR GF320, регистрирующий тепловое излучение в диапазоне 3,2 ...3,4 мкм. Наконец, модель FLIR GF346 визуализирует монооксид углерода (угарный газ CO), работая на длинах волн 4,52 ...4,67 мкм. Все модели обладают высокой тепловой чувствительностью порядка 15 мК. В отличие от традиционных газоанализаторов, специальные тепловизоры повышают эффективность диагностического мониторинга больших пространств и работают дистанционно (на безопасных расстояниях). Оригинальная модель тепловизора FLIR GF309 была предложена для видения сквозь пламя в результате применения специального фильтра пламени. Этот тепловизор оснащён охлаждаемым детектором на антимониде индия (InSb), настроенным на волны 3,8 ...4,05 мкм.

Тепловизионные камеры серии FLIR GasFind для обнаружения утечек газа могут быстро просканировать большие площади и указать на утечки газа в режиме реального времени. Идеальны для проверки оборудования на заводах, включая места, труднодоступные для контактных измерительных инструментов. Буквально тысячи компонентов оборудования могут быть проверены за смену без необходимости остановки процесса. Это помогает снизить время ремонта и позволяет контролировать процесс. Процесс абсолютно безопасен, позволяя обнаружить потенциально опасные утечки на расстоянии нескольких метров.

Как пример: обнаружение утечек экологически опасного элегаза (SF₆). SF₆ – газ, используемый как изоляционная и дугогасящая среда в элегазовых высоковольтных выключателях и распределительных устройствах. Его утечки являются серьёзной проблемой, ведь это парниковый газ, в 24 тыс. раз более опасный, чем углекислый газ (CO₂). Таким образом, поиск и устранение утечек элегаза – важная составляющая борьбы с глобальным потеплением. Разница между обычным индикатором газа и тепловизором GasFind IR LW в том, что с помощью тепловизора можно увидеть сам газ и место его утечки с расстояния до 30 м, что делает его незаменимым на участках, до которых трудно добраться при помощи контактных средств измерения. Таким образом, камеры FLIR для обнаружения газа – это тепловизоры с возможностью визуализации утечек. Тепловизор показывает полную картину сканируемой области, а утечка выглядит как дым на видеоискателе или ЖК-дисплее, позволяя пользователю увидеть выбросы вредных газов. Изображение выводится на экран в режиме реального времени и может быть записано для последующего хранения.

Заключение

Краткий анализ состояния газового контроля химической безопасности окружающей среды показывает наличие эффективных средств контактного и прежде всего дистанционного обнаружения опасных утечек и выбросов вредных газов для предупреждения аварий и обеспечения нормальной экологической обстановки.

Исключение: Мир измерений. – 2020. – № 3. – с.54-57

Совершенствование процессов механообработки с использованием инновационных метрологических приемов и средств измерений

Совершенствование сегмента механообработки машиностроительного комплекса обеспечивается максимальной реализацией возможностей коммуникационных и измерительных цифровых информационных технологий. Их действенность демонстрируется на примерах использования передовых технологий зарубежными разработчиками и производителями с применением эффективных методов и средств измерений, в том числе в виде инновационных реализаций, представленных на международных специализированных выставках.

О возможностях искусственного интеллекта

На современном этапе четвертой промышленной революции развития высокоиндустриального и постиндустриального общества первостепенное значение приобретает конструктивно-технологическая оптимизация автоматизированных и автоматических производственных процессов. В обрабатывающем сегменте экономики она достигается повышением функциональности высокопроизводительного механообрабатывающего оборудования, оснащенного современными технологичными приспособлениями и точными средствами измерений реализации инновационных метрологических принципов и приемов регистрации контролируемых параметров. Достижение этой цели – высокой эффективности работы обрабатывающего оборудования – основано на разработке адекватных мероприятий по результатам всесторонних исследований и невозможно без комплексного рассмотрения всех аспектов функционирования любого, в том числе станочного, технического объекта. Его преимущества реализуются в соответствии с требованиями передовых стандартов, использованием инновационных компонентов и наглядно демонстрируются на международных специализированных выставках.

Например, впервые продемонстрированная на ЕМО-2019 – европейской выставке мировых достижений обрабатывающей промышленности – инновационная технология измерения и контроля в реализациях сложных задач позиционирования инструмента немецкой производственно-технологической компании Heidenhain – ведущего европейского производителя точного измерительного и контрольного оборудования передовая прикладная реализация облачных информационных цифровых технологий эффективно использована в высокоточных электродвигателях привода вращения модульным шпинделем сменного режущего инструмента. Она успешно используется в металлообработке, станкостроении, производстве полупроводников, электронике, двигателестроении, общей автоматизации и медицине, где необходимы высокоточные измерения точности и управление движением, с инновационной системой оптического отслеживания его высокоточных угловых перемещений типа RCN 2001» третьего поколения.

А на международной специализированной выставке немецкая производственно-технологическая компания TDM Systems представила новое облачное приложение, через свой веб-каталог предоставляющее потенциальным клиентам-пользователям доступ к данным инструментов таких известнейших мировых производителей и дилеров, как Arno, Hoffman Tools, Sandvik Coromant и Walter. Облачные каталоги позволяют создавать в компании совершенно новые инструментальные базы данных, а существующие обновлять и дополнять. Данные и графики выбранного инструмента отправляются непосредственно в электронную базу данных TDM. Пользователю не нужно заново создавать уникальный инструмент – он напрямую оптимально подбирается по заданному назначению. TDM WebCatalog обладает удобным гибким интерфейсом текстового поиска нужного инструмента с заданными техническими параметрами и номера уже исполненного заказа конкретного поставщика. Для использования WebCatalog нужно только зарегистрироваться у производителя и быть пользователем системы TDM Global Line 2019 или TDM 2019 с около 20 САМ-интерфейсами.

Эти и многие другие инновационные решения в механообработке и станкостроении обеспечиваются использованием обоснованных требований, соответствующих уровню перспективной техники и реализации технологических процессов стандартов безопасности, методов и средств контроля. Эффективность таких успешных решений рассматривается на примере адаптированных к управлению перемещением режущего инструмента (рис. 1) металлообрабатывающего оборудования, ставших уже обыденными в системах активной безопасности автомобильных колесных

транспортных средств электронных устройств дистанционного позиционирования. Они обеспечивают прецизионную точность реализации и контроля перемещений рабочих органов, в режиме реального времени отслеживаемого оптическими и/или емкостными датчиками, функционирующими по бесконтактным принципам регистрации динамического позиционирования, отображаемого на мониторах эргономичных интерфейсов, совместимых с серийно применяющимися устройствами систем управления. Этот подход полностью отвечает перспективным требованиям концептуальной Директивы Евросоюза по машиностроению и Евростандарта DIN EN 13849–1 по охране труда и технике безопасности с подробным описанием функциональности датчиков широкого спектра применения в разных категориях машин.



Рис. 1. Перемещение металлорежущего инструмента

Наиболее эффективны рассматриваемые инновационные решения при реализациях возможностей искусственного интеллекта. Они наглядно проявляются на примере успешного сотрудничества всемирно известного транснационального поставщика информационно-технологических решений по оцифровке алгоритмов автоматизированного управления, использующихся компаниями среднего бизнеса в сфере металлообрабатывающего сегмента машиностроения, химической, полимерной промышленности, строительной индустрии, торговли и сферы услуг – группы компаний Cosmo Consul со штаб-квартирой в Берлине как с потребителями программных продуктов (операционные системы Microsoft Windows и IBM OS/2), так и с их разработчиками и пользователями. Яркой демонстрацией возможностей потенциальных и реальных реализаций возможностей искусственного интеллекта является использование динамических библиотек программных продуктов DLL и языка Java Community Process реализации информационных технологий на станкостроительных предприятиях машиностроительного комплекса

и предприятиях производства гигиенической бумаги, в частности, целлюлозно-бумажной промышленности.

От виртуальной реальности – к практике

Несомненный интерес представляют прикладные приложения реализаций возможностей виртуальной реальности. В проведенном сотрудниками Института мехатроники им. Фраунгофера (Германия), например, аналитическом и экспериментальном исследовании с выходом на практические рекомендации немецкому энергомашиностроительному концерну Siemens по совершенствованию технических преимуществ производимого им и используемого потребителями во всем мире оборудования и инструмента оцениваются современные и перспективные возможности практических применений устройств реализации виртуальной реальности. Их эффективность с использованием маркетинговой стратегии преимущества первопроходца с технологическим лидерством или благодаря опережающему приобретению ресурсов реализации машиностроительным предпринимателем установлена по результатам эффективной реализации пилотного проекта «Glass @ Service» с эффективным применением адаптированных к использованию в конкретных производственно-технологических процессах инновационных очков с встроенными чипами и миниоптическими устройствами наблюдения и регистрации контролируемых параметров.

Но в полной мере реализовать все преимущества инновационных конструктивно-технологических мероприятий нельзя без хорошей ориентированности как в непосредственной профессиональной сфере деятельности, так и в специфических областях ее поддержки различными устройствами, оснасткой и средствами контроля и измерений. В качестве подтверждения этого заключения высококвалифицированными экспертами консалтингового и инвестиционного рынка производственных секторов экономики приводятся десять наиболее распространенных ошибок, совершаемых предпринимателями при приобретении машин для начала и/или расширения бизнеса.

На первое место они поставили недостаточно полный и обоснованный анализ требований, предъявляемых к реализуемым процессам. На второе – невовлечение в планирование производства персонала, способного как положительно, так и отрицательно повлиять на результат. На третье – игнорирование роли государственных органов власти. На четвертом месте оказалось отсутствие многовариантного маркетинга. На пятом – отсутствие достаточной глубины анализа спецификаций потенциальных поставщиков и потребителей. На шестом – непродуманность сроков принятия решений

и поставок. На седьмом – неоптимальность интерфейсов взаимодействия участников процесса. На восьмое место поставлена недостаточная автоматизация технологического процесса. На предпоследнем месте – автоматизация вспомогательного, а не основного процесса, определяющего реализацию технологии. На последнем – недооценка режима занятости производительного оборудования.

Компетентными экспертами в сфере станкостроительного сектора механообрабатывающего сегмента машиностроительного комплекса на первые места в ранговой оценке значимости перспектив трендов его совершенствования поставлены цифровой и сенсорный векторы развития. Они стали главными темами обсуждения специалистами на тематических семинарах в выставочном центре немецкого Ганновера на европейской выставке новинок обрабатывающей промышленности ЕМО. А в центре внимания оказалась эффективность создания оптимальной траектории пространственного перемещения металлорежущего инструмента обрабатывающих центров с ЧПУ, реализуемой автоматическим программным обеспечением CoroplusToolpath с использованием возможностей 3D-моделирования.

Ими в режиме реального времени осуществляется прецизионное отслеживание контролируемого видеонаблюдением и датчиком непосредственно на режущем инструменте его перемещения, интенсивности и толщины снятия стружки, успешно реализованном в инновационной технологии шведской производственно-инструментальной компании Sandvik Coromant. Наиболее оптимальной областью применения этой технологии является как массовое, так и мелкосерийное машиностроительное производство, в первую очередь – его автомобильного сектора, аэрокосмической и нефтегазовой промышленности.

Во всех этих сферах производственной деятельности используются резьбовые сопряжения, правильность применения которых проанализирована в аналитическом обзорном исследовании высококвалифицированных немецких экспертов в области прикладной машиностроительной надежности. В нем оценивается соответствие резьбовых сопряжений (рис. 2) компонентов машин требованиям ведомственного стандарта – норме VDI/VDE-MT 2637 и развенчиваются устоявшиеся вредные мифы о «правильной» технологии формирования резьбовых сопряжений, которые могут успешно пройти процедуру сертификации на соответствие требованиям международного стандарта DIN ISO 29990.



Рис. 2. Резьбовые сопряжения

Цифровые технологии позволяют опровергнуть эти мифы. Миф первый гласит, что крупноразмерные винты должны сильнее закручиваться. Это неверное предположение опровергается тем, что многие современные стандартные резьбовые соединения рассчитаны на максимальный предел текучести материала не более 50 %, достаточный для обеспечения высоких предварительных нагрузок.

Миф номер два основан на том, что один и тот же крутящий момент означает одинаковую силу: на самом деле, винты и/или болты рассчитываются на предварительную нагрузку, исходя из используемого в них материала, диаметра, шага резьбы и прогнозируемой силы трения в резьбовом сопряжении, а на практике решающим является параметр трения. Если в действительности трение отклоняется от расчетного коэффициента с его уменьшением из-за слоя ржавчины или воздействия смазочных материалов, это приводит к большим различиям в существующей силе предварительного натяжения в соединении, даже если при затяжке достигается тот же крутящий момент.

Миф номер три основан на предположении о многократном использовании резьбовых пар «винтгайка», что не подтверждается практикой анализа повреждений их контактных образующих из-за трещин, вызванных отсутствием смазки и сопутствующей ему коррозией.

В-четвертых, неправильно выбранное масло конкретного резьбового сопряжения не обеспечивает надлежащего уровня относительного скольжения компонентов, даже из нержавеющей стали, не устраняя критического нагружения трения из-за отсутствия масляной пленки.

И, наконец, последний в этом ряду миф номер пять о надежности повторного использования компонентов резьбового сопряжения при увеличенном крутящем моменте его формирования опровергается профессиональными сведениями о его быстром ослаблении в практическом приложении, даже при использовании надлежащего инструмента.

Эти и другие основополагающие и прикладные сведения позволяют обоснованно и адекватно реальным условиям эксплуатации технических объектов реализовывать механообрабатывающие процессы и контрольные процедуры машиностроительного, в том числе наиболее эффективного процессорного производства. Его аспекты рассматриваются, например,

разработчиком инновационных технических продуктов комплектования объектов авиационного и космического транспортного оборудования – немецкой компанией Leuka. Среди этих продуктов – оригинальная программа имитационного моделирования алгоритмов процессорного управления процессом обработки изделий на станках с ЧПУ компании Vericut транснациональной корпорации CGTech со штаб-квартирой в Германии.

Этот инструмент моделирования траектории движения инструмента и процесса снятия стружки с материала обрабатываемой детали позволяет оперативно выявлять ошибки и неэффективности реализации алгоритма управления в программах ЧПУ (рис. 3). Его действенность продемонстрирована на примере изготовления автокомпонентов из дорогого материала, такого, например, как инконель из семейства аустенитных никель-хромовых жаропрочных сплавов, стойких к воздействию высоких температур.



Рис. 3. Металлорежущий станок с ЧПУ

Источник: Мир измерений. – 2020. – № 3. – с. 32-35

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ

Разработка регламентов специалиста по управлению рисками на основе профстандартов

Введение

История риск-менеджмента содержит множество значимых событий, однако в разрезе настоящей статьи обратим внимание на квалификационные экзамены и профессиональные стандарты. В 1966 г. страховой институт Америки (Insurance Institute of America) разработал три экзамена для присуждения квалификации «Сертифицированный специалист по управлению рисками». В 1986 г. в Лондоне начал деятельность Институт управления рисками (Institute of Risk Management), который несколько лет спустя ввел международные экзамены для обозначения «Участник Института управления рисками». Фактически это была первая образовательная программа, рассматривающая управление рисками во всех его аспектах.

Одним из первых и наиболее полных и проработанных национальных стандартов в области управления риском эксперты признают стандарт Австралии и Новой Зеландии AS/NZS 4360. Этот документ давал общее представление о рисках организаций и рекомендации по их устранению. Он был разработан в 1995 г. и пересматривался в 1999, 2004 и 2009 гг. Последняя версия легла в основу ИСО 31000:2009 «Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания» (заменен ИСО 31000:2018). Уже в 2010 г. в РФ был принят аутентичный ГОСТ Р ИСО 31000–2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» (заменен ГОСТ Р ИСО 31000–2019).

Первый отечественный профессиональный стандарт по управлению рисками был разработан Русским обществом управления рисками и утвержден решением Комиссии Российского союза промышленников и предпринимателей 11 сентября 2012 г. Он не имел статуса нормативного документа и использовался для добровольной общественной сертификации.

Первым российским профессиональным стандартом в области риск-менеджмента, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 № 591н, стал профессиональный стандарт «Специалист по управлению рисками». Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2018 № 564н была утверждена новая версия этого стандарта.

Краткий сравнительный анализ профессиональных стандартов 2015 и 2018 гг.

Была показана возможность разработки наглядных карт бизнес-процессов, регулирующих деятельность специалистов по управлению рисками, с опорой на перечень трудовых действий, указанных в профессиональном стандарте 2015 г. В силу появления новой версии стандарта актуальными стали проведение сравнительного анализа требований к специалистам по управлению рисками и разработка новых регламентов.

Регламент специалиста по управлению рисками на основе профстандарта 2015 г.

Как сказано выше, опираясь на содержание трудовых действий и с помощью нотации функционального моделирования IDEF0, описанной в Р 50.1.028–2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования», была построена карта бизнес-процесса, соответствующего обобщенной трудовой функции «Определение контекста, идентификация, анализ рисков и выработка мероприятий по воздействию на риск» (код А/01.6). В данной работе для обозначения трудовых действий будем использовать не принятую в методологии IDEF0 систему кодирования, а расширенную систему кодирования трудовых функций профессиональных стандартов (схема 1): будем использовать две дополнительные цифры ZZ, определяющие порядковые номера трудовых действий, а также – для различения стандартов 2015 и 2018 гг. – в конце будем использовать еще четыре цифры – YYYY, определяющие год введения стандарта.



Схема 1. Система кодирования трудовых действий

Данная система кодирования рекомендуется исключительно на этапе разработки бизнес-процессов, описывающих деятельность специалистов, и соответствующих регламентов. После завершения процесса разработки бизнес-процессов и регламентов несложно каждый блок перекодировать в нормативную систему кодирования IDEF0.

Разработанная карта бизнес-процесса (схема 2) описывала не только набор и последовательность действий специалиста по управлению рисками, но и регламенты их выполнения, а также определяла исполнителей процессов и привлекаемых лиц, связи между трудовыми действиями, в том числе обратные, благодаря чему деятельность специалиста по управлению рисками становилась регулярной и направленной на постоянное совершенствование в соответствии с циклом PDCA.

