

Виктория Шкробова, Владимир Давыдов

Viktoriya Shkrobova, Vladimir Davydov

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИЧИН
НЕСООТВЕТСТВИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ПРОДУКЦИИ**

**RESEARCH OF ERRORS IN DETERMINING THE CAUSES OF
INCONFORMITY AS A FACTOR OF INCREASING PRODUCT QUALITY**

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск

Pacific National University, Khabarovsk

В статье рассматривается процесс определения причин несоответствий системы менеджмента качества с точки зрения погрешностей, которые возникают на каждом этапе данного процесса. Синтезированы положения общей теории измерений и поэтапного процесса определения причин несоответствий, что позволяет повысить точность формулировок корневой причины несоответствия для снижения финансовых и производственных издержек, а также повышения качества продукции и услуг.

The article discusses the process of determining the causes of inconsistencies in the quality management system from the point of view of errors that arise at each stage of this process. The provisions of the general measurement theory and the step-by-step process of determining the causes of nonconformities are synthesized, which makes it possible to increase the accuracy of formulations of the root cause of nonconformity to reduce financial and production costs, as well as improve the quality of products and services.

Ключевые слова: система менеджмента качества, несоответствие, корневая причина несоответствия, измерение, анализ данных

Keywords: quality management system, nonconformity, root cause of nonconformity, measurement, data analysis.

Шкробова В. – аспирант
Давыдов В.М. – доктор технических наук, профессор

Процедура определения причин несоответствий системы качества установленным требованиям является одним из ключевых разделов Международного стандарта ISO 9001:2015 [1] и связана с рядом обстоятельств, которые влияют на точность получения результата, то есть имеет погрешности, вызванные внутренними и внешними факторами. Выявление причин несоответствий искажается появлением погрешностей. Определяемые причины несоответствий и корректно формулируемые на основании этого корректирующие мероприятия способствуют повышению качества продукции (услуги), снижению их себестоимости за счет сокращения издержек, экономии трудозатрат персонала, минимизации повторения несоответствия, предупреждению повторения данных ситуаций в дальнейшем. Таким образом, управление процессом определения причин несоответствий в значительной степени влияет на качество продукции.

Цель статьи: выявить погрешности, возникающие в процессе определения причин несоответствий для повышения эффективности системы менеджмента качества.

Задачи:

- 1) провести аналогию процесса измерений физических величин и процесса определения причин несоответствий;
- 2) выявить основные типы погрешностей, которые возникают на различных этапах процесса определения причин;
- 3) разработать методическую базу для дальнейшей оценки погрешностей и путей их снижения.

Деятельность по измерению физических величин и определению причин несоответствий находятся в смежных прикладных областях – метрологии и управлении качеством, которые, в свою очередь, базируются на требованиях стандартизации и технического регулирования.

В то же время процедуры определения причин несоответствий и измерения физических величин имеют следующие отличия:

- 1) при определении причины несоответствия нет измерения с эталоном, что имеет место при измерении физической величины;
- 2) определение причины несоответствия – действие, по результатам которого более затруднительно провести проверку данных, то есть сложнее оценить правильность полученных результатов;
- 3) в случае определения причин несоответствий результат представляется не в виде числа, а в форме текстового вывода, что является более субъективным результатом, который может быть неоднозначно интерпретирован и стать дополнительным фактором погрешности.

Существует большое число методов определения причинно-следственных связей событий, а также вспомогательных методик анализа процессов [2], наиболее известными из которых являются инструменты качества «5 почему» и диаграмма Исикавы «рыбий скелет». Метод «5 почему», как и другие инструменты качества, получивший распространение в крупнейших мировых компаниях, является наиболее простым для понимания, поскольку не требует ни специального программного обеспечения, ни оборудования, ни особых знаний в области менеджмента качества. Для получения достоверного результата считается целесообразным задать вопрос «почему так произошло» порядка пяти раз.

Применение данного метода на российских предприятиях показывает, что не все инструменты качества дают высокий результат, и этому способствует ряд факторов, которые не учитываются в компаниях. При этом в ходе обучения персонала и оказания помощи со стороны отделов качества наблюдается повышение результативности от использования методик.