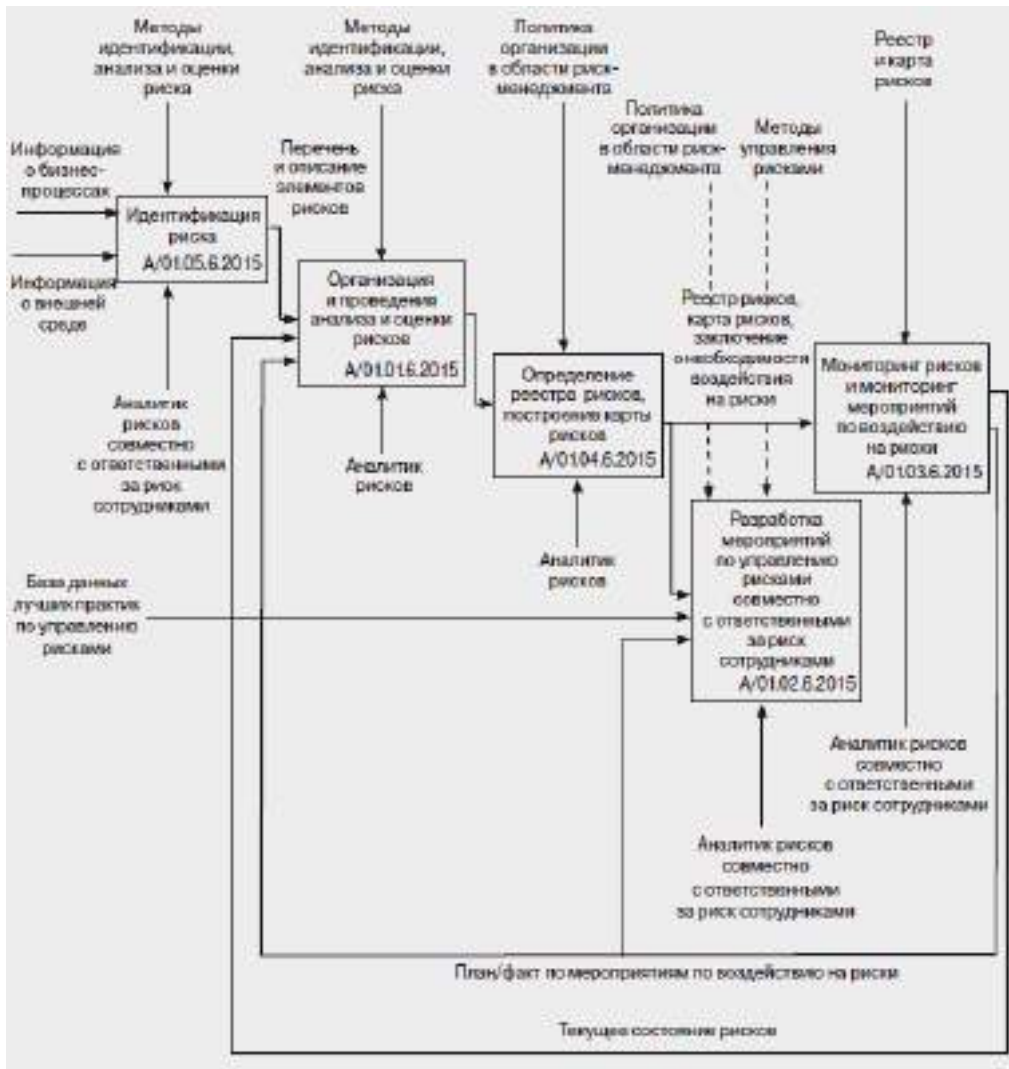


Схема 2. Карта бизнес-процесса трудовой функции риск-менеджера A/01.6 «Определение контекста идентификация, анализ рисков и выработка мероприятий по воздействию на риск организации»

В качестве недостатка профессионального стандарта 2015 г. отмечалось, что в перечне трудовых действий не был выделен процесс идентификации рисков, поэтому авторами предлагалось добавить в регламент соответствующее трудовое действие и присвоить ему код А/01.05.6.2015 (схема 2).

Также в разработанном регламенте в зависимости от уровня риска принималось заключение о необходимости воздействия на риски. Так, например, при приемлемом уровне риска достаточно осуществлять его мониторинг, а для рисков, на которые в соответствии с политикой организации необходимо реагировать, был предусмотрен процесс, соответствующий трудовому действию «Разработка мероприятий по управлению рисками совместно с ответственными за риск сотрудниками». Из-за возможной альтернативности действий процесс А/01.02.6.2015 отображен специально ниже процесса А/01.03.6.2015 (схема 2).

Регламенты специалиста по управлению рисками на основе профстандарта 2018 г.

Перейдем к подробному анализу профессионального стандарта 2018 г. Выявляя изменения в нем, покажем разработанные карты бизнес-процессов.

Прежде всего стоит отметить, что изменились входящие в профессиональный стандарт обобщенные трудовые функции и добавилась еще одна функция (таблица). Фактически анализ и оценка рисков были выделены в качестве самостоятельной обобщенной трудовой функции, которую отнесли к пятому квалификационному уровню, что вполне осуществимо при наличии заранее разработанных и утвержденных методик, а также инструментальных средств и специального программного обеспечения.

Проанализируем, как изменилась процессная деятельность риск-менеджера по профессиональному стандарту 2018 г. относительно 2015 г. Как уже отмечалось, одним из недостатков первой версии стандарта было отсутствие трудового действия, соответствующего процессу идентификации рисков. В новой версии стандарта этот недостаток был исправлен и появились трудовые действия «Идентификация и формирование портфеля рисков» и «Определение ситуации (контекста) рисков видов, сфер деятельности организации», а также отдельная функция – «Определение ситуации (контекста) и идентификация рисков в деятельности организации» (код А/01.5).

Рассмотрим трудовые функции А/01.5 и В/01.6 «Выработка мероприятий по воздействию на риск в разрезе отдельных видов и их экономическая оценка».

Согласно предлагаемой методике (схема 1), для трудовой функции А/01.5 трудовые действия были пронумерованы следующим образом:

- определение ситуации (контекста) рисков видов, сфер деятельности организации (А/01.01.5.2018);
- идентификация и формирование портфеля рисков (А/01.02.5.2018);
- мониторинг рисков по функциональным сферам и процессам деятельности организации (А/01.03.5.2018);
- качественная оценка рисков посредством формирования реестра и на его основе построение карт, диаграмм для визуализации рисков (А/01.04.5.2018).

Трудовая функция В/01.6 включает следующие трудовые действия:

- оценка деятельности подразделений по воздействию на риски (В/01.01.6.2018);
- разработка мероприятий по управлению рисками совместно с ответственными за риск сотрудниками организации – владельцами риска (В/01.02.6.2018);
- мониторинг рисков и мероприятий по воздействию на риски (В/01.03.6.2018).

Авторами настоящей статьи были разработаны регламенты, которые схематично можно представить в виде карты бизнес-процессов, соответствующих трудовым функциям А/01.5 (схема 3) и В/01.6 (схема 4).

Можно видеть, что в новом стандарте появилось трудовое действие «Оценка деятельности подразделений по воздействию на риски», что действительно важно, так как нет необходимости разрабатывать новые мероприятия, если подразделение эффективно справляется с воздействием на риски.

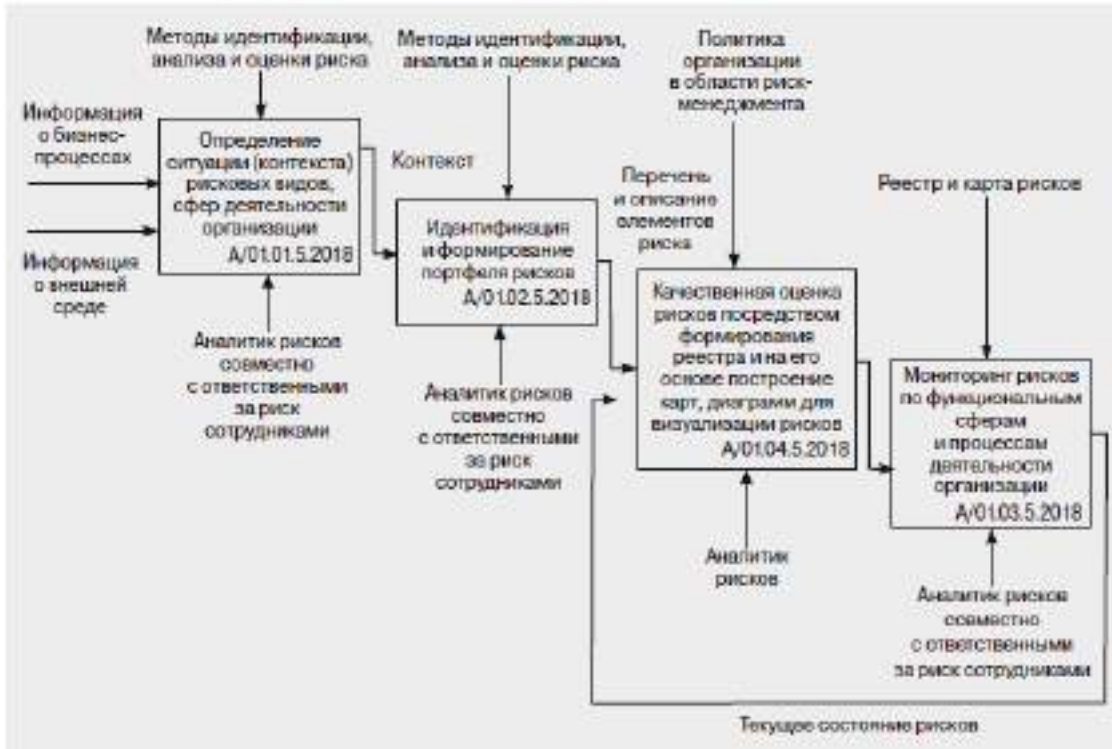


Схема 3. Карта бизнес-процесса трудовой функции риск-менеджера A/01.5

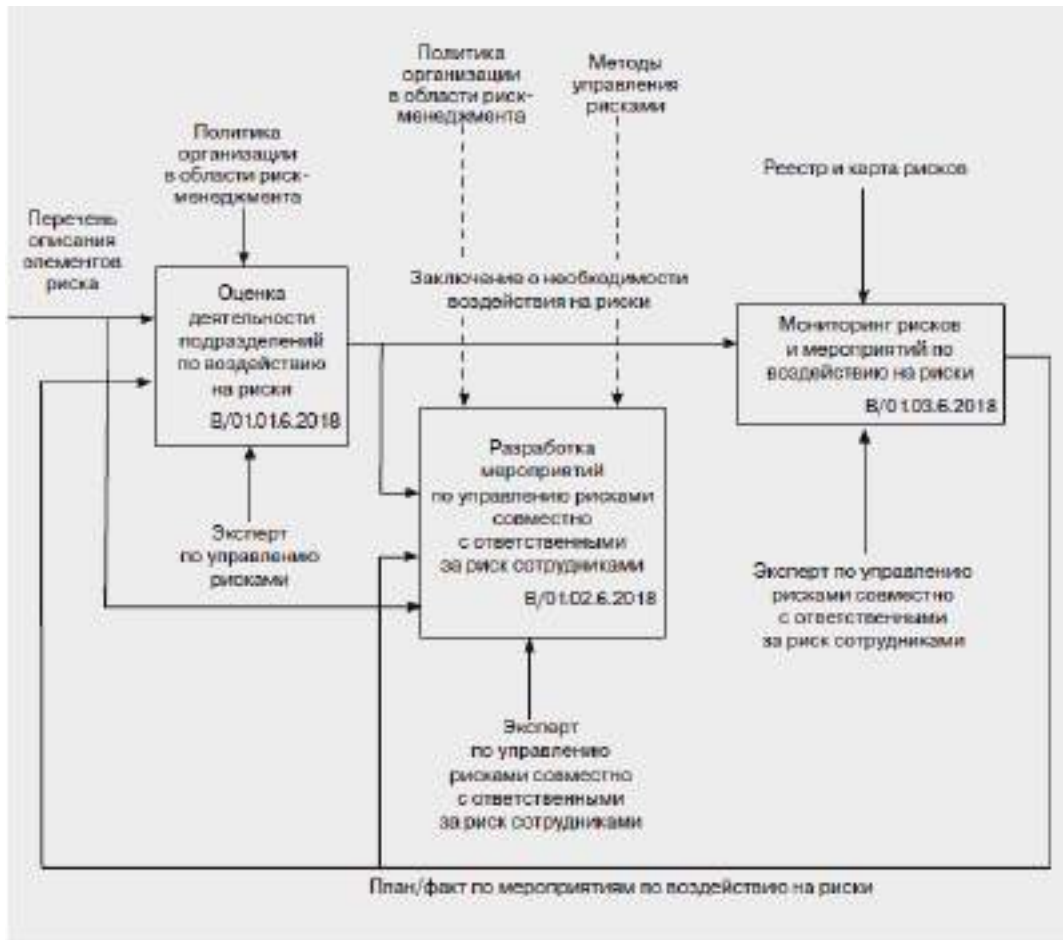


Схема 4. Карта бизнес-процесса трудовой функции риск-менеджера B/01.6

Заключение

Сравнительный анализ версий профессионального стандарта «Специалист по управлению рисками» 2015 и 2018 гг. показал, что документ 2018 г. имеет более подробное описание трудовых функций риск-менеджера и необходимых профессиональных компетенций специалиста.

Несмотря на то что изначальное назначение профессионального стандарта заключается в определении единых квалификационных требований, а также требований к опыту и образованию специалистов по управлению рисками, действующая версия стандарта в полной мере позволяет разрабатывать адекватные карты бизнес-процессов риск-менеджмента в соответствии с обобщенными трудовыми функциями. Построенные аналогично схемам 3, 4 карты остальных бизнес-процессов могут лечь в основу типовой системы риск-менеджмента организации, а методические рекомендации по выполнению отдельных функций и программное обеспечение – способствовать эффективному внедрению риск-менеджмента в управленческую практику.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с.32-37

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

ГОСТ ISO/IEC 17025–2019: правило принятия решения

Новый ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 наделил лаборатории правом давать заключения о соответствии по запросам клиентов, но при этом обязал указывать правила принятия решения, которые они использовали. Но единого правила, которое можно было бы применять для всех заявлений о соответствии во всех областях испытаний и калибровки, не существует. Статья посвящена тому, как формулировать правила принятия решений, не установленные заказчиком и не определенные в спецификации.

С введением в действие ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 лаборатории получили более широкие полномочия в разных сферах деятельности. Это стало возможным в том числе благодаря внедрению риск-ориентированного подхода, с которым лаборатории столкнулись впервые. Еще одним новшеством стало введение в практику лаборатории понятия «правило принятия решений», и как раз ему будет посвящена настоящая статья.

ISO/IEC 17025:2017 вводит в п. 3.7 термин «правило принятия решения», определенное как «правило, которое описывает, как учитывается неопределенность измерений при принятии решения о соответствии установленному требованию». Отныне лаборатория получает право делать заключение о соответствии (по запросу клиента), но при этом обязана указать правило принятия решения, которым она будет руководствоваться при формулировании этого заключения. При этом в стандарте ISO/IEC 17025:2017 отмечается, что единого правила, которое можно было бы применять для всех заявлений о соответствии во всех областях испытаний и калибровки, не существует.

В самом стандарте термин «правило принятия решения» упоминается шесть раз – в главе, посвященной ресурсам, главным образом в разделе о процессах (рис. 1).



Рис. 1. Разделы ISO/IEC 17025:2017, в которых упоминаются правила принятия решения

В разд. 6.2.6 установлено, чтобы лаборатория авторизовала (уполномочила) персонал проводить «анализ результатов, в том числе заявлений о соответствии или мнений и интерпретаций».

Фактически из этого следует, что для анализа результатов и принятия решения о соответствии требованиям в штате лаборатории должен быть специально допущенный и уполномоченный сотрудник. На практике зачастую достаточно включить данную работу в должностную инструкцию определенного сотрудника или нескольких сотрудников, а также отразить соответствующие функции в документах, описывающих систему менеджмента лаборатории (например, в Руководстве по качеству).

«Когда заказчик запрашивает заключение о соответствии спецификации или стандарту на испытания или калибровку (например, годен / не годен, в пределах допуска /за пределами допуска), то спецификация или стандарт и правила принятия решений должны быть четко определены. Если правило принятия решения не определено в спецификации или стандарте, то оно должно быть сообщено заказчику и согласовано с ним» (разд. 7.1.3).

Из чего следует, что лаборатория не обязана делать заключения о соответствии до тех пор, пока этого не потребует ее заказчик. Критерии принятия решения должны быть согласованы сторонами на этапе анализа контракта, если заказчик хочет видеть, помимо результата, еще и вывод о соответствии.

Часто бывает, что готового правила принятия решения (спецификации и стандартов) нет, но заказчик все равно настаивает на получении заключения о соответствии. В этом случае лаборатория должна самостоятельно предложить варианты правил принятия решений.

Разд. 7.8.3.1 б) устанавливает, что помимо основных требований, содержащихся в п. 7.8.2, отчеты об испытаниях должны содержать «при необходимости заявление о соответствии требованиям

или спецификациям» и разд. 7.8.3.1 с) – «где это применимо, неопределенность измерений, представленную в тех же единицах, что и измеряемая величина, или в относительном по отношению к измеряемой величине виде (например, в процентах), когда это имеет отношение к достоверности или применению результатов испытаний; этого требует заказчик; или неопределенность измерения влияет на соответствие установленному пределу».

В разд. 7.8.4.1 а) говорится, что в свидетельства о калибровке должно быть включено «значение не определенности измерений для результата измерений, представленное в тех же единицах, что и измеряемая величина, или в относительном по отношению к измеряемой величине виде (например, в процентах)».

Согласно разд. 7.8.6.1, «если по результатам испытания или калибровки делается заключение о соответствии спецификации или стандарту, лаборатория должна документировать правило принятия решения, принимая во внимание уровень риска (например, ложноположительное или ложноотрицательное решение, статистические предположения), связанный с применяемым правилом принятия решения, и применить данное правило».

Риск – это новое понятие в практике лаборатории. Риск определен в стандартах ИСО как «влияние неопределенности на цели». Заявления о соответствии в свою очередь также связаны с определенными рисками. Следует обратить внимание на то, что есть разница между общим «риском, связанным с лабораторной деятельностью» и риском, ассоциированным с правилом принятия решения (риск принятия решения по измерениям). Последний риск находится исключительно в управлении пользователей заявлений о соответствии, так как именно они устанавливают правила принятия решений, применяемые лабораториями в дальнейшем. Соответственно, они принимают на себя риск, связанный с заявлениями о соответствии.

Разд. 7.8.6.2 установлено, что «лаборатория должна представить заключение о соответствии, в котором четко определено:

- а) к каким результатам применяется данное заключение;
- б) каким спецификациям, стандартам или их частям соответствует или не соответствует объект;
- с) правило принятия решения, которое было использовано (если оно не содержится в соответствующих спецификации или стандарте)».

При выполнении измерений и последующем заявлении о соответствии, например о выходе за пределы спецификации производителя

или соответствии или несоответствии конкретному требованию, существует два возможных варианта:

- А: принято правильное решение по соответствию спецификации;
- Б: принято неправильное решение по соответствию спецификации.

Каждое измеренное значение имеет связанную с ним неопределенность измерений. На рис. 2 показаны два идентичных измерения, но с разными неопределенностями. Расширенная неопределенность измерений в варианте А лежит полностью внутри границ поля допуска. В варианте Б результат имеет значительно большую неопределенность.



Рис. 2. Иллюстрация риска принятия решения по измерению

Всегда надо помнить, что в ISO/IEC 17025:2017 под «результатом» понимаются как количественные, так и качественные результаты. И правила принятия решения применяются для тех и для других. Оценка неопределенности для качественных результатов является актуальным вопросом, на эту тему ведущие международные организации разрабатывают руководства и другие документы (например, Eurachem и др.).

Далее в статье будут рассматриваться только количественные результаты испытаний и (или) измерений.

Правила принятия решений

На практике правила принятия решения и заявления о соответствии бывают бинарными и небинарными (рис. 3).



Рис. 3. Виды правил принятия решения

Бинарное правило применяется, когда выбор для результата ограничен двумя вариантами («соответствует» или «не соответствует»). Небинарное – когда решение может быть выражено несколькими вариантами («соответствует», «условно соответствует», «условно не соответствует», «не соответствует»). Эти варианты будут рассмотрены далее.

В тех случаях, когда есть стандарт или спецификация, действия лаборатории понятны и выбор и применение правила принятия решения просты.

Например, в ст. 23 № 416–ФЗ» четко установлено, что «питьевая вода, подаваемая абонентам с использованием централизованной системы холодного водоснабжения, считается соответствующей установленным требованиям в случае, если уровни показателей качества воды не превышают нормативов качества питьевой воды более чем на величину допустимой ошибки метода определения». Аналогичное требование к горячей воде установлено в ст. 24 этого же закона: «Горячая вода, подаваемая абонентам с использованием централизованных систем горячего водоснабжения, считается соответствующей установленным требованиям в случае, если уровни показателей качества горячей воды не превышают нормативов качества горячей воды более чем на величину допустимой ошибки метода определения».

Всемирное антидопинговое агентство (World Anti-Doping Agency, WADA) разработало отдельный технический документ WADA Technical Document – TD2019DL v. 2.0, в котором прописаны правила принятия решения при обнаружении веществ, для которых установлены пороговые значения.

Для нефтепродуктов существует ГОСТ 33701–2015, который регламентирует контроль их качества на соответствие требованиям спецификаций и принятие решения о соответствии.

Примеров с установленными правилами принятия решения можно привести много, но что делать в тех случаях, когда правило не описано в нормативных документах и спецификациях, а решение принимать нужно?

Ответы есть в новом Руководстве Международной организации по аккредитации лабораторий (International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC) ILAC G8:09/2019. В частности, в документе говорится, что с момента первой публикации ISO/IEC 17025 в 1999 г. значительно выросла потребность в заявлениях о соответствии спецификации или стандарту, а также в документах по концепциям правил принятия решений, используемых при таких заявлениях. Пересмотренный ISO/IEC 17025:2017 признает, что единого правила, которое можно было бы применять для всех заявлений о соответствии во всех областях испытаний

и калибровки, не существует. Разработанный рабочей группой ИЛАС документ содержит общее руководство по выбору подходящего правила принятия решения и руководство по компилированию необходимых элементов правил принятия решения в случае, если стандартные правила неприменимы.

Основная идея подхода к выработке правила принятия решения заключается в использовании защитной полосы w (рис. 4).

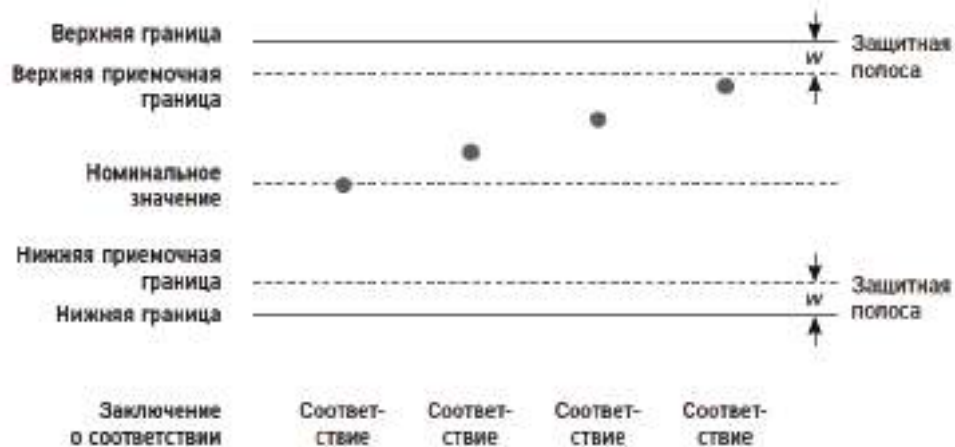


Рис. 4. Графическое представление защитной полосы

Чтобы четко понимать, о чем пойдет речь далее, нужно познакомиться с терминологией, применяемой при формулировке правил принятия решений:

- приемочная граница (acceptance limit, AL) – заданное верхнее или нижнее предельное значение для допустимых измеренных значений величины;

- приемочный интервал (acceptance interval) – интервал допустимых измеренных значений величины (если иное не указано в технических требованиях, считается, что приемочный интервал включает приемочные границы;

- приемочный интервал называется «приемочной областью» (acceptance zone) в ASME B89.7.3.1:2001;

- граница поля допуска, предел технических требований (tolerance limit, TL, specification limit) – заданное верхнее или нижнее предельное значение для допустимых значений свойства;

- поле допуска (tolerance interval, specification interval) – интервал допустимых значений свойства (если иное не указано в технических требованиях, считается, что поле допуска включает границы поля допуска; термин tolerance interval в том смысле, в котором он используется при оценке соответствия (в переводе означает «поле до пуска»), отличается

от созвучного термина, применяемого в статистике и переводимого как «толерантный интервал»; поле допуска также называют «областью технических требований» (specification zone) в ASME B89.7.3.1:2001);

– защитная полоса (guard band, w) – интервал между границей поля допуска и соответствующей приемочной границей:

$$w = TL - AL, (1)$$

где TL – граница поля допуска;

AL – приемочная граница.

Применение защитных полос может снизить вероятность принятия неправильного решения о соответствии. Фактически это защитный фактор, встроенный в процесс принятия решения по измерению, заключающийся в сужении приемочных границ ниже поля допуска.

Длина защитной полосы w есть разница между полем допуска (TL) и приемочной границей (AL), или $w = TL - AL$. Это означает, что если результат измерения лежит внутри приемочной границы, тогда он считается соответствующим спецификации (см. рис. 4).

Часто защитная полоса рассчитывается по формуле:

$$w = rU, (2)$$

где r – множитель, который назначают при согласовании правила принятия решения;

U – расширенная неопределенность измерений.

Несмотря на то, что часто защитная полоса назначается как $w = U$ (при $r = 1$), встречается много случаев, когда используется множитель r , отличный от 1. В зависимости от применяемого правила и назначенного значения множителя r меняется значение вероятности принятия неудовлетворительного результата как положительного (например, при использовании правила «шести сигм» множитель $r = 3$, а вероятность принятия ложного результата составляет $<10^{-6}$ %, тогда как при $r = 1$ такая вероятность составляет $<2,5$ % и т. д.).

Для бинарного правила принятия решения измеренное значение ниже приемочной границы считается приемлемым, то есть:

$$AL = TL - w. (3)$$

Бинарные заявления

Часто бывает, что защитная полоса не используется, то есть принимается равной нулю ($w = 0$, $r = 0$). В этом случае правило называется простым принятием (проиллюстрировано рис. 5).

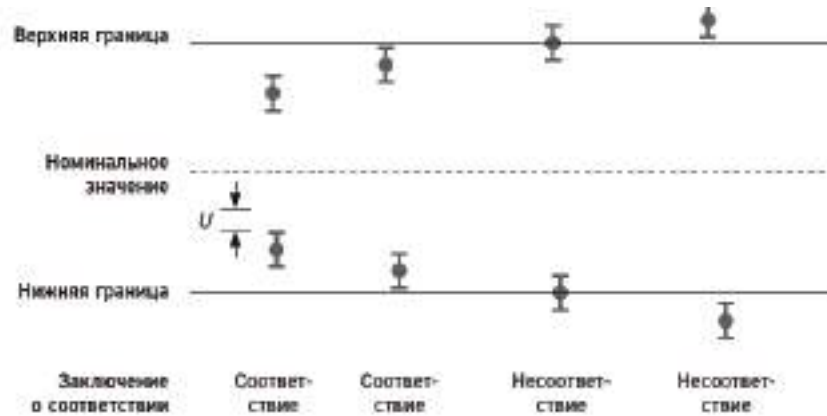


Рис. 5. Графическое представление бинарного заявления – простое принятие при $U = 95\%$

В данном случае заявления о соответствии делаются в виде:

– «соответствует» – измеренное значение ниже предела поля допуска, $AL = TL$;

– «не соответствует» – измеренное значение выше предела поля допуска, $AL = TL$.

В том случае если защитная полоса используется, бинарное заявление с защитной полосой w выглядит как показано на рис. 6, и заявления о соответствии представляется в виде:

– «соответствует» – принятие основано на защитной полосе, результат измерения ниже приемочной границы, $AL = TL - w$;

– «не соответствует» – отказ основан на защитной полосе, если результат измерения выше приемочной границы, $AL = TL - w$.

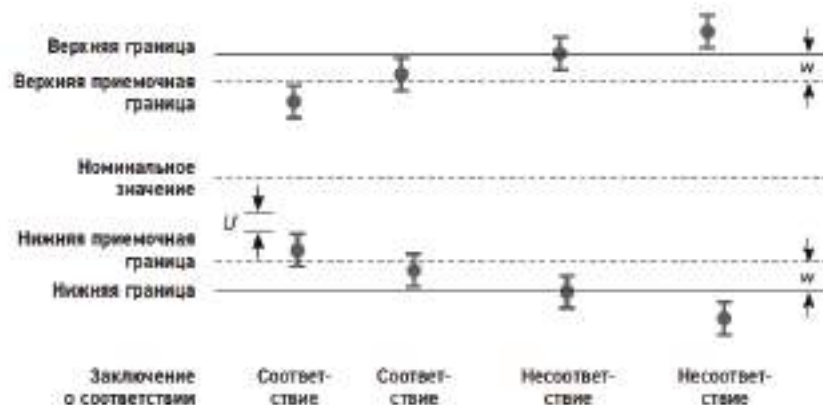


Рис. 6. Графическое представление бинарного заявления с применением защитной полосы при $U = 95\%$

Небинарные заявления

В случае применения небинарного правила заявления о соответствии представляются в виде:

– «соответствует» (pass) – результат измерения ниже приемочной границы, $AL = TL - w$;

– «условно соответствует» (conditional pass) – результат измерения внутри защитной полосы и ниже предела поля допуска, в интервале $[TL - w, TL]$;

– «условно не соответствует» (conditional fail) – результат измерения выше приемочной границы, но ниже приемочной границы вместе с защитной полосой в интервале $[TL, TL + w]$;

– «не соответствует» (fail) – результат измерения выше приемочной границы и защитной полосы, $TL + w$ (рис. 7).

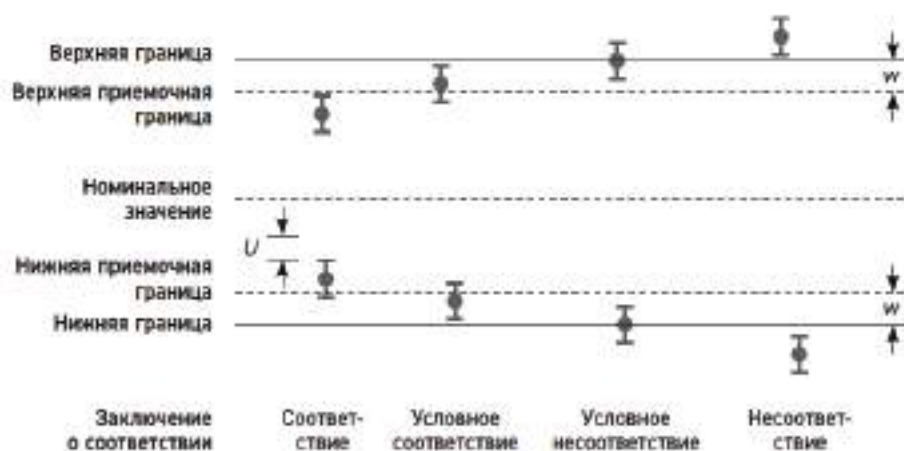


Рис. 7. Графическое представление небинарного заявления с применением защитной полосы (для $w = U$) при $U = 95\%$

Следует иметь в виду, что результат может быть отнесен к удовлетворительным (при использовании одной защитной полосы) или отвергнут (в случае использования более широкой защитной полосы). Поэтому соответствие требованию неразрывно связано с применяемым правилом принятия решения. Бинарные правила принятия решений, направленные на снижение риска потребителя, всегда увеличивают риски производителя.

Заключение

Когда доступен выбор правил, лаборатория и заказчики должны обсудить уровни риска, связанные с вероятностью ложного принятия и ложных отказов, обусловленных выбранными правилами принятия решений. Не существует единого правила принятия решения, способного охватить всевозможные области испытаний и калибровки, охватываемые ISO/IEC 17025.

Некоторые дисциплины, отрасли или регуляторы сами определяют подходящие для них правила принятия решений и публикуют их в спецификациях, стандартах или регламентах.

Для соответствия всем требованиям ISO/IEC 17025:2017 в части правил принятия решений лаборатория должна удостовериться, что она четко понимает потребности заказчика, связанные с заявлением о соответствии, и то, что они должны быть согласованы на этапе анализа заявки на испытания и (или) калибровку. На стадии анализа заявки должно рассматриваться применение заявления и согласовываться с заказчиком применяемое правило принятия решения, основанное на риске, который готов принять заказчик. Правило принятия решения включается в отчет, содержащий заявление о соответствии (если только правило не является неотъемлемой частью спецификации или стандарта).

Источник: Контроль качества продукции. – 2020. – № 9. – с. 26-31

Стандарты МЭК для безопасного мира и эффективного бизнеса

В условиях острой конкуренции на мировом рынке значительно усилилась роль стандартизации. Стандарты международных организаций обеспечивают высокий уровень качества, надежности и безопасности продукции, служат базовыми документами для расширения обмена товарами и услугами между странами, стимулируют научно-техническое развитие и таким образом формируют фундамент для прогресса в глобальной экономике. Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization – ISO, ИСО) и Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission – IEC, МЭК) являются самыми крупными из существующих международных технических организаций, система ИСО/МЭК охватывает все отрасли экономики и науки. О концептуальных задачах и новых подходах в работе МЭК рассказывает руководитель отдела продаж и развития бизнеса МЭК Гилейн Фурне.

Видение МЭК

Сфера деятельности МЭК распространяется на электрические и электронные компоненты, устройства и системы, которые используются для надежной генерации электроэнергии в домах, офисах, на объектах здравоохранения, промышленных предприятиях, транспорте, в сельском

хозяйстве и т.д. МЭК создает техническую основу для всех форм генерации электричества внутри и вне электросетей.

Электрические и электродные товары на сегодняшний день – самая большая товарная группа в мире. По статистике ООН, в 2015 г. они составляли 17,7 % от общего торгового оборота (рис. 1). На самом деле этот процент даже выше, так как в него не включены приборы для освещения, фотоустройства, самолеты и поезда. На многие (если не на все) электрические и электродные устройства или их компоненты Международной электротехнической комиссией разработаны стандарты, ставшие основой для тестирования и сертификации безопасности, обеспечения эффективности и надежности такой продукции.



Рис. 1. Продукты, входящие в сферу деятельности МЭК

Работа МЭК оказывает прямое влияние на реализацию 16 из 17 Целей устойчивого развития (ЦУР) ООН. Ключевой для МЭК является ЦУР 7 «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех». ООН признает электроэнергетику одним из центральных элементов экономического развития, который поддерживает борьбу с бедностью и голодом, способствует совершенствованию системы образования, здравоохранения, повышает статус женщин.

МЭК стремится добиться глобального признания как ведущей платформы по стандартам, системам оценки соответствия и связанными с ними услугами, направленными на развитие международной торговли и увеличение для потребителей ценности технологий в области электричества, электроники и сопутствующих направлений. МЭК создает стандарты на высоком техническом уровне, отвечающие потребностям

рынка, разрабатывает программы оценки соответствия, которые стимулируют добровольное принятие стандартов. В основе деятельности МЭК лежат идеи функциональной совместимости, безопасности, ответственного обращения с опасными веществами и отходами.

Стандарты МЭК поддерживают инвестиции в инфраструктуру, например через тендеры мирового банка, способствуют передаче технологий, служат основой технических требований и правил во многих странах. Применение стандартов МЭК во всех областях жизни делает мир более безопасным и эффективным.

Содружество МЭК

Количество членов и аффилированных членов МЭК стабильно растет. На сегодняшний день в составе организации, основанной в 1906 г., 88 членов – в 2020 г. присоединилась Республика Уганда.

В 2001 г. началась реализация специальной программы МЭК для аффилированных членов. Ее основная задача – помочь развивающимся странам, которые находятся в процессе создания электротехнических комитетов, познакомиться со стандартами МЭК, понять, как они разрабатываются, принять участие в их создании и начать использовать на национальном уровне. Несмотря на то что это не являлось ключевой задачей, несколько участников программы стали полноправными членами МЭК. В прошлом году к аффилированным членам МЭК присоединилась Республика Никарагуа.

Штаб-квартира организации базируется в Женеве. Кроме этого, действуют несколько региональных офисов. Северо-американский региональный центр находится в Уэстоне, недалеко от Бостона. Второй региональный центр – в Сингапуре. Эти два центра достаточно крупные, потому что отвечают за разработку стандартов МЭК в своих регионах. Два других региональных офиса – один в столице Кении Найроби, а другой – в Сан-Паулу (Бразилия) – гораздо меньше. Они поддерживают аффилированных членов МЭК в этих частях мира, общаются на языке страны (что немаловажно), участвуют в различных местных мероприятиях, продвигают МЭК и развитие стандартов в своих регионах.

Еще одна локация – Сидней (Австралия). Там располагаются секретариаты программ оценки соответствия IECQ и IECEx. Так что можно смело сказать, что МЭК имеет офисы по всему миру.

Стандарты МЭК на глобальном уровне

Мир стандартов базируется на трех столпах международной стандартизации: МЭК отвечает за электротехнику, Международный союз

электросвязи (International Telecommunication Union – ITU, МСЭ) – за телекоммуникации, ИСО – за все остальные направления.

В современных условиях, когда технологии из различных сфер часто пересекаются, международным организациям по стандартизации необходимо укреплять сотрудничество. Штаб-квартиры всех трех организаций находятся в Женеве, что значительно упрощает задачу.

Следующий уровень – региональный. К нему относятся такие организации, как Африканская электротехническая комиссия по стандартизации (AFSEC) и Европейский комитет по стандартизации в области электротехнической стандартизации (CENELEC, СЕНЭЛЕК). Есть и другие региональные организации.

Третий уровень – национальный (уровень национальных комитетов). В некоторых странах есть и комитет по электротехнике, и комитет ИСО, в других государствах имеется только один комитет, который отвечает за все направления (рис. 2).

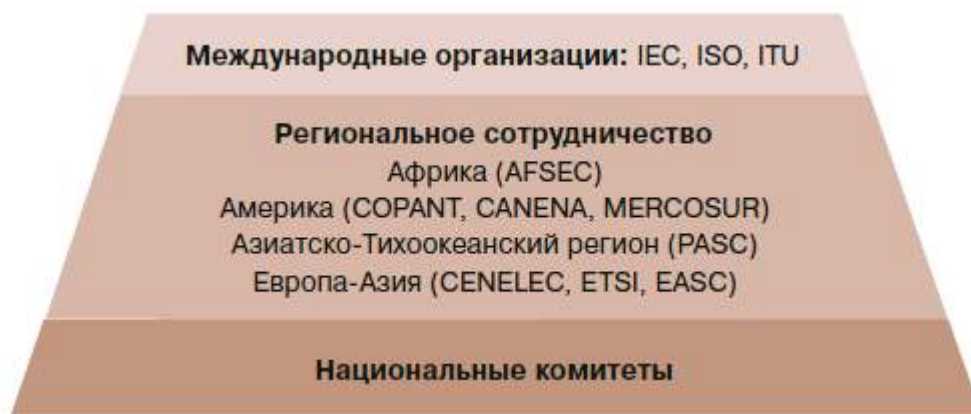


Рис. 2. Структура сотрудничества МЭК

МЭК тесно сотрудничает не только с ИСО и МСЭ, ее интернациональные связи гораздо шире: организация имеет 34 договора о сотрудничестве и меморандума о взаимопонимании. В МЭК входит 210 технических комитетов (ТК), в которых работает более 20 тыс. экспертов из разных стран, представляющих интересы десятков тысяч заинтересованных компаний и организаций своих государств (рис. 3).



Рис. 3. Интернациональные связи МЭК

Традиционно каждый ТК МЭК фокусировался на определенной теме или технологии, т.е. исторически подход был исключительно вертикальным. Благодаря системному подходу, появился горизонтальный взгляд, когда группы из представителей разных комитетов решают сложные вопросы вместе. Организовано несколько таких групп.

Стратегические группы рассматривают рынок и тенденции его развития в определенном сегменте, выявляют технические комитеты и подкомитеты, специализирующиеся на конкретной тематике, анализируют их текущую активность по данному направлению и определяют вектор дальнейших работ. Устанавливают стратегию и структуру совместной деятельности нескольких ТК, контролируют выполнение поставленных задач, что позволяет избегать дублирования усилий и потенциальных противоречий.

Группы по оценке систем анализируют формирующиеся технические направления, прогнозируют появление новых рынков и технологий будущего, которые потребуют системного подхода. Вносят изменения в структуру и состав технических комитетов с целью улучшить их функциональность и особенно координацию в совместной работе над темами, находящимися на стыке различных областей.

И, наконец, базовый, или основной, уровень – это уровень системных комитетов. Их главная задача – связать вместе работу над темами, которые относятся к двум или более техническим комитетам.

Поскольку все больше электротехнологий оказываются на стыке различных областей, проводимая в рамках организации работа определяет и усиливает системный подход технической общественности к высокосложным сегментам рынка, обеспечивает их адекватную поддержку.

Актуальные направления

Какие сферы деятельности сегодня являются приоритетными для МЭК?

Так как системы оценки соответствия несут лучший мировой опыт в реальный мир, в МЭК действуют четыре системы оценки соответствия, которые охватывают широкий спектр электротехнологий.

Наиболее масштабная из них – IECSE – система схем оценки соответствия электротехнического оборудования и компонентов. Основные направления деятельности – тестирование на соответствие стандартам и сертификация по безопасности, качеству, эффективности и рабочим характеристикам электрических и электродных устройств, которые используются в домах, офисах, на объектах здравоохранения и т.д. Система также охватывает игрушки, электронные компоненты, устройства для оповещения, смартсистемы электропередачи, электрические транспортные средства, промышленную автоматику, электромоторы и многое другое. Только IECSE имеет право выдавать знак качества PV для PV-компонентов и печать качества PV для PV-систем. Мировой банк часто ссылается на IECSE в тендерах на фотогальванические устройства.

Вторая система – IECEx – специализируется на сертификации оборудования, предназначенного для использования во взрывоопасных средах. В сферу ее деятельности входят все виды сертификации для взрывоопасных сред, включая оценку компетенций персонала, работающего в высокоспециализированных областях. ООН рекомендует IECEx как лучший в мире подход для проверки соответствия международным стандартам безопасности, что делает реальностью гармонизацию стандартов по взрывоопасным средам разных стран. Это особенно важно, так как открывает для небольших государств с ограниченными рынками доступ к товарам, которые обеспечивают наивысший уровень безопасности.

Третья система – оценка соответствия электронных компонентов IECQ – помогает повысить уровень качества в электронной промышленности. Она работает по всему миру, охватывает поставку электронных компонентов и связанных с электроникой материалов, а также сборку и процессы, используя спецификации по оценке качества, которые основаны на стандартах МЭК. Система помогает производителям сокращать расходы, способствует созданию более безопасной и экологичной электроники без содержания свинца.

Четвертая система оценки соответствия МЭК – IECRE – отвечает за сертификацию оборудования, предназначенного для использования

в системах возобновляемой электроэнергии. Это новая система, созданная всего пять лет назад. Оценка соответствия в данной области все больше и больше требует системного подхода для обеспечения качества всей цепочки – от выпуска и установки устройств до их обслуживания и ремонта. Программа также включает некоторые аспекты управления рисками, которые не связаны непосредственно с производством. Например, при транспортировании турбин от производителя к месту установки.

Один из проектных комитетов МЭК – PC 127 – работает над низковольтными вспомогательными энергосистемами для электростанций и подстанций, второй – PC 128 – над вопросами эксплуатации электроустановок. Не так давно был сформирован новый подкомитет по управлению сетью – SC 8C.

Если говорить о новых группах по оценке систем, то в первую очередь это SEG 11, которая разрабатывает направление «Устойчивый транспорт будущего». Под эгидой Совета по стандартизации (SMB) создана группа по цифровой трансформации ahG 86, в сферу интересов которой, помимо прочего, входят вопросы системного подхода к цифровой трансформации.

Разработки МЭК

МЭК издает несколько видов документов. К наиболее известным и популярным относятся стандарты. Комиссия выпускает также технические спецификации и технические отчеты, спецификации в публичном доступе и руководства. Что касается формата, то МЭК продолжает предлагать потребителям издания в бумажном варианте, кроме того, используется формат PDF. Существует и дополнительная функция – печать по требованию.

Все стандарты, которые были разработаны в докомпьютерную эру, т.е. до 1997 г., отсканированы, в них добавлена новая опция – оптическое распознавание символов, поэтому по текстам можно осуществлять поиск.

Некоторые стандарты МЭК доступны только в виде баз данных. Например, на графические символы. В прошлом году завершилась конвертация всех действующих стандартов, выполненных в форматах Word и XML. Это позволит сделать документы более удобными и доступными для пользователей.

МЭК предлагает несколько видов продуктов с дополнительной ценностью для потребителя. Наиболее популярна так называемая консолидированная версия стандарта. Как это работает? Берется базовая версия, например 1.0, в нее красным цветом вносятся все изменения и дополнения из последующей версии, удаления – красным с вычеркиванием. Таким образом, при использовании консолидированной версии пользователю

не нужно самостоятельно проводить сравнение, все изменения четко видны в тексте. После версии с внесенными изменениями идет так называемая чистая версия: новый текст, включающий все изменения. Консолидированная версия издается для каждой второй и последующих версий стандарта. Этот продукт востребован у пользователей. В каталоге МЭК только 10 % составляют консолидированные версии стандартов, но в объеме розничных продаж головного офиса эта цифра уже приблизилась к 30 %.

Прошлый год оказался очень продуктивным для МЭК: было выпущено 748 новых стандартов. На сегодняшний день в каталоге МЭК почти 11 тыс. стандартов (рис. 4).



Рис. 4. Промежуточные результаты работы МЭК

В июле пользователям стала доступна новая опция МЭК – платформа онлайн-коллекций. Она позволяет работникам центрального офиса и членам МЭК создавать подписки на публикации МЭК. Конечные пользователи получили возможность читать и просматривать все стандарты, на которые они подписаны, через специальную опцию, а также использовать закладки и вносить комментарии. Платформа поддерживает мощные поисковые функции.

Для желающих принять участие в разработке стандартов МЭК есть окно возможностей, которое позволяет, например, обратиться в национальный комитет, получить статус эксперта и на этом основании – доступ к документам, находящимся в разработке. Для тех, кто по каким-либо причинам не может полноценно участвовать в процессе, создана платформа для публичных комментариев. Комментарии поступают на рассмотрение ответственного секретаря национального комитета. Национальный комитет может внести изменения в документ, следуя полученным рекомендациям.

Инструменты развития

С 2010 г. в МЭК работает программа «Молодые профессионалы». Молодые профессионалы – будущие лидеры МЭК – это послы национальных

комитетов. Каждый национальный комитет может выбрать двух представителей для участия в программе. Они посетят общее собрание, получат возможность наблюдать за встречами руководителей технических комитетов, а потом продолжат работу в тесном контакте со штабквартирой МЭК. Уже есть несколько примеров, когда молодые профессионалы со временем заняли ответственные посты в ТК МЭК и национальных комитетах своих стран.

Относительно новое подразделение – Академия МЭК (IEC Academy). Оно проводит несколько видов семинаров для национальных комитетов, руководителей технических комитетов, секретарей национальных комитетов, молодых профессионалов, организует бесплатные вебинары по самому широкому спектру тем. Все трансляции записываются и выкладываются в открытый доступ на сайте МЭК или на канале комиссии в YouTube.

МЭК на регулярной основе публикует «Белые книги» – аналитические статьи по глобальным проблемам в электротехнике. Готовит их Совет по рыночной стратегии МЭК, в который входят представители крупнейших корпораций мира, отвечающие в своих компаниях за техническое и технологическое развитие. Встречи на таком высоком уровне позволяют выявить наиболее актуальные тенденции в развитии техники и технологий и подготовить аналитическую статью на заданную тему. Последняя публикация по теме «Семантическая совместимость вызовов в эпоху цифровой трансформации» состоялась в конце прошлого года. Все «Белые книги» можно скачать бесплатно на сайте МЭК.

Каждый год МЭК обновляет либо издает новые брошюры, посвященные определенным техническим вопросам или деятельности технических комитетов. Брошюры находятся в свободном доступе. Некоторые опубликованы на русском языке.

В конце этого – начале следующего года (точная дата пока неизвестна) будет запущен обновленный сайт МЭК. В результате реорганизации пользователи получат доступ к целому ряду новых функций.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с. 10-14

Стандарт IRIS: развитие мультисистемного подхода к менеджменту

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») входит в мировую тройку лидеров железнодорожных компаний. Железнодорожная промышленность – чрезвычайно важная для нашей страны отрасль, в которой работает ряд крупнейших

предприятий и для которой характерна длинная цепочка поставок с участием большого числа субъектов. При этом требования, предъявляемые к продукции, высоки, поскольку ее использование непосредственно связано с безопасностью пассажиров и грузов. Поэтому промышленное сообщество России с большим интересом восприняло принятие 18 июня 2009 г. стандарта IRIS Rev.02.1 (International Railway Industry Standard) на основе стандарта ИСО 9001:2000 «Системы менеджмента качества. Требования».

Инициаторами создания стандарта выступили такие известные компании, как AnsaldoBreda, Siemens, Bombardier, разработчиком и держателем являлась Европейская ассоциация производителей железнодорожной техники (Union des Industries Ferroviaires Européennes, UNIFE)¹. Цель стандарта IRIS была сформулирована так: «Сокращение стоимости за счет более результативной и эффективной обработки по всей цепи железнодорожных поставок».

Уже с мая 2011 г. при закупке ОАО «РЖД» железнодорожной техники приоритет имеют поставщики, сертифицированные на соответствие стандарту IRIS.

24 мая 2017 г. были опубликованы технические требования ИСО/ТУ 22163:2017 «Требования к системам менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной отрасли: ISO 9001:2015 и частные требования, применимые в железнодорожной отрасли» (ISO/TS 22163:2017. Railway applications – Quality management system – Business management system requirements for rail organizations: ISO 9001:2015 and particular requirements for application in the rail sector), а 1 июня 2017 г. UNIFE официально выпустила в продажу Правила сертификации IRIS. Эти документы вместе составляют систему сертификации по стандарту IRIS (IRIS Certification™ rev.03 system). Системы сертификации по стандарту IRIS дополняют и расширяют требования стандартов ИСО и не противоречат им.

Стандарт IRIS как основа обеспечения качества товаров железнодорожной промышленности изначально базировался на требованиях ИСО 9001, но при этом был четко ориентирован на непрерывное совершенствование логистической цепочки за счет улучшения системы менеджмента. Это определило его особенности и направленность в будущее.

Структура исходного документа аналогична стандарту ИСО/ТУ 16949:1999 «Системы качества. Поставщики изделий для автомобильной промышленности. Частные требования по применению стандарта ИСО 9001:1994». IRIS включает как базовые требования ИСО 9001, так и специфические нормы по каждому разделу. Кроме того, он содержит

пункты, не предусмотренные редакциями ИСО 9001 до 2015 г. Речь идет, в частности, о проектном менеджменте, первой инспекции изделия, а также об определении стоимости в течение жизненного цикла товара, мониторинге надежности, безопасности, технической доступности и поддержки.

Внедрение стандарта IRIS открыло возможности для разносторонней оценки качества производителей железнодорожного транспорта всех типов, управления поставщиками, уменьшения количества и, по возможности, полного устранения недостатков в системе поставок, проведения мероприятий, способствующих согласованию операций и процессов в различных сферах деятельности железнодорожных предприятий, формирования бизнес-планов, управления заказами, проектами и договорами на различных площадках. Благодаря этим преимуществам стандарт получил одобрение мировой общественности.

К базовым элементам бизнеса по IRIS следует отнести систему управления рисками и систему управления проектами. При этом управление рисками на уровне оценки соответствия и подготовки к ней осуществляется весьма оригинально: документ содержит более 250 вопросов, ответы на которые нужно получить в процессе аудита. Вопросы делятся на группы. В первую входят 12 «нокаут-вопросов», отрицательный ответ на которые означает прекращение проверки и повторный запуск процедуры сертификации. Большую часть второй группы составляют открытые вопросы, ответы на которые предполагают описание определенной ситуации. Для оценки используется пятибалльная шкала, которая применительно, например, к графику поставки выглядит следующим образом:

- нет графика поставки – 0 баллов;
- график поставки изменяется без согласования с потребителем – 1 балл;
- график поставки не изменяется без согласования с потребителем (требуется представить доказательства) – 2 балла;
- система предварительного уведомления потребителя эффективно работает. Отчеты составляются на основании многофункционального подхода и в случае необходимости привлекаются линейные менеджеры – плюс 3 балла;
- постоянное улучшение положений тайм-менеджмента – плюс 4 балла.

Третья группа содержит закрытые вопросы, на каждый из которых можно дать отрицательный или положительный ответ и заработать 0 или 2 балла соответственно.

Полученная в результате оценки сумма баллов является своего рода отправной точкой для принятия решений о последующих действиях всего

предприятия и его конкретных подразделений. Итоговый показатель может служить основой для внедрения улучшений. Заметим, что международные стандарты на менеджмент рисков и отечественные по созданию и управлению реестрами рисков появились позже.

Методология оценки рисков предусматривает примерное описание последовательности действий по выявлению и анализу рисков, которые могут повлиять на выполнение бизнес-плана предприятия.

Первый этап – выявление существующих рисков на предприятии – реализуется с применением мозгового штурма как признанного метода коллективной генерации идей. В нем должны участвовать эксперты из разных областей, т.е. все управляющие лица по процессу менеджмента «Бизнес-планирование». Это должно быть определено в матрицах ответственности руководства по качеству предприятия. Все идеи заносятся в перечень свободной формы.

Второй этап – классификация рисков по перечню и создание реестра рисков. При этом все риски подразделяются на:

- организационные – вызванные ошибками менеджмента компании и ее сотрудников, проблемами внутреннего контроля, плохо разработанными правилами работ и т.д.;

- финансовые – связанные с возможностью ухудшения общего финансового состояния компании, снижением стоимости ее капитала;

- человеческие – обусловленные деятельностью персонала, его компетентностью, организацией труда и мероприятий по повышению квалификации трудящихся;

- производственные – риски нанесения ущерба окружающей среде, возникновения непредвиденных ситуаций, пожаров, поломок, нарушения функционирования объектов вследствие ошибок при проектировании или несоблюдения технологических требований;

- маркетинговые – связанные с нестабильностью рынка и недостаточным вниманием к его изучению.

Третий этап – ранжирование рисков по реестру рисков. Сформированный реестр рисков рассылается всем экспертам, участвовавшим в мозговом штурме. Они оценивают все предложенные риски путем присвоения баллов от 1 до 4 каждому риску, где:

- 1 – незначительные (косвенно влияют на выполнение бизнес-плана);

- 2 – минимальные (влияют на выполнение бизнес-плана, но вероятность их возникновения мала);

- 3 – повышенные (непосредственно влияют на выполнение бизнес-плана и могут существенно сказаться на нем);

– 4 – критические (максимально влияют на выполнение бизнес-плана и нуждаются в особом внимании).

Четвертый этап – подсчет баллов по каждому риску. Каждый из рисков в реестре набирает пять оценок экспертов. Эти оценки необходимо просуммировать, чтобы узнать итоговое количество баллов, набранных каждым риском. Таким образом в каждой группе рисков (организационные, финансовые, человеческие, производственные, маркетинговые) можно будет выявить наиболее значимые.

Для сравнительного анализа групп рисков и выявления критических групп оценивается коэффициент влияния рисков, выраженный в процентах:

$$K_p = \frac{\sum O_r \times 100\%}{M}, \quad (1)$$

где $\sum O_r$ – суммарная оценка группы рисков;

$$M = 4 \times 5 \times N, \quad (2)$$

где 4 – максимально возможный балл; 5 – количество экспертов; N – число рисков в данной группе. После расчета коэффициента влияния проводится оценка групп рисков по следующей шкале:

- 0–25 % – незначительное влияние рисков;
- 26–50 % – минимальное влияние рисков;
- 51–75 % – повышенное влияние рисков;
- 76–100 % – критическое влияние рисков на выполнение бизнес-плана.

Пятый этап – построение причинно-следственной диаграммы. Диаграмма Исикавы – инструмент, обеспечивающий системный подход к определению фактических причин возникновения проблем. Объект анализа – риски невыполнения бизнес-плана. Причины – риски. Показатель качества – выполненный бизнес-план. Для построения диаграммы используется метод 5M, который предусматривает разбиение причин по следующим группам:

- Money (деньги);
- Mashine (оборудование);
- Man (человек);
- Method (метод),
- Marketing (маркетинг).

Реестр рисков подразделяется на аналогичные группы рисков, которые используются в качестве основных «костей» диаграммы Исикавы, на основании которой производится последующий анализ (рисунок). Остальные «кости» наносятся на диаграмму в соответствии с рассчитанными суммарными баллами по каждому риску.

Шестой этап – анализ выполненных действий. После завершения предыдущих этапов можно сделать выводы о том, какая группа рисков

в большей степени влияет на выполнение бизнес-плана и какие риски в каждой из обозначенных групп наиболее значимы для его реализации. С помощью описанной методологии можно заблаговременно выявлять риски и принимать меры к наиболее значимым из них.

Дополнительные инструменты IRIS включают в себя действенные методики 5S и FMEA, от внедрения которых зависит оценка. Для успешной реализации стратегий, связанных с уменьшением затрат (поддержание качества на достойном уровне с акцентированием внимания на снижении цены), предложением дополнительных услуг и с инновациями, привлекаются инструменты бережливого производства, обеспечения информационной безопасности (ИСО 27001:2013 «Информационные технологии. Методы обеспечения защиты. Системы обеспечения информационной безопасности. Требования»), управления услугами в сфере информационных технологий (ИСО/МЭК 20000-1:2018 «Информационная технология. Управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами»), а также управления непрерывностью бизнеса в условиях чрезвычайных ситуаций (BS 25999).

Стандарт IRIS предполагает и менеджмент знаний, реализуемый на двух уровнях базы данных: на первом размещена общая информация о выполненных проверках и сертификации, на втором содержатся сведения об аудиторском отчете, плане корректирующих мероприятий с отчетом, количестве баллов, полученном в ходе оценки, сертификате и иных документах, выбранных уполномоченным органом и клиентом. Доступ к первому уровню имеет неограниченное число лиц. Все заинтересованные субъекты могут получить сведения о наименовании предприятия, его адресе и контактах, утвержденном статусе сертификации, сроке действия документов, области распространения сертификата. Информация второго уровня является конфиденциальной.

Для визуализации удобно использовать процессную модель IRIS (схема), включающую в себя процессы, условно разбитые на три блока: управление проектами, основные процессы, обеспечивающие процессы.

Даже краткое ознакомление с моделью процессов IRIS свидетельствует о наличии в этом стандарте мультисистемного (в смысле применения систем менеджмента), опережающего подхода. Этот подход унаследован ИСО/ТУ 22163:2017, который содержит техническую спецификацию, специальный вопросник, показатели и балльную оценку уровня зрелости и рекомендует использование веб-портала IRIS, программного обеспечения аудиторских проверок и, конечно, управление базой данных. Идеология IRIS и ИСО/ТУ 22163:2017 понятна и может быть использована как

для мотивации персонала различного уровня, так и для подготовки специалистов по целому ряду направлений.

На сегодняшний день по стандарту IRIS сертифицировано более 100 предприятий в Российской Федерации и СНГ. Требования стандарта IRIS могут применяться к предприятиям, выпускающим продукцию, соответствующую следующим областям сертификации IRIS:

- корпуса кузовов вагонов, рамы, полы, каркасы безопасности, окна, изоляция, окраска и звукоизоляция, элементы крепления/соединения, детали кузовов вагонов, тележки и ходовая часть;

- системы электропитания, электроснабжения, тяги, устройства регуляторов тяги, коробки передач, тяговые двигатели, механические трансмиссии, силовые преобразователи мощности;

- вспомогательные системы – подачи воздуха, гидравлические, оборудование аккумуляторов внешней системы энергоснабжения;

- система противопожарной защиты – пескоструйное оборудование, устройства звуковых сигналов, устройства смазки, тормозные системы, системы управления торможением, устройства защиты от проскальзывания, устройства экстренного (аварийного) торможения;

- оборудование салонов – конструкции, системы туалетов, системы ресторанного обслуживания;

- бортовое управление поездом – системы управления и записи данных, голосовые регистрирующие устройства и видеонаблюдение, системы информирования и радиовещания, система бронирования мест, системы оплаты и связи, прокладывание кабелей, шкафы управления, дверная система (наружные и внутренние двери).

Предприятия, которые занимаются производством перечисленной и многой другой продукции, могут выполнять требования стандарта IRIS и проходить сертификацию по нему, тем самым повышая эффективность и конкурентоспособность своего бизнеса.

К сожалению, на пути расширенного применения идеологии IRIS имеются серьезные препятствия. Основные сложности при внедрении IRIS:

- 1) отсутствие внутри компании поддержки изменений:

- непонимание целей и преимуществ внедрения системы менеджмента бизнеса (СМБ);

- сопротивление персонала нововведениям и преобразованиям;

- отсутствие мотивации;

- недостаточная поддержка проекта со стороны высшего руководства;

- 2) недостаточность ресурсов:

- дефицит квалифицированных и опытных кадров;

- устаревшие оборудование и технологии;

- нехватка финансовых средств;
- 3) трудности с документированием:
 - отсутствие опыта применения механизма самооценки и формирования отчетов по ее результатам;
 - сложность и трудоемкость описания процессов и процедур;
 - несоответствие документов реальной деятельности;
- 4) проблемы, касающиеся технических требований и характеристик продукции:
 - сложность освоения новых требований;
 - отсутствие практики применения.

В свою очередь, основные проблемы построения модели СМБ связаны с:

- 1) процессным подходом:
 - отсутствие опыта формирования процессной модели управления;
 - большое количество требуемых IRIS процессов, которые необходимо стыковать по входам и выходам;
 - непонимание взаимосвязи процессов и KPI;
- 2) внедрением KPI:
 - произвольное установление KPI – без связей с целями предприятия и системой мотивации;
 - нерегулярный мониторинг KPI, обусловленный отсутствием требования высшего руководства к отчетности по KPI;
 - отсутствие анализа и установления причин недостижения целевых значений KPI;
- 3) менеджментом проектов:
 - отсутствие опыта применения проектного управления;
 - несоответствие организационной структуры принципам проектного управления;
 - отсутствие менеджеров проектов;
- 4) менеджментом изменений:
 - бесконтрольность процесса – сложно определить его владельца (так как он общий для всех процессов жизненного цикла);
 - отсутствие документального оформления изменений (не ведутся записи).

Работы по стандартизации в 2020 г. ТК 044 «аккумуляторы и батареи»

В современном мире отмечается ряд устойчивых тенденций, связанных с потребностью в увеличении мобильности (начиная от переносных устройств и включая средства передвижения), с запросами на повышение комфортности жизни, интенсивным продвижением роботизации и цифровизации, которые в настоящий момент являются основными драйверами развития экономик практически для всех государств.

Идущие на глобальном уровне процессы сопровождаются растущей озабоченностью общества экологическим состоянием планеты, сохранением ресурсов и т.п. Краеугольный камень решения обозначенных проблем – вопрос обеспечения энергией, которая нужна все в большем масштабе, должна быть более экологически чистой, компактной и, конечно, более дешевой. Все это подразумевает, как правило, использование химических источников тока. Ожидается, что в ближайшие годы в связи с продолжающимся переходом на экологически чистую энергию спрос на батареи будет интенсивно расти. Данный фактор выводит рынок химических источников тока на глобальном уровне в разряд стратегических.

Согласно последним исследованиям, потенциал данного рынка только для Европейского союза начиная с 2025 г. будет составлять до 250 млрд евро ежегодно. Аккумуляторы определены Европейской экономической комиссией в качестве стратегической цепочки создания стоимости, где ЕС должен наращивать инвестиции и инновации в контексте усиленной стратегии промышленной политики, направленной на создание глобально интегрированной, устойчивой и конкурентоспособной промышленной базы.

Если только страна не пойдет «своим путем», аналогичных тенденций можно ожидать и в экономике России. К данному процессу надо быть готовым (даже несмотря на явное отставание отечественной промышленности в рассматриваемом аспекте) и предпринимать превентивные меры по развитию нормативно-технической базы документации. За этот участок работы в настоящее время отвечает ТК 044 «Аккумуляторы и батареи» (ТК 044).

ТК 044 создан в соответствии с приказом Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 19 февраля 2001 г. № 56. Спустя 16 лет Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 августа 2017 г. № 1697 произведена реорганизация, утверждены: структура, состав, область деятельности, положение ТК, назначены председатель ТК 044 – директор

ассоциации «РУСБАТ» С.Б. Орлов и ответственный секретарь – научный сотрудник АО «НПК «АЛЬТЭН» М.А. Драпова.

Основные цели и направления деятельности

Целью деятельности ТК 044 является реализация Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и смежных с ним законодательных актов, «Концепции развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года», одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.09.2012 № 1762-р, а также содействие повышению эффективности работ по стандартизации на национальном, региональном и международном уровнях.

В своей работе ТК 044 руководствуется действующим законодательством, основополагающими национальными стандартами Российской Федерации, директивными документами по стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта), а также Положением о ТК.

За ТК 044 закреплена область деятельности, связанная с объектами стандартизации в соответствии с кодами ОКПД 2:

- 26.20.40.110 – Устройства и блоки питания вычислительных машин;
- 27.11.50.120 – Преобразователи электрические статические;
- 27.12.40.000 – Части электрической распределительной или регулирующей аппаратуры;
- 27.20 – Батареи и аккумуляторы;
- 27.90.11.000 – Машины электрические и аппаратура специализированные;
- 27.90.40.190 – Оборудование электрическое прочее, не включенное в другие группировки;
- 38.12.27 – Отходы и лом первичных элементов, батарей первичных элементов и электрических аккумуляторов;
- 71.12.13.000 – Услуги по инженерно-техническому проектированию систем энергоснабжения.

ТК 044 создан и функционирует на базе Национальной ассоциации производителей источников тока «РУСБАТ», которая объединяет на некоммерческой основе 24 организации, занимающиеся всеми стадиями жизненного цикла источников тока – от разработки до утилизации.

В состав ТК 044 настоящий момент входит 26 организаций – полноправных членов в пяти подкомитетах:

- ПК 1 «Аккумуляторы и батареи с щелочным электролитом»;
- ПК 2 «Аккумуляторы и батареи с кислотным электролитом»;

– ПК 3 «Литий-ионные аккумуляторы и батареи, проточные и другие батареи»;

– ПК 4 «Первичные системы и суперконденсаторы»;

– ПК 5 «Системы хранения и резервирования электрической энергии».

Организацией, ведущей секретариат ТК, является РУСБАТ. ТК 044 по поручению Росстандарта активно работает в системе межгосударственной стандартизации, ведя зеркальный межгосударственный комитет – МТК 044.

В рамках работ по национальной стандартизации в ведении ТК 044 находятся 110 стандартов, из которых специалистами ассоциации разработаны и введены 80 национальных, межгосударственных и предварительных национальных стандартов. Также 29 стандартов в настоящее время находятся в разработке по Программе национальной стандартизации со сроками исполнения 2020–2021 гг. Стандарты, находящиеся в программе разработки в ТК 044 «Аккумуляторы и батареи», приведены в таблице. В настоящий момент с участием ТК 044 готовятся к утверждению два национальных стандарта в области систем накопления энергии для работы в автономном режиме и в составе энергосети.

Эксперты ассоциации, которые имеют статус международных экспертов, принимают участие в работе технических комитетов МЭК в разработке международных стандартов как представители национального органа стандартизации по тематикам: первичные и вторичные источники тока, бесперебойные источники питания, альтернативная энергетика, системы накопления электрической энергии по направлениям ТК и рабочих групп МЭК:

– TC 21/SC 21A: WG 9, WG 10, MT 3, MT 6, MT 60952, JWG 82, JWG 69 Li;

– TC 22/SC 22H: MT 8;

– TC 35: WG 19, MT 14, MT 15, MT 16, MT 17, JMT 18;

– TC 69: MT 62576, MT 62840, JWG 69 Li;

– TC 105: WG1-14;

– TC 120: WG1-5, JWG 10 (TC 8).

При необходимости проводится очное участие во встречах МЭК/ТК по обсуждению ведущихся проектов стандартов.

Цели участия ТК 044 в международных органах, определяющих техническую политику в направлении источников тока и систем накопления энергии:

1) доступ к исходным документам ведущих мировых разработчиков, обосновывающим утверждение тех или иных норм. Это позволяет понимать причинно-следственные связи принятия решений и использовать мировой опыт в собственных (российских) разработках, избегая повторения

(финансового и физического) ошибок при проектировании и внедрении систем;

2) попытка учета в исходных документах МЭК подходов, действующих на территории Российской Федерации и учитывающих интересы отечественной экономики. Это в определенной степени позволяет избежать глубокой модификации международных документов стандартизации на стадии введения их в Российской Федерации;

3) формирование российской технической политики с учетом актуальных и реальных трендов мирового развития;

4) корректировка угроз, которые могут возникнуть для российской экономики при возможном принятии дискриминационных мер.

Материалы, поступающие в ТК 044 в процессе работы в международных организациях по стандартизации, в рабочих группах научно-практических международных и российских конференций создают необходимую базу для аналитического переосмысления поступающей информации и использования ее при создании нормативной базы Российской Федерации, а также при формировании стратегических направлений развития российских предприятий отрасли энергетического машиностроения. Последнее особенно важно, поскольку ассоциация «РУСБАТ» входит в качестве коллективного члена в 14 рабочих и экспертных групп и комитетов ФОИВ.

В работе ТК 044 существует несколько серьезных проблем, являющихся общими для подавляющего числа ТК.

1. Утрата понимания в реальном секторе экономики необходимости работ по стандартизации, способствующих закреплению наилучших практически апробированных технических решений. Ликвидация на большинстве предприятий подразделений по стандартизации и метрологии. Как следствие, дефицит специалистов по рецензированию разрабатываемых стандартов.

2. Невозможность долгосрочного планирования деятельности по разработке стандартов. Формализация подхода к распределению работ по разработке стандартов в соответствии с Федеральным законом «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ предопределяет возможность появления некомпетентных игроков, пришедших на уже подготовленное поле (обоснование, подача предложений, отстаивание позиций при утверждении ПНС) и продвигающих свои предложения за счет неадекватного занижения цены, что лишает ТК возможности заблаговременно и планомерно проводить работы. Срок сдачи такими «специалистами» на обсуждение первых редакций стандартов порой

не превышает одного месяца, что кардинально влияет на качество документов, не позволяет проводить их обсуждение и вызывает идиосинкразию потенциальных участников процесса.

3. Отсутствие плановой мотивации экспертов, в частности для выполнения соответствующих функций в МЭК. При недоступности целевого финансирования со стороны Росстандарта необходимо по крайней мере ввести механизм закрепления работ, по которым осуществляется участие в МЭК в обход конкурсов, и предусмотреть возможность фиксации работ разной продолжительности в зависимости от стадии разработки в МЭК и ИСО, что позволит существенно сократить отставание в сроках ввода гармонизированных стандартов по сравнению с МЭК и ИСО.

4. Игнорирование при формировании конкурсов представленных техническими комитетами сроков, которые основаны на знании стадий разработки стандартов в МЭК и своих реальных возможностей.

В заключение необходимо отметить, что ТК 044 осуществляет свою деятельность практически на бесплатной основе, так как организация, ведущая секретариат, является некоммерческой профессиональной ассоциацией. Основное финансирование идет за счет бюджетных средств. При этом до реальных разработчиков доходит около 300 тыс. р. за стандарт, что абсолютно потеряло рентабельность после того, как СТАНДАРТИНФОРМ полностью передал свои функции по переводу ссылочных стандартов разработчикам. Ситуация усугубляется тем, что это относится и к непрофильным для ТК стандартам, и тем, что таких стандартов может оказаться и 10, и 20 на один разрабатываемый нормативный документ.

Еще один важный момент связан с оценкой деятельности ТК по системе, разработанной по заказу Росстандарта. Методика появилась в 2018 г. и создавалась «с идеальных позиций», когда ТК должны получать полную финансовую поддержку Росстандарта, что далеко не всегда соответствует действительности. В течение ряда лет финансирование полностью отсутствовало. Согласно имеющимся в методике подходам, это говорит об инертности ТК, что нельзя считать справедливым. Кроме того, с чисто формальных подходов можно реализовать модель, по которой получают хорошие показатели при откровенно низкой активности ТК. Это относится, в частности, к манипулированию ведомой базой стандартов, подлежащих актуализации или отмене.

Несмотря на имеющиеся трудности, коллектив ТК нацелен на конструктивную работу, так как курируемое комитетом направление становится все более востребованным в мире. В его развитие, а также в создание новых технологий и производств ведущие страны вкладывают значительные средства. Имеются для этого предпосылки и в России,

что подтверждают специалисты ГК «РОСНАНО», в частности подразделения, ответственного за работы в области стандартизации.

При активном организационном и финансовом содействии Фонда инфраструктурных и образовательных программ ГК «РОСНАНО» уже разработаны в ускоренном порядке 21 национальный и 2 предварительных стандарта, устанавливающих требования по безопасности использования литий-ионных аккумуляторов, батарей и систем накопления энергии на их основе, а также требования и методы испытаний во всех потенциально значимых областях применения, включая работу в составе сети и в автономном режиме энергетических объектов, электромобилях, на железнодорожном и внедорожном промышленном транспорте. Еще один стандарт, крайне важный для инновационного развития, разработан при поддержке ООО «Лиотех-инновации». Другие предприятия, входящие в структуру РОСНАНО, например ООО «Системы накопления энергии», участвуют в разработке стандартов за собственные средства под патронатом ТК 044.

В планах ТК 044 – организация совместных работ с другими профильными ТК Росстандарта. Однако без возможности самостоятельного распоряжения финансами их не удастся реализовать с должной эффективностью.

Источник: Стандарты и качество. – 2020. – № 9. – с.24-27

Верификация методик и ее отличие от валидации

Методики – один из «китов», на которых стоят лаборатории. Для получения достоверного результата измерений, согласно ГОСТ ISO/IEC 17025–2019, перед применением методики должны быть верифицированы, а в ряде случаев – валидированы. Целью данной статьи является разъяснение различий между процедурами верификации и валидации и рассмотрение основных этапов верификации методики.

ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 содержит требования, выполнение которых позволит лабораториям продемонстрировать компетентность и способность получать достоверные результаты.

Терминология ГОСТ ISO/IEC 17025–2019

Используемый в названии разд. 7.2 «Выбор, верификация и валидация методов» ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 термин «метод» в тексте преобразуется в термин «методика», что, несомненно, связано с терминологическими

различиями и требовало разъяснений при переводе ISO/IEC 17025:2017 с английского языка на русский. Поэтому в самом начале разд. 7.2 дано примечание к п. 7.2.1.1, что «термин «метод», используемый в стандарте, и термин «методика измерений» в ISO/IEC Guide 99 могут рассматриваться как синонимы».

Определения терминам «верификация» и «валидация» даны в разд. 3 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019, а именно:

– «3.8 верификация (verification): Предоставление объективных свидетельств того, что данный объект соответствует установленным требованиям [ISO/IEC Guide 99:2007, 2.44]»;

– «3.9 валидация (validation): Верификация (3.8), при которой установленные требования связаны с предполагаемым использованием [ISO/IEC Guide 99:2007, 2.45]».

Таким образом, верификации подлежат методики с уже установленными характеристиками (требованиями), тогда как валидации – методики, характеристики которых еще только предстоит установить, в том числе при наличии знаний о предполагаемом использовании (например, области применения и/или ожидаемых значениях измеряемых характеристик).

И далее в разд. 7.2 разработчики стандарта ясно указывают, что граница между понятиями «верификация методики» и «валидация методики» проведена с помощью понятия «стандартная методика» (рис. 1).



Рис. 1. Применение процедур верификации и валидации в зависимости от используемых методик

Понятие «стандартная методика» разъясняет ГОСТ Р ИСО 5725–1–2002, согласно которому:

1. «Должен быть выпущен письменный документ, устанавливающий во всех подробностях, как должно выполняться измерение, и предпочтительно

включающий в себя описание процедур получения и подготовки образцов для выполнения измерений» (п. 4.1).

«Документ, в котором излагается метод измерений, должен быть изложен ясно, подробно и полно. Все существенные операции, имеющие отношение к окружающим условиям выполнения процедур, реактивам и аппаратуре, предварительной проверке оборудования, а также к подготовке образцов для испытаний, должны быть включены в этот документ, возможно, посредством ссылок на другие письменно оформленные процедуры, доступные для операторов. Способ вычисления и представления результата испытаний должен быть точно определен, включая число значащих цифр, которое должно заноситься в протокол (п. 6.2)».

2. «Наличие документированного (стандартизованного) метода измерений предполагает существование организации, несущей ответственность за его разработку (4.1.2.)».

3. Методика измерений должна быть устойчивой (робастной), «другими словами, небольшие отклонения в процедуре не должны быть причиной непредвиденно больших изменений результатов. Если такое возможно – должны быть приняты адекватные меры предосторожности или предупреждения. Желательно также, чтобы в процессе разработки стандартного метода измерений были приложены все усилия для устранения или уменьшения систематической погрешности (6.2)».

Можно ли отнести к «стандартным методикам» все регламентированные международными, межгосударственными или национальными стандартами? Ответом будет – нет, все нельзя.

– Во-первых, потому что часть действующих стандартов разработаны и приняты ранее введения в действие ГОСТ Р ИСО 5725–1– 2002 и не содержат необходимые разделы, процедуры или характеристики для отнесения данных методик к стандартным.

– Во-вторых, ряд международных стандартов изначально предполагает, например, в силу конкретных национальных или отраслевых требований, что эти методики в любом случае будут проходить процедуру валидации в конкретных лабораториях, поэтому разработчики могут не указать, например, диапазон измерений и не включить в текст стандарта метрологические характеристики.

– В-третьих, далеко не все разработчики национальных стандартов руководствуются требованиями ГОСТ Р ИСО 5725–1–2002.

В качестве примера можно привести ГОСТ 18190–72 «Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора», который нельзя отнести к стандартным методикам: он не содержит диапазонов измерений и метрологических характеристик ни для одного метода, сведения

о разработчике отсутствуют, и в целом документ не соответствует перечисленным выше признакам стандартной методики.

Помимо международных и национальных стандартов в нашей стране в лабораториях довольно популярны методики, разработанные ведомственными или частными организациями, например подразделениями Росгидромета (шифр РД) или Всероссийским научно-исследовательским институтом минерального сырья (шифр НСАМ). Данные методики разработаны для нужд конкретных ведомств и только для них обязательны к применению. Именно организации – разработчики методик являются держателями их реестра. Частные независимые лаборатории могут применять подобные документы в добровольном порядке.

Методика, применяемая в сфере государственного регулирования, должна быть аттестована. Сведения обо всех аттестованных методиках содержатся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФГИС «АРШИН») <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/16>. Это единственный государственный реестр методик, регламентированный Федеральным законом, он является некоммерческим. За ведение реестра отвечает ФГУП «ВНИИМС».

В ряде экологических лабораторий популярны методики, включенные в реестр природоохранных нормативных документов (шифр ПНД Ф). Организацией, ответственной за ведение данного реестра является ФБУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» (ФЦАО). Реестр не регламентируется федеральными законами и, скорее, является данью истории. Он содержит аттестованные методики, разработанные как ФБУ «ФЦАО», так и другими организациями, в том числе частными. Методики, включенные в данный реестр, объединяет область применения, а именно – различные объекты окружающей среды. Применение методик ПНД Ф организациями, не находящимися в подчинении Минприроды, добровольно.

Отнесение стандартов, регламентирующих методики, отраслевых методик или методик, разработанных частными организациями, к «стандартным методикам» требует индивидуального подхода.

Подготовка к процедурам верификации и валидации

Персонал

Согласно п. 6.2.6 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 «лаборатория должна уполномочить персонал на выполнение конкретной лабораторной деятельности, включая (но не ограничиваясь) следующее: а) разработку, изменение, верификацию и валидацию методов...».

Для того, чтобы уполномочить персонал на выполнение конкретной лабораторной деятельности, эта деятельность должна быть частью системы менеджмента лаборатории, т. е. должна быть разработана и утверждена документированная процедура верификации и валидации методик. Кроме того, в соответствии с п. 6.2.3 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 «лаборатория должна гарантировать, что персонал обладает компетентностью для выполнения лабораторной деятельности, за которую несет ответственность».

Таким образом, к верификации и валидации методик может быть допущен обученный персонал, выполняющий соответствующую документированную процедуру системы менеджмента и имеющий достаточный опыт, что позволяет руководству лаборатории гарантировать его компетентность.

Оборудование и другие ресурсы

Согласно п. 6.4.4 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 «лаборатория должна подтвердить соответствие оборудования установленным требованиям перед вводом его в эксплуатацию или после возврата в эксплуатацию». Применительно к верификации и валидации методик это означает необходимость использовать оборудование, которое уже прошло верификацию в лаборатории. Также необходимо отметить, что по ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 понятие «оборудование» включает, не ограничиваясь только этим, следующее: средства измерения, программное обеспечение, эталоны, стандартные образцы, справочные данные, реактивы, расходные материалы, вспомогательные устройства, т. е. все, что необходимо для надлежащего осуществления лабораторной деятельности (п. 6.4. ГОСТ ISO/IEC 17025–2019).

Верификация методик

Итак, согласно п. 7.2.1.5 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 «до внедрения методов в работу лаборатория должна подтвердить, что она может надлежащим образом применять выбранные методы, обеспечивая требуемое исполнение». Обращаясь к разделу настоящей статьи о терминологии, вспомним, что верифицировать необходимо «стандартную методику», соблюдая которую, лаборатория будет выполнять измерения (определения). В качестве примера необходимых и достаточных процедур для верификации методики рассмотрим типовые разделы методики измерений по ГОСТ Р 8.563–2009.

1. Наименование методики (стандарта), а также, при наличии, шифр методики и номер в Федеральном информационном фонде и реквизиты свидетельства об аттестации (для аттестованных методик).

Все имеющиеся реквизиты методики должны помочь лаборатории перед началом верификации установить актуальность конкретного издания (редакции) методики, т. е. выполнить требование п. 7.2.1.3 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019.

2. Назначение и область применения методики. Из данного раздела методики лаборатория получает информацию, на какие объекты (или их типы) распространяют методику ее разработчики. Важным на этом этапе верификации является то, что лаборатории нужно очень внимательно проанализировать планируемый перечень объектов анализа и решить, все ли они будут востребованы, т.е. нужно ли верифицировать методику применительно ко всем объектам или только их части. Решение необходимо документировать.

3. Условия выполнения измерений. Возможность выполнения требований методики к условиям измерений необходимо оценить до начала верификации и приступать к верификации тогда, когда эти условия в лаборатории обеспечены. При документировании требований к условиям окружающей среды по п. 6.3.2 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 необходимо учитывать требования:

- к оборудованию (изложенные в эксплуатационной документации);
- к условиям выполнения измерений (в тексте методик);
- к помещениям (кроме измерений, производимых в полевых условиях).

Документируемый контроль условий измерений необходимо обеспечить на каждый день верификации.

4. Значения допускаемой и (или) приписанной неопределенности измерений или норм погрешности и (или) приписанные характеристики погрешности измерений.

При наличии государственных или отраслевых норм погрешности измерений или утвержденных нормативов качества для анализируемых объектов, на этом этапе нужно убедиться в соответствии возможностей методики (диапазона измерений и погрешности (неопределенности) результата измерений) установленным требованиям.

Например, для измерений, выполняемых в сфере государственного регулирования, утверждены ведомственные приказы, составляющие Единый перечень измерений, размещенный во ФГИС «АРШИН» – <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/18>. В каждом из данных приказов приведены предельно допустимые значения погрешности для определенных измерений.

При выполнении измерений в сфере государственного регулирования необходимо удостовериться, что погрешность (неопределенность) измерений в методике измерений не превышает предельных значений, установленных приказами.

5. Применяемое оборудование (средства измерений, стандартные образцы и др.). При кажущейся простоте оценки оснащенности лаборатории для проведения измерений (определений) по конкретной методике этот пункт верификации, в том числе объем сведений, которые необходимо задокументировать, как правило, вызывает затруднения.

Согласно п. 7.5.1 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 «лаборатория должна обеспечивать наличие в технических записях для каждого вида лабораторной деятельности результатов, отчета и достаточной информации, позволяющей, если это возможно, идентифицировать факторы, влияющие на результат измерения и связанную с ним неопределенность измерений, а также обеспечить возможность повторного проведения данной лабораторной деятельности в условиях, максимально близких к первоначальным».

Таким образом, выбор каждой позиции оборудования, необходимого для выполнения измерений по методике, следует документировать. При этом указываются технические и/или метрологические характеристики, исходя из которых лаборатория принимает решение о соответствии применяемого оборудования требованиям методики (см. таблицу 1).

Табл. 1. Примеры документирования оценки оснащенности лаборатории оборудованием

Требование к оборудованию в методике измерений	Оборудование, имеющееся в наличии в лаборатории	Запись в акте верификации, подтверждающая соответствие требованиям методики	Примечание
Спектрофотометр или фотоколориметр, позволяющий измерять оптическую плотность при длине волны 410 нм.	Спектрофотометр «М» с диапазоном длин волн от 350 до 600 нм	Спектрофотометр «М» (зав. № ..., поверен до ...) с диапазоном длин волн от 350 до 600 нм	В лаборатории может быть несколько однотипных СИ, при этом в акте верификации указывается, на каком конкретно оборудовании были проведены измерения, например, фиксируется заводской номер СИ. Вместо сведений о поверке могут быть указаны сведения о калибровке
Пипетка градуированная 1-1-2-5 или других типов и исполнения по ГОСТ 29227-91	Дозатор пипеточный 1-100-5000 мкл	Дозатор пипеточный 1-100-5000 мкл (зав. № ..., поверен до ...) вместо указанной в методике пипетки, т. е. погрешность дозирования 1 % для дозатора не превышает погрешность пипетки	По ГОСТ 29227-91 погрешность дозирования для пипетки номинальной вместимостью 5 мл 2-го класса точности составляет 40,05 мкл, т. е. 1 %. Согласно описанию типа данного дозатора предел допускаемой погрешности дозирования составляет ± 1 %, что не превышает требований ГОСТ 29227-91
Шкаф сушильный общелaborаторного назначения, обеспечивающий поддержание температуры нагрева (105 ± 5) °С	Шкаф сушильный, обеспечивающий поддержание температуры от 50 °С до 350 °С, с отклонением средней температуры любой точки рабочего объема камеры шкафа от заданной ± 3 °С	Шкаф сушильный, обеспечивающий поддержание температуры от 0 до 350 °С, с отклонением средней температуры любой точки рабочего объема камеры шкафа от заданной ± 3 °С, что соответствует требованиям методики	Ввиду того, что в методике указаны пределы отклонения температуры от заданного значения, перед началом верификации необходимо провести для данного шкафа сушильного контроль воспроизведения температурных условий в пределах допускаемых отклонений

6. Процедуры подготовки к выполнению измерений, в том числе по отбору проб. В этом разделе, как правило, необходимо документировать приготовление растворов, сред, подготовку оборудования. Именно на этом этапе верификации, возможно, потребуется разработать специальные формы журналов.

Сроки и условия хранения приготовленных растворов и реактивов должны соответствовать требованиям методики. Если в методике такая информация отсутствует – следует запросить ее у разработчика.

7. Процедуры выполнения измерений, процедуры и периодичность контроля точности получаемых результатов измерений. На данном этапе определяется план эксперимента по освоению процедур измерений и достаточность этих процедур для выполнения требований контроля точности.

Если из текста методики объем контрольных процедур неясен, необходимо ориентироваться на диапазон и, при наличии, на поддиапазоны измерений. В качестве исследуемых точек рекомендуется брать начало, середину и конец диапазона, а при наличии поддиапазонов – начало, середину и конец каждого поддиапазона. Цель верификации – убедиться в возможности реализации всей процедуры стандартной методики в конкретной лаборатории, а для этого необходимо показать, что лаборатория способна компетентно выполнять измерения во всем регламентированном диапазоне.

Количество проводимых измерений в указанных выше точках выбирается исходя из необходимости подтверждения всех нормативов контроля качества во всех анализируемых по данной методике объектах.

Следует также быть внимательным при наличии в методике требования получения, например, двух параллельных результатов и не пренебрегать им.

8. Процедуры обработки результатов измерений. Обработка результатов измерений происходит, как правило, по расчетной формуле, указанной в методике. Получение значений всех величин, входящих в данную формулу, должно быть задокументировано, т. к. это позволит выполнить требование п. 7.5.1. ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 и при необходимости пересчитать (проверить) или повторить результат измерений.

Если для расчета в лаборатории используют, например, программу Excel или другое ПО, то правильность ввода формулы, расчетов по ней, точности округления проверяется и документируется (п. 7.11.6 ГОСТ ISO/IEC 17025–2019).

9. Требования к оформлению результатов измерений. В этом разделе речь идет о записи результата измерений в протокол, а протокол – это «лицо», по которому, как правило, можно многое сказать о лаборатории.

Требования к оформлению результата, предъявляемые методикой, могут относиться, например, к следующему:

- записи результата измерений вместе с погрешностью (неопределенность);
- округлению результата;
- указанию результатов измерений сопутствующих показателей, например температуры, одновременно с целевым показателем;
- указанию количества параллельных результатов;
- соблюдению конкретной формы протокола.

Какие бы требования ни содержались в верифицируемой методике, все их нужно принять и предусмотреть в форме выпускаемого протокола.

Проведение всех этапов верификации методики необходимо документировать. В качестве результата рекомендуется оформлять акт верификации, в котором должны быть задокументированы все проведенные оценки и результаты измерений и сделан вывод о возможности применения методики в конкретной лаборатории. Здесь желательно уточнить, на каких объектах удалось внедрить методику, для каких определяемых показателей и во всем ли диапазоне измерений.

Успешно проведенная верификация является основанием для планирования включения методики в область аккредитации или заявки на расширение области аккредитации.

Верификация качественных методик

Методики определения качественных показателей также подлежат верификации. Данные методики не предполагают измерений, и поэтому иногда их обходят стороной при верификации, объясняя это отсутствием измерений и, соответственно, – требований, которые необходимо подтверждать.

Однако верификации подлежат все методики, т. к. верифицируется именно процедура. И в случае с качественными методиками необходимо пройти все указанные выше этапы, за исключением подтверждений требований к диапазонам измерений и погрешности (неопределенности) результата измерений.

Заключение

Проведение верификации методик в полном соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 позволит лаборатории в любой ситуации продемонстрировать свою компетентность и документально подтвердить способность получать достоверные результаты испытаний/измерений.

НОВОЕ В РОССИЙСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Постановление Правительства РФ от 21.08.2020 № 1265

«Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета открытому акционерному обществу «Российские железные дороги» на возмещение недополученных доходов, возникающих в результате установления льготных тарифов на транзитные перевозки по территории Российской Федерации железнодорожным транспортом общего пользования грузов в контейнерах»

Определены правила предоставления субсидии АО «РЖД» на возмещение недополученных доходов, в связи с льготными тарифами на транзитные перевозки по территории РФ грузов в контейнерах

Под льготным тарифом на транзитные перевозки грузов в контейнерах понимается тариф на услуги по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования организации в размере, уменьшенном на следующую величину (не более размера такого тарифа):

в отношении транзитных перевозок грузов в контейнерах в направлении Восток – Запад:

38853 рубля для 20-футового контейнера;

58280 рублей для 30-футового контейнера;

77706 рублей для 40-футового контейнера;

в отношении транзитных перевозок грузов в контейнерах в направлении Запад – Восток:

25902 рубля для 20-футового контейнера;

38853 рубля для 30-футового контейнера;

51804 рубля для 40-футового контейнера.

Субсидия предоставляется ежемесячно в размере недополученных организацией доходов, определяемых на основании отчета о потерях в доходах организации.

Постановление Правительства РФ от 27.08.2020 № 1294

«О внесении изменений в Правила оказания услуг по перевозкам на железнодорожном транспорте пассажиров, а также грузов, багажа и грузобагажа для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности»

Льготным категориям граждан предоставлена возможность оформления проездных документов дистанционно, с использованием сети «Интернет»

Установлено, в частности, что при оформлении проездного документа (билета) на поезд дальнего следования с использованием официального сайта перевозчика в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для идентификации и аутентификации пассажира используются единая система идентификации и аутентификации и иные способы идентификации и аутентификации, определенные перевозчиком.

Оформление проездного документа (билета) на поезд дальнего следования для пассажира из числа инвалидов, а также оказание ему без взимания дополнительной платы услуг в соответствии с законодательством РФ производятся на основании сведений о документе, удостоверяющем личность пассажира, а также на основании документа, подтверждающего инвалидность, в том числе подтверждающего необходимость использования кресла-коляски, или сведений, предоставляемых оператором ФГИС «Федеральный реестр инвалидов» о факте установления инвалидности, группе инвалидности (категории ребенок-инвалид), степени ограничения способности к самостоятельному передвижению, в том числе рекомендации в обеспечении креслом-коляской.

Оформление проездного документа (билета) на поезд пригородного сообщения лицу, имеющему право оплаты стоимости проезда со скидкой или бесплатного проезда, производится, в том числе, на основании сведений о гражданах, которым предоставляется социальная услуга в виде бесплатного проезда железнодорожным транспортом пригородного сообщения, представляемых в электронном виде операторами информационных систем, содержащих сведения о гражданах, которым предоставляется указанная социальная услуга, сроке ее действия, а также сведений о документе, подтверждающем указанное право.

Также предусматривается, что заявление на возврат причитающихся средств за неиспользованный проездной документ (билет), приобретенный пассажиром с использованием официального сайта владельца инфраструктуры или официального сайта перевозчика в сети «Интернет», может быть подано через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).

Приказ Минтруда России от 22.07.2020 № 442н

«Об утверждении профессионального стандарта «Машинист компрессорных установок». Зарегистрировано в Минюсте России 18.08.2020 № 59313.

Утвержден профессиональный стандарт для машинистов компрессорных установок

Основная цель вида профессиональной деятельности – обеспечение надежного и эффективного функционирования компрессорных установок, в том числе стационарных компрессоров, турбокомпрессоров и автоматизированных компрессорных станций.

Установлены требования к образованию и обучению, особые условия допуска к работе.

Приказ Минтруда России от 23.07.2020 № 448н

«Об утверждении профессионального стандарта «Наладчик контрольно-измерительных вагонов железнодорожного транспорта». Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2020 № 59350.

Обновлен профессиональный стандарт «Наладчик контрольно-измерительных вагонов железнодорожного транспорта»

Основная цель вида профессиональной деятельности – обеспечение технически исправного состояния оборудования контрольно-измерительных вагонов железнодорожного транспорта.

Установлены требования к образованию и обучению, особые условия допуска к работе.

Признан утратившим силу аналогичный Приказ Минтруда России от 02.12.2015 № 944н.

Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 460н

«Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации ремонта, технического обслуживания и изготовления узлов транспортных средств и элементов устройств инфраструктуры, зданий и сооружений железнодорожного транспорта». Зарегистрировано в Минюсте России 18.08.2020 № 59302.

Утвержден профессиональный стандарт «Специалист по организации ремонта, технического обслуживания и изготовления узлов транспортных средств и элементов устройств инфраструктуры, зданий и сооружений железнодорожного транспорта»

Основная цель вида профессиональной деятельности – обеспечение надежности и работоспособности транспортных средств, инфраструктуры, зданий и сооружений железнодорожного транспорта.

Установлены требования к образованию и обучению, к опыту практической работы, особые условия допуска к работе и другие характеристики.

Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 461н

«Об утверждении профессионального стандарта «Бригадир (освобожденный) по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений железнодорожного транспорта». (Зарегистрировано в Минюсте России 18.08.2020 № 59301)

Обновлен профессиональный стандарт «Бригадир (освобожденный) по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений железнодорожного транспорта»

Основная цель вида профессиональной деятельности – обеспечение содержания железнодорожного пути и искусственных сооружений для безопасного и плавного движения поездов со скоростями, установленными на участке железнодорожного пути.

Установлены требования к образованию и обучению, к опыту практической работы, особые условия допуска к работе и другие характеристики.

Признан утратившим силу аналогичный Приказ Минтруда России от 03.12.2015 № 990н.

Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 464н

«Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по обработке и оценке результатов контроля технического состояния элементов верхнего строения железнодорожного пути». Зарегистрировано в Минюсте России 18.08.2020 № 59310.

Утвержден профессиональный стандарт для специалистов по обработке и оценке результатов контроля технического состояния элементов верхнего строения железнодорожного пути

Основная цель вида профессиональной деятельности – обеспечение безопасного движения поездов со скоростями, установленными на участке железнодорожного пути.

Установлены требования к образованию и обучению, к опыту практической работы.

Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 465н

«Об утверждении профессионального стандарта «Работник по контролю за состоянием железнодорожного пути». Зарегистрировано в Минюсте России 27.08.2020 № 59516.

Обновлен профессиональный стандарт «Работник по контролю за состоянием железнодорожного пути»

Основная цель вида профессиональной деятельности – обеспечение безопасного движения поездов со скоростями, установленными на участке железнодорожного пути.

Определены требования к образованию и обучению, особые условия допуска к работе и другие характеристики.

Признан утратившим силу аналогичный Приказ Минтруда России от 14.05.2014 № 310н.

Приказ Минтруда России от 31.07.2020 № 466н

«Об утверждении профессионального стандарта «Работник по управлению и обслуживанию уборочных (моечных) машин (установок), мойке, уборке и обработке железнодорожного подвижного состава». Зарегистрировано в Минюсте России 28.08.2020 № 59572.

Утвержден профессиональный стандарт «Работник по управлению и обслуживанию уборочных (моечных) машин (установок), мойке, уборке и обработке железнодорожного подвижного состава»

Целью профессиональной деятельности указанных специалистов является управление и обслуживание уборочных (моечных) машин (установок), мойка, уборка и обработка железнодорожного подвижного состава, помещений и территорий организаций железнодорожного транспорта в соответствии с производственными, санитарно-гигиеническими и эстетическими требованиями.

В перечень трудовых функций входит, в числе прочего, наружная очистка с обмывкой и обтиркой локомотивов, моторвагонного подвижного состава, пассажирских вагонов и полувагонов железнодорожного транспорта, их внутренняя мойка и уборка, техническое обслуживание средств механизации и оборудования, используемых в процессе работы, управление уборочными машинами с двигателями мощностью до 1000 Вт.

В зависимости от выполняемых трудовых функций приводятся требования к образованию и обучению, к опыту практической работы, особые условия допуска к работе, другие характеристики.

Приказ Минтранса России от 10.07.2020 № 237

«Об утверждении видов железнодорожных транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов, транспортирования твердых коммунальных отходов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS». Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 № 59796.

Актуализированы виды железнодорожных транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов, транспортирования твердых коммунальных отходов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS

В настоящее время в перечень таких железнодорожных транспортных средств, утвержденный Приказом Минтранса России от 11 января 2012 г. № 2, признаваемый настоящим Приказом утратившим силу, входят:

- головные вагоны мотор-вагонного подвижного состава;
- пассажирские штабные вагоны;
- вагоны, используемые для перевозки специальных грузов;
- тяговый железнодорожный подвижной состав, эксплуатируемый на железнодорожных путях общего пользования;
- вагоны-цистерны, используемые для перевозки хлора и аммиака.

Новый перечень включает в себя:

- локомотивы, используемые для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов, транспортирования твердых коммунальных отходов;
- головные вагоны моторвагонного подвижного состава;
- штабные пассажирские вагоны локомотивной тяги.

Настоящий Приказ вступает в силу с 1 января 2021 г. и действует до 1 января 2027 г.

НОВОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Утвержден приказом Росстандарта от 18 августа 2020 года № 505-ст

ГОСТ Р МЭК 62281-2020 «Первичные и вторичные литиевые элементы и батареи. Безопасность при транспортировании. Требования и методы испытаний».

Стандарт распространяется на первичные и вторичные (перезаряжаемые) литиевые элементы и батареи и устанавливает требования безопасности при их транспортировании и методы испытаний на стойкость к воздействию внешних факторов. Требования, установленные в стандарте, не применяются в тех случаях, когда в соответствующих правилах имеются специальные положения, предусматривающие исключения.

ГОСТ Р МЭК 62281-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 марта 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 20 августа 2020 года № 517-ст

ГОСТ Р ИСО 18300-2020 «Транспортные средства на электрической тяге. Методы испытаний гибридных систем литий-ионных и свинцово-кислотных батарей или конденсаторов».

Стандарт распространяется на системы литий-ионных батарей в сочетании со свинцово-кислотными батареями или электрическими двойнослойными конденсаторами, применяемые в транспортных средствах на электрической тяге с системами напряжения класса А, и устанавливает требования к конструкции и методы испытаний. Стандарт распространяется на комбинации систем накопителей электрической энергии, размещаемые в общем корпусе.

ГОСТ Р ИСО 18300-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 марта 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 20 августа 2020 года № 518-ст

ГОСТ 34664-2020 «Рельсы железнодорожные, сваренные термитным способом. Технические условия».

Стандарт распространяется на рельсы железнодорожные, сваренные термитным способом (алюминотермитной сваркой методом промежуточного литья) в любом сочетании соединяемых рельсов по категориям качества, способам выплавки стали и по прокату металлургических предприятий-изготовителей, и предназначенные для эксплуатации на железнодорожных путях общего и необщего пользования во всех климатических районах.

ГОСТ 34664-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 марта 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 20 августа 2020 года № 519-ст

ГОСТ 34665-2020 «Рельсы железнодорожные, сваренные электроконтактным способом. Технические условия».

Стандарт распространяется на соединенные контактной сваркой рельсы железнодорожные новые, предназначенные для укладки в железнодорожные пути общего и необщего пользования колеи 1520 мм: рельсы длиной до 25 м включительно; рельсовые плети длиной более 25 м; рельсы переходного профиля длиной от 12,5 до 25 м включительно.

ГОСТ 34665-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 марта 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 26 августа 2020 года № 527-ст

ГОСТ 34663-2020 «Стыки рельсов и стрелочных переводов сварные. Методы неразрушающего контроля».

Стандарт устанавливает требования к методам неразрушающего контроля при приемо-сдаточных испытаниях и при эксплуатации сварных стыков рельсов и стрелочных переводов.

ГОСТ 34663-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 марта 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 26 августа 2020 года № 528-ст

ГОСТ 34666-2020 «Элементы сварные соединений и пересечений железнодорожных путей. Технические условия».

Стандарт распространяется на сварные элементы соединений и пересечений железнодорожных путей по ГОСТ 33535 на моноблочную крестовину, сварную крестовину, сварной остряк и стык уравнивательный.

ГОСТ 34666-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 марта 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 28 августа 2020 года № 578-ст

ГОСТ Р ИСО 10002-2020 «Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по управлению претензиями в организациях».

Стандарт содержит руководящие указания по работе с претензиями, связанными с продукцией и услугами в рамках организации, включая планирование, проектирование, разработку, функционирование, поддержание и улучшение. Описанный процесс работы с претензиями применим для использования в качестве одного из процессов общей системы менеджмента качества.

ГОСТ Р ИСО 10002-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 апреля 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 28 августа 2020 года № 583-ст

ГОСТ Р 54293-2020 «Анализ состояния производства при подтверждении соответствия».

Стандарт устанавливает порядок, правила принятия решений и оформления результатов работ по анализу состояния производства, проводимых органами по сертификации при подтверждении соответствия продукции установленным требованиям в форме сертификации. Стандарт предназначен для использования органами по сертификации и организациями, заинтересованными в проведении сертификации по схемам, предусматривающим анализ состояния производства.

ГОСТ Р 54293-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 января 2021 года

Утвержден приказом Росстандарта от 28 августа 2020 года № 584-ст

ГОСТ Р 58986-2020 «Оценка соответствия. Правила проведения оценки соответствия колес транспортных средств».

Стандарт устанавливает порядок проведения работ по обязательному подтверждению соответствия колес транспортных средств из алюминиевых сплавов и стали, предназначенных для транспортных средств категорий М1, М1G, М2, М3, N1, N1G, N2, N3, O1, O2, O3, O4 в форме обязательной сертификации на соответствие требованиям технического регламента. Стандарт распространяется на работы, проводимые участниками подтверждения соответствия при сертификации колес транспортных средств. Стандарт предназначен для заявителей (изготовителей, уполномоченных изготовителем лиц, импортеров), органов по сертификации, испытательных лабораторий (центров).

ГОСТ Р 58986-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 июля 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 628-ст

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27006-2020 «Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента информационной безопасности».

Стандарт устанавливает требования и предоставляет руководство для органов, осуществляющих аудит и сертификацию системы менеджмента информационной безопасности (СМИБ), в дополнение к требованиям, содержащимся в ИСО/МЭК 17021-1 и ИСО/МЭК 27001. В первую очередь стандарт предназначен для аккредитации органов по сертификации, осуществляющих сертификацию СМИБ. Любой орган, осуществляющий сертификацию СМИБ, должен соответствовать требованиям, содержащимся в настоящем стандарте на основе компетентности и надежности аккредитованного лица, а содержащиеся в стандарте руководящие указания – обеспечивать дополнительную интерпретацию этих требований к органу, осуществляющему сертификацию СМИБ.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27006-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 июля 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 631-ст

ГОСТ ИЕС 61340-4-3-2020 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Обувь».

Стандарт устанавливает метод определения электрического сопротивления обуви (ботинок, тапочек или бахил), используемой для снижения электростатического потенциала человека. Стандарт применяют как при изготовлении обуви, так и при ее использовании. Описанный метод измерения электрического сопротивления обуви используется при квалификационных испытаниях, при приемочных испытаниях новой обуви или при периодических испытаниях используемой обуви. Несмотря на то, что настоящий стандарт не включает в себя требования к правилам персональной безопасности, обувь, входящая в область применения данного стандарта, на всех рабочих местах должна соответствовать требованиям законодательных актов к здоровью и безопасности персонала. В стандарте не рассматривается изолирующая обувь, хотя способы измерения электрического сопротивления могут быть применены к ней.

ГОСТ ИЕС 61340-4-3-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 февраля 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 632-ст

ГОСТ ИЕС 61340-4-5-2020 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Методы оценки электростатических свойств обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком».

Стандарт устанавливает методы испытаний для оценки электростатической защиты, обеспечиваемой антистатической обувью и покрытием пола в комбинации с человеком. Результаты испытаний применимы только для комбинированных испытаний специализированной обуви и напольного покрытия. Методы испытаний не предназначены для квалификации отдельных изделий.

ГОСТ ИЕС 61340-4-5-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 февраля 2021 года.

Утвержден приказом Росстандарта от 8 сентября 2020 года № 633-ст

ГОСТ ИЕС 61340-4-7-2020 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Ионизация».

Стандарт устанавливает методы и процедуры испытаний для оценки и выбора оборудования и систем ионизации воздуха (ионизаторов). Стандарт устанавливает методику измерений напряжения смещения (ионного баланса) и времени разряда (зависящего от эффективности нейтрализации заряда) при определенных условиях применения ионизаторов. В стандарте не рассматриваются вопросы электромагнитной совместимости, а также вопросы использования ионизаторов в специальных случаях, например во взрывопожароопасных или детонирующих от статического электричества устройствах. Представленные в стандарте методы и условия испытаний могут использоваться изготовителями для описания технических и эксплуатационных характеристик ионизаторов. Для определения возможности применения ионизаторов в зависимости от конкретной цели их применения пользователям при необходимости следует внести изменения в представленные в настоящем стандарте методы и условия испытаний, а также определить требуемый объем испытаний.

ГОСТ ИЕС 61340-4-7-2020 вводится в действие на территории РФ с 1 февраля 2021 года.

Россия и Австралия обсудили перспективы развития стандартизации

В формате видеоконференции состоялась встреча руководителя Росстандарта Алексея Абрамова и генерального директора национального органа по стандартизации Австралии Standards Australia (далее – SA) Эдриана О'Коннела. Стороны обсудили перспективы развития стандартизации.

С российской стороны во встрече приняли участие заместитель руководителя Антон Шалаев и начальник Управления административной работы и внешних связей Мария Пищулина, с австралийской – ответственные за международное сотрудничество представители SA Адам Стингмур, Карен Батт, Памела Тэриф, Торрин Маркард.

Стороны обсудили приоритеты в развитии деятельности по стандартизации в условиях стремительной цифровизации всех экономических процессов. Пандемия COVID-19 превратила цифровизацию из среднесрочной перспективы развития в реалии сегодняшнего дня.

Австралия и Россия обсудили развитие национальных систем стандартизации и определили, что в нынешних условиях потребитель стандартов превращается в клиента. Сегодня те, кто обеспечивают инфраструктуру стандартизации (среду для разработки, регламентацию условий распространения), должны быть предельно клиентоориентированы. Основная задача – своевременно и в правильном формате обеспечить распространение технической информации, необходимой бизнесу.

По словам Алексея Абрамова, Россия и Австралия обладают базовыми возможностями для развития цифровых компетенций в области стандартизации, такими как конкурентоспособная экономика, высокий уровень образования и наличие опыта во внедрении цифровых технологий.

«Россия определила ряд приоритетов в развитии стандартизации: создание экосистемы, в которой каждый из экспертов в современной комфортной информационной среде будет иметь возможность влиять на содержание стандартов. Речь идет не об автоматизации процесса разработки стандартов – это сегодня реализовано, но следующим шагом станет эволюция информационной среды, которая давала бы максимальную возможность разработчику влиять на контент стандарта в дистанционном формате», – добавил руководитель Росстандарта.

Стороны также обсудили вопросы международной стандартизации, в частности работу ИСО и МЭК. ИСО и МЭК – организации с богатой историей и традициями, но в меняющемся мире им требуется адаптация к новым экономическим реалиям. Будущее международной стандартизации зависит от того, насколько быстро наберется критическая масса национальных органов по стандартизации – членов ИСО и МЭК, готовых реализовывать цифровую повестку.

Алексей Абрамов подчеркнул, что сейчас в структуре управления динамично развивающегося бизнеса уже есть человек, который отвечает за цифровую трансформацию, и обозначил необходимость введения подобной должности в руководящих органах ИСО и МЭК. Традиционные бизнес-модели разработки и распространения стандартов становятся ограниченно эффективными в связи с тем, что стандарты внедряются на уровне программных продуктов, разрабатываемых организациями. Это ведет к трансформации модели распространения стандартов и их электронных копий. ИСО и МЭК реализуют ряд проектов, которые связаны с машиночитаемыми и машинопонимаемыми стандартами.

Источник: rst.gov.ru

Дата рассылки: 10.09.2020

СИБУР внедряет новые отраслевые стандарты для повышения надежности производства

СИБУР принял к использованию независимый стандарт для насосного оборудования, разработанный и утвержденный Институтом нефтегазовых технологических инициатив (ИНТИ). Его подготовка стала частью обширной программы по формализации единых отраслевых требований к надежности и качеству широкого спектра оборудования, применяемого в нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности.

«Стандарт ИНТИ значительно более современный и полный, чем применявшийся в компании ранее набор общих технических требований. Его внедрение отражает постоянство СИБУРа в стремлении имплементировать лучший мировой опыт во всех аспектах деятельности, в том числе в вопросах подбора оборудования», – говорит член правления – управляющий директор компании Павел Ляхович.

ИНТИ – автономная некоммерческая организация, созданная в 2019 году при участии «Газпрома», «Газпром нефти», СИБУРа и «Татнефти». В задачи института входит организация совместной работы лицензиаров и производителей над унифицированными отраслевыми стандартами оборудования. Подготовка подобной нормативной базы призвана ускорить выход инновационной продукции на рынок, повысит ее конкурентоспособность, а также будет способствовать увеличению доли российских материалов и оборудования в крупнейших инвестиционных проектах. Единый стандарт для центробежных насосов, принятый СИБУром, стал первым из серии запланированных ИНТИ работ.

В ходе разработки он был гармонизирован с требованиями межгосударственных стандартов (ISO, ANSI, API – всего более 70 наименований) и нормами ГОСТ – более 30. Кроме того, в целях сохранения и поддержания рыночной конкуренции к подготовке и рецензированию стандарта были привлечены основные российские производители насосного оборудования, ведущие мировые лицензиары и представители компаний-заказчиков. Среди участников разработки: Волгограднефтемаш, Группа ГМС, ОКБМ Африкантов, Турбонасос, ЭНА, Thyssen Krupp, Tecnimont, Saipem, McDermott, Air Liquide. Со стороны СИБУРа участие в рецензировании документа приняли специалисты, отвечающие за эффективность и обеспечение производства, а также сотрудники инжинирингового центра НИПИГАЗ.

«До сих пор в качестве нормативов при производстве, сертификации или закупке центробежных насосов использовался огромный набор

разрозненных ГОСТов. Требования к материалам, порядок испытаний, классификация – на все существовали отдельные документы, само количество которых становилось проблемой. Единого же стандарта, который регламентировал бы весь спектр возможных параметров насосного оборудования, позволил бы упростить и ускорить эти процессы, в стране не существовало, – рассказал менеджер Технического центра СИБУРа Денис Ахмадеев, один из участников разработки документа. – Принятый ИНТИ документ стал именно таким, вобрав при этом в себя лучший опыт как постсоветских, так и мировых практик стандартизации».

Основными задачами при рецензировании стандарта было выйти на максимальную надежность принимаемых технических решений и унификацию требований к запасным частям, сохранив при этом баланс между интересами лицензиаров, производителей и покупателей оборудования, добавляет Ахмадеев.

Источник: sibur.ru/

Дата рассылки: 14.09.2020

Минтранс намерен актуализировать требования к железнодорожной инфраструктуре

На публичное обсуждение вынесен проект приказа «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации», который заменит правила, принятые в 2010 года.

Министерство транспорта РФ предложило актуализировать требования к конструкции подвижного состава, железнодорожной инфраструктуре, к проектированию и строительству железнодорожных путей и вынесло на публичное обсуждение проект приказа «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации». Документ размещен 19 августа на портале проектов нормативных правовых актов. Публичное обсуждение завершится 9 сентября.

Основанием для разработки проекта приказа стал План мероприятий («дорожная карта») по реализации механизма «регуляторной гильотины», утвержденный Правительством РФ 29 мая 2019 года.

В случае утверждения приказа утратят силу Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные Минтрансом РФ в 2010 году.

Проект приказа направлен на установление системы организации движения поездов, функционирования сооружений и устройств

инфраструктуры железнодорожного транспорта, железнодорожного подвижного состава, а также определяет действия работников железнодорожного транспорта при технической эксплуатации железнодорожного транспорта общего и необщего пользования, говорится в пояснительной записке к проекту приказа.

Правила устанавливают требования к технической эксплуатации инфраструктуры железнодорожного транспорта и железнодорожного подвижного состава в части обеспечения безопасности движения, а также порядок действий работников железнодорожного транспорта при их эксплуатации, основные размеры, нормы содержания сооружений, устройств и подвижного состава, единый порядок движения железнодорожного транспорта на территории России.

В частности, правила определяют требования эксплуатации технологических систем, сооружений и устройств путевого хозяйства, автоматики, телемеханики, сигнализации, электросвязи и электроснабжения.

Эксплуатационная протяжённость сети железных дорог общего пользования России превышает 85 тыс. км.

Источник: knd.ac.gov.ru/

Дата рассылки: 26.08.2020

ОАО «РЖД» будут использовать ИИ для подсказок машинисту и беспилотных поездов

ОАО «РЖД» на первом этапе будут использовать системы с искусственным интеллектом (ИИ) в режиме подсказок машинисту, а затем внедрять технологию автоведения, сообщили РИА Новости в компании.

Там напомнили, что системы автоведения в настоящее время испытываются на маневровых локомотивах в разных депо сети железных дорог России.

«Ведется разработка программно-аппаратного комплекса с применением технологии искусственного интеллекта, включающего в себя оборудование, устанавливаемое на локомотивы, и соответствующее программное обеспечение. На первом этапе система будет работать в режиме подсказок машинисту в пути следования локомотива, и уже на следующем этапе станет возможным непосредственное внедрение технологии автоведения», – сообщили в РЖД в среду.

Там пояснили, что эффекты от внедрения такой технологии могут включать повышение скорости и точности выполнения маневровых работ,

повышение уровня безопасности движения поездов и сокращение эксплуатационных затрат.

ОАО «РЖД», в частности, занимаются проектом беспилотного электропоезда «Ласточка». В конце августа 2019 года компания впервые продемонстрировала на испытательном кольце в Щербинке беспилотную «Ласточку», которая автоматически затормозила перед манекеном на путях. На борту «Ласточки» были, в частности, гендиректор ОАО «РЖД» Белозеров О. и тогдашний вице-премьер Акимов М.

Источник: metalinfo.ru/

Дата рассылки: 03.09.2020

СИБУР автоматизировал процесс контейнерных перевозок

СИБУР – крупнейшая нефтехимическая компания в России – запустил систему управления мультимодальными контейнерными перевозками на базе SAP Transportation Management (SAP TM), которая автоматизирует сквозной логистический процесс – от получения плана отгрузок до доставки груза клиенту.

Управление мультимодальной логистикой – это комплексный процесс, включающий закупочную деятельность, контроль оптимального подсыла и использования транспорта, анализ обеспечения оборудованием, планирование календаря затарки и отгрузки продукции с заводов с последующим мониторингом движения до порта, бронирование мест на судах морских линий, формирование морского коносамента и, наконец, приёмку продукции клиентом.

СИБУР – один из крупнейших экспортеров на рынке контейнерных перевозок РФ – в числе первых промышленных компаний автоматизировал не отдельные процессы логистики, а сквозную логистическую цепочку.

Проект TMS (Transportation management system) в СИБУРе подразумевает внедрение системы управления мультимодальной контейнерной логистикой. Функционал системы даёт возможность планировать потребность в оборудовании (ж/д платформах и морских контейнерах), формировать заявки транспортным компаниям на внутрироссийские и международные контейнерные перевозки, контролировать сроки поставки подвижного состава на терминалы СИБУРа, управлять операциями по затарке и отгрузке продукта с завода, а также взаимодействовать с морскими линиями при планировании отгрузок на судах и подготовке отгрузочной документации – коносаментов.

«На сегодняшний день во многих крупных компаниях логистикой управляют с помощью традиционных инструментов коммуникации, проще говоря – через почту, телефон или мессенджеры. Автоматизация часто затрагивает только одно звено логистической цепи (например, ж/д или автоперевозки) или отдельный этап процесса – к примеру, создание портала для размещения транспортных заказов. Мы пошли дальше, и с помощью системы TMS автоматизировали и оцифровали сквозной процесс управления мультимодальными перевозками грузов – от обработки планов продаж нашей продукции до её доставки конечным потребителям. Система TMS является единым окном для осуществления всех операций по планированию, трекингу и оформлению перевозок, значительная часть которых приходится на морские отправки на дальний экспорт», – рассказывает руководитель проекта Оксана Душкина.

Система мультимодальных контейнерных перевозок сформирована на базе решения SAP TM, которая была доработана под архитектуру и задачи СИБУРа, с целью обеспечения максимальной производительности логистического комплекса «ЗапСибНефтехим». Для того чтобы новая система была удобной и интуитивно понятной, сначала сделали кликабельный макет и протестировали его с помощью реальных пользователей – логистов, диспетчеров, менеджеров по продажам, специалистов расчетного центра. TMS интегрировали с другими корпоративными системами – ERP, системами управления складом, контейнерной площадкой, автоматизированными системами управления ж/д-операциями на при заводских путях, системой ведения тарифов и планирования производства и продаж. Также настроили прямую интеграцию с транспортными компаниями – партнёрами: были реализованы инфообмены для согласования заявок на перевозку, отслеживания подсыла порожних и движения груженых контейнеров, контроля за оборудованием, бронирования мест на судах и оформления коносаментов. В качестве альтернативы интеграции был реализован веб-интерфейс – личный кабинет партнёра СИБУРа, в котором специалисты транспортных компаний могут выполнять все необходимые операции, и они сразу отображаются в системе TMS.

«Процесс развития системы продолжается, в планах – автоматизация финансовых расчетов, контроль «последней мили» доставки, автоматизация проверок коносаментов и другие аспекты, которые выходят за рамки первого этапа проекта», – рассказывает Иван Капцов, руководитель направления по цифровизации логистики СИБУРа.

«Система управления мультимодальными контейнерными перевозками позволит нам снизить трудоёмкость работ нашей логистической функции,

что особенно актуально в связи с запуском крупнейшего комплекса «ЗапСибНефтехим» и выходом на новые рынки, сократить простой транспорта, оптимизировать процессы внутризаводской логистики, повысить мощность логистической платформы тобольской площадки. А самое главное – всегда вовремя доставлять продукцию нашим клиентам, поддерживая высокий уровень сервиса логистики», – рассказывает Ирина Агаркова, руководитель функции логистика СИБУРа.

Источник: sibur.ru/

Дата рассылки: 26.08.2020

Состоялось очередное заседание Комиссии по вопросам стратегического развития железнодорожного транспорта

4 сентября 2020 года (г. Москва) состоялось тринадцатое заседание Комиссии по вопросам стратегического развития железнодорожного транспорта.

В заседании Комиссии приняли участие представители железнодорожных администраций Азербайджанской Республики, Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Киргизской Республики, Российской Федерации, Республики Таджикистан, Литовской Республики, Финляндской Республики и представители Дирекции Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества.

На заседании был рассмотрен и согласован проект Концепции стратегического развития железнодорожного транспорта на «пространстве 1520» до 2030 года, с учетом замечаний и предложений железнодорожных администраций.

В соответствии с решением заседания Комиссии проект Концепции будет вынесен на рассмотрение 73-го заседания Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества.

Участники заседания Комиссии также рекомендовали железнодорожным администрациям ежегодно информировать Дирекцию Совета о выполнении мероприятий, отражающих основные положения Концепции стратегического развития железнодорожного транспорта на «пространстве 1520» до 2030 года.

Источник: sovetgt.org/

Дата рассылка: 09.09.2020

Старт испытаний российских беспилотников без водителя перенесен на 2021 год

Испытания беспилотных автомобилей в полностью автономном режиме, без подстраховки инженера-водителя, пройдут в I-II кварталах 2021 г., говорится в скорректированной «дорожной карте» по внедрению беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования.

Ранее такие испытания планировалось начать уже осенью. «Ведомости» ознакомились с обновленной картой, ее подлинность подтвердили два федеральных чиновника и сотрудник участвующей в проекте компании. Документ доработан четырьмя профильными министерствами – Минтрансом, Минпромторгом, МВД и Минэкономразвития – и должен быть вот-вот внесен в правительство, добавляют два собеседника, третий же утверждает, что он уже направлен в правительство.

«Испытание беспилотников без инженера в салоне – ключевой этап в процессе их внедрения. От этих испытаний, по сути, зависит судьба проекта», – говорит представитель рабочей группы «Автонет» Национальной технологической инициативы (НТИ) Ярослав Федосеев. «Автонет» участвует в разработке нормативных документов по беспилотной тематике и в разработке некоторых технологий. Разработчику может потребоваться до года автономных испытаний, чтобы подтвердить, что технология отработана и пригодна, – добавляет Федосеев. А если возникнут непредвиденные сложности, что весьма вероятно, то времени понадобится больше.

Начать полностью автономные испытания уже осенью хотели «Яндекс», Сбербанк, ГАЗ и КАМАЗ, это предложение с одобрения правительства фигурировало в первой версии «дорожной карты». Эти сроки были нереалистичными и не учитывали мнения многих организаций, также занятых разработкой беспилотных технологий, говорит Федосеев. Это компании Starline, Volvo, Scania, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), команда университета Иннополис и другие. «Главное, что разработчики в России еще технически не готовы выезжать на дороги без страхующего водителя. Готов, пожалуй, только «Яндекс», остальным разработчикам еще до этого далеко», – продолжает Федосеев.

«Правительство до конца августа рассмотрит обновленную карту и представит ее президенту, так как внедрить беспилотные технологии поручал Владимир Путин. Реализация мероприятий «дорожной карты»,

в том числе беспилотные испытания, сдвинулась из-за пандемии», – объясняет федеральный чиновник.

В первом полугодии 2021 г. отдельные субъекты создадут условия для испытания беспилотников без инженера в салоне на дорогах общего пользования, говорится в «дорожной карте». Сегодня такое движение разрешено в России только в закрытых испытательных зонах. Последним этапом дорожной карты является согласование в четвертом квартале 2024 г. техрегламента Таможенного союза по требованиям к беспилотникам, говорится в карте. Это будет означать возможность их эксплуатации в странах Таможенного союза. В предыдущей версии «дорожной карты» запуск коммерческой эксплуатации беспилотников был намечен на 2023 г. Замминистра транспорта Алексей Семенов на онлайн-сессии «Цифровой транспорт и логистика» в середине июля говорил, что беспилотники появятся в России все-таки в 2024 г. «Ключевой проблемой остается отсутствие диалога в отрасли: компании-разработчики еще ни разу не представили результаты своих испытаний со статистикой по типам ДТП и другим проблемным точкам, а это важно для разработки всех нормативных документов и определения сроков», – говорит собеседник в одной из компаний. Если эта тенденция сохранится, и особенно с учетом переноса автономных испытаний, выход в коммерческую эксплуатацию беспилотников в России может сдвинуться и позже 2024 г., предупреждает он. К переносу сроков могут привести и возможные бюрократические процедуры на этапе корректировки техрегламента Таможенного Союза, добавляет Федосеев из «Автонета».

«Минтранс совместно с Минпромторгом прорабатывают возможность создания в отдельных субъектах условий для тестирования беспилотных автомобилей без инженера-испытателя. Такие изменения будут внесены в постановление Правительства от 26.11.2018 № 1415 о тестировании беспилотников. Это предусмотрено разработанным планом внедрения беспилотников в России», – говорит представитель Минтранса.

«Наша технология готова к постепенному переходу на следующий уровень – движению без человека в салоне. Беспилотные автомобили «Яндекса» уже два года ездят без водителей в качестве роботакси в Иннополисе (IT-город в Татарстане с населением 3800 человек). Также в августе мы начали регулярные тесты без инженера в салоне на улицах общего пользования в Энн-Арбор, штат Мичиган, где такие испытания разрешены», – рассказал представитель «Яндекса».

«КАМАЗ» начал испытывать беспилотную технику в 2019 г. в одной из шахт Кузбасса – грузовой беспилотник со страхующим водителем двигался по промышленной трассе из точки погрузки в точку разгрузки.

В апреле 2020 г. наши грузовики в таком же режиме прошли испытания на Восточно-Мессояхском месторождении «Газпром нефти». Беспилотные машины-роботы также ездят по территории нашего завода в Набережных Челнах», – говорит представитель «КАМАЗа». ГАЗ разработал свои прототипы беспилотников на базе электромобиля «ГАЗель NEXT», их тестирование до сих пор проводилось на полигоне завода.

Источник: autonet-nti.ru/

Дата: 26.08.2020

Пандемия коронавируса пока не оказала существенного влияния на ввод новых мощностей по программе поддержки ВИЭ до 2024 года

Несмотря на пандемию, инвесторам в зеленую генерацию удалось заметно сократить отставание по программе строительства новых ВИЭ-станций. На 1 августа, по данным «Совета рынка», было введено 1,7 ГВт, что составляет 85 % от текущего плана. Для сравнения в начале года график вводов выполнялся всего на 56 %. За срыв сроков компании с начала года заплатили более 2 млрд руб. штрафов. Однако компании предупреждают, что последствия коронавируса скажутся на вводах еще 900 МВт станций, запланированных до конца года.

Пандемия коронавируса пока не оказала существенного влияния на ввод новых мощностей по программе поддержки ВИЭ до 2024 года. С января по август было запущено 631 МВт ВИЭ-генерации – 175 МВт солнечных электростанций (СЭС), 446 МВт ветровых электростанций (ВЭС) и 9,9 МВт мини-ГЭС. В результате генерирующие компании сократили накопленное отставание от планов строительства. Суммарный объем введенных мощностей с начала действия программы в 2014 году, по данным «Совета рынка», составил 1,73 ГВт, или 85 % от общего текущего плана вводов (2 ГВт 1 августа). На 1 января планы ввода выполнялись только на 56,4 %.

В программу поддержки ВИЭ до 2024 года попали 232 проекта мощностью 5,4 ГВт. По итогам программы будут введены 105 ВЭС мощностью 3,38 ГВт, а также 116 СЭС мощностью 1,86 ГВт и 11 мини-ГЭС на 169 МВт. Эти станции строятся по договорам поставки мощности (ДПМ ВИЭ), что позволяет гарантированно вернуть инвестиции через платежи оптового энергорынка. За срывы вводов предусмотрены штрафы.

В первом полугодии инвесторы в ВИЭ заплатили за несоблюдение сроков вводов 2,07 млрд руб., сообщили в «Совете рынка».

За весь период программы суммарный объем штрафов составил около 7 млрд руб. Так, по данным «Администратора торговой системы», в июне штрафы были определены для проектов «ВетроОГК» (подконтрольна «Росатому») и «РусГидро» на Северном Кавказе. В «РусГидро» пояснили «Ъ», что первая мини-ГЭС на 10 МВт уже запущена и поставляет мощность с августа, еще две станции планируется ввести до конца года.

Впрочем, инвесторы в ВИЭ утверждают, что влияние пандемии будет заметно только во втором полугодии. «Большинство из 600 МВт, введенных в 2020 году, – это просроченные с 2019 года стройки, к началу пандемии они уже были почти готовы к вводу в эксплуатацию. Проблемы грозят запланированным до конца года еще около 900 МВт, по ряду проектов уже идут серьезные задержки с поставкой оборудования. При этом 300 МВт из 900 МВт продолжают оплачивать штрафы за просрочку», – заявили «Ъ» в Ассоциации развития возобновляемой энергетики. «Наибольшие риски задержки – у малых ГЭС и ветропарков: в первом случае – ввиду ранее накопленного отставания, а во втором – из-за сложных логистических цепочек», – отмечает Николай Посыпанко из Vygon Consulting.

Анатолий Чубайс, сопредседатель АРВЭ, в апреле уже просил сдвинуть сроки вводов для всех проектов минимум на год, а также предлагал не сокращать период поставки мощности по ДПМ (см. «Ъ» от 16 апреля). Однако эту позицию не поддержали регуляторы.

Наибольшие объемы до конца года должны ввести Фонд развития ветроэнергетики (СП «Фортума» и «Роснано») и «ВетроОГК» – 250 МВт и 300 МВт соответственно.

Ранее компании уже известили участников рынка о наступлении форс-мажора на ряде объектов (см. «Ъ» от 19 мая). В «Хевеле» сообщили «Ъ», что планируют до конца года ввести 170 МВт СЭС, стройка идет в графике. «Энел Россия» (подконтрольна итальянской Enel) до конца года должна ввести 90 МВт ВЭС. «Солар Системс» планирует запустить 50 МВт СЭС до конца сентября, сообщил «Ъ» глава компании Михаил Молчанов. По его словам, компания также планировала ввести еще 55 МВт СЭС в декабре, однако из-за пандемии ввод этих станций будет смещен на следующий год.

Источник: kommersant.ru

Дата рассылки: 01.09.2020

Подготовлен проект, определяющий правила по охране труда при сооружении мостов

Согласно проекту Правилами устанавливаются государственные нормативные требования охраны труда, предъявляемые:

– к организации и осуществлению основных, общестроительных и специальных процессов и работ, связанных с проведением строительства, реконструкции, ремонта и содержания железнодорожных, автомобильно-дорожных, городских и пешеходных мостов, путепроводов, эстакад, виадуков, акведуков и труб под насыпями дорог в исправном состоянии;

– к эксплуатации дорожной и строительной техники и технологического оборудования;

– при изготовлении сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций на строительных площадках, выполняемых мостостроительными организациями во всех строительном-климатических зонах.

Требования Правил также необходимо будет учитывать при проектировании объектов, разработке проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР) по сооружению мостов и труб.

Планируется, что Правила начнут применяться с 1 января 2021 года.

Дата рассылки: 07.09.2020

Инфраструктуре назначат экзамен. Систему сертификации проектов в этой сфере готовят к работе

Российским инфраструктурным проектам предложат пройти экспертизу – ВЭБ.РФ совместно с партнерами презентовали проект национальной системы их оценки и сертификации. Оценка будет добровольной, стимулировать ее получение предполагается более выгодными условиями финансирования. Эксперты и участники рынка рассчитывают, что новая система поможет привлечь за пять лет около 1 трлн руб. инвестиций и повысит доверие в отрасли – надеясь при этом, что она не станет новой «тормозящей» бюрократической процедурой.

Госкорпорация ВЭБ.РФ в минувшую пятницу представила проект национальной системы оценки инфраструктурных проектов, разработанной совместно с Национальным центром ГЧП и международной инженерно–

проектной компанией AECOM. Речь идет о проведении независимой экспертизы, после успешного прохождения которой проекты смогли бы получать сертификаты качества. Прохождение такой экспертизы длительностью до полугода будет добровольным. Как сообщила «Ъ» зампред ВЭБ.РФ Светлана Ячевская, от инициаторов проектов уже начали поступать запросы на экспертизу. На этих проектах и начнется тестирование системы.

Построена она на трех блоках критериев:

«Экономика и управление» (включает в себя, например, оценку целесообразности проекта и соответствия приоритетам стратегического планирования);

«Качество жизни» (создание рабочих мест для местных жителей);

«Экология и климат» (сокращение объема отходов или выбросов и энергоэффективность).

По каждому из блоков проект может получить до 1 тыс. баллов – исходя из такой оценки, проекту будет присуждаться «уровень достижения». По словам Светланы Ячевской, ВЭБ.РФ планирует постепенно встраивать в свою кредитно-инвестиционную политику критерии оценки и предоставлять более привлекательные условия проектам, успешно прошедшим такую экспертизу.

Ожидается, что проведение оценки позволит снизить количество недостроенных объектов, а также привлечь инвестиции в российскую инфраструктуру – особенно из-за рубежа. Отметим, ранее потенциал инвестирования в инфраструктурный рынок оценивался в 2 трлн руб. в год (см. «Ъ» от 10 марта). Недостаточная прозрачность этого сектора и отсутствие эффективных инструментов оценки для принятия инвестиционных решений как раз и называлась причинами невысокого интереса инвесторов к этой сфере. В ближайшую пятилетку ожидаемый объем инфраструктурных инвестиций в России оценивается в 200 млрд долл., а потребность в них – в 324 млрд. Предполагается, что в последующие годы этот разрыв будет только расти.

Как вложения в инфраструктуру поддержат улучшением регулирования

По прогнозу гендиректора Национального центра ГЧП Павла Селезнева, внедрение системы оценки позволит дополнительно привлечь в инфраструктуру не менее 1 трлн руб. в течение пяти лет – в первую очередь, за счет средств институциональных инвесторов и международных банков развития, для которых экологические, социальные и управляющие аспекты являются составной частью инвестиционной политики.

По его словам, систему могут запустить в цифровом пространстве по аналогии с опытом США – реализовывать проект планируется на платформе «Росинфра».

Заместитель гендиректора по финансовому развитию и управлению инвестпроектами ДСК «Автобан» Денис Анисимов признал, что сейчас в сфере инфраструктурных проектов существует проблема доверия, – если система позволит изменить ситуацию, то «это будет решением колоссальной задачи». Впрочем, предупреждает он, оценка не должна стать «еще одним бюрократическим механизмом, который вместо того, чтобы сокращать сроки, стал бы еще одной запятой». Замгендиректора «Эксперт РА» Сергей Назаров предостерег от допуска к системе оценки большого количества организаций, особенно на начальном этапе (иначе, по его словам, легко будет подорвать доверие), и от ожиданий, что западные институты развития и фонды сразу будут принимать отчеты российских организаций. По его словам, необходимо уделить внимание репутации и квалификации верификаторов, поскольку в инфраструктурных проектах «существует большая субъективность в оценке не количественных, а качественных критериев».

Источник: kommersant.ru

Дата рассылки: 14.09.2020

«Росатом» разработал технологию переработки золы угольных ТЭЦ

В России реализован первый комплексный проект по переработке золы угольных тепловых электростанций (ТЭЦ). Проект представили руководители АО «Русатом Инфраструктурные решения» и АО «Русатом Гринвэй» на международной выставке «ВэйстТэк-2020».

Первой площадкой, на которой реализуется данная технология рециклинга, стал золоотвал Северной ТЭЦ в Томской области. По мнению экспертов, комплексная реализация таких экологических проектов на территории России позволит переработать 22 млн тонн золошлаковых отходов, образующихся ежегодно при сгорании угля на ТЭЦ и в котельных, и вернуть в полезное использование до 28 тыс. гектаров земли, которые заняты под отвалы золы.

«Перед нами стояла задача разработать технологию, благодаря которой золошлаковые отходы (ЗШО) будут переработаны в полезные продукты, интегрировав ее в работу ТЭЦ. Совместно с Томским политехническим университетом мы провели научные исследования, лабораторные, полевые

испытания, – рассказала директор по развитию АО «Русатом Гринвэй» Екатерина Демичева. – Результатом стала пилотная установка мощностью 180 тыс. тонн в год по производству 6 полезных продуктов на Северской ТЭЦ в Томской области».

В настоящее время технологией владеет АО «Русатом Инфраструктурные решения» (РИР), планирующее тиражировать ее в других регионах России. Как отметил заместитель генерального директора по стратегии компании Антон Зубков, сегодня в России всего 10 % отходов перерабатывается и используется вторично. «Для сравнения – в странах Евросоюза доля вовлечения ЗШО в хозяйственный оборот составляет 98 %, в Японии – 96 %, на третьем месте стоит Китай – 80 %. Наша же технология позволяет полностью решить проблему золоотвалов угольных ТЭЦ – для этого мы построили комплекс, обеспечивающий утилизацию до 100 % производимых ЗШО в год», – рассказал представитель РИР.

Мощность разработанного перерабатывающего комплекса – 180 тыс. тонн в год. Образующиеся в результате переработки продукты: концентраты угольного недожога и магнитной фракции, алюмосиликатная микросфера, зольная составляющая, шлаковые песок и щебень – востребованы в строительной индустрии, химической промышленности, металлургии, сельском хозяйстве и других отраслях. В частности, они используются при производстве силикатного кирпича, теплоизоляционных материалов, шпатлевок и герметиков, асфальтных смесей, удобрений, фильтров тонкой очистки и других продуктов.

Проблема утилизации золошлаковых отходов для России стоит очень остро. 172 российских ТЭЦ работают на угле, количество ЗШО измеряется миллионами тонн, и их объемы по мере роста объемов сжигания угля будут увеличиваться. При этом по федеральному классификационному каталогу отходов ЗШО имеют 5-й класс опасности. Экологически безопасное хранение этих отходов возможно только на специально оборудованных полигонах, создаваемых вдали от населенных пунктов, с четким соблюдением природоохранного законодательства. Золоотвалы разрастаются, сейчас в нашей стране они уже превышают площадь 28 тыс. га, становятся угрозой для экологии городов, находящихся в непосредственной близости. Количество накопившихся отходов на Урале составляет 540 млн тонн, в Сибири – 420 млн тонн, в Забайкалье и на Дальнем Востоке – 225 млн тонн.

Акционерное общество «Русатом Инфраструктурные решения» (РИР) – дивизион Госкорпорации «Росатом» – управляет активами неатомного энергетического и коммунального комплекса, а также определен отраслевым интегратором по направлениям «Умный город», «Чистая вода»,

«Централизация систем ресурсоснабжения», «Энерго- и теплоснабжение». Сегодня в контуре эксплуатации и управления РИР находятся ТЭЦ в пяти городах России: Глазове (Удмуртская республика), Димитровграде (Ульяновская область), Краснокаменске (Забайкальский край), Новоуральске (Свердловская область), Северске (Томская область). Компания также является разработчиком программных решений по цифровизации муниципального и регионального управления, внедрения технологий «Умного города», реализует комплексные проекты модернизации и развития систем ресурсоснабжения городов.

Компания «Русатом Гринвэй» оказывает комплексные услуги в области обращения с отходами производства и потребления, реализует инвестиционные проекты по развитию соответствующей инфраструктуры, участвует в проектах по ликвидации накопленного экологического вреда.

Источник: rosatom.ru

Дата рассылки: 15.09.2020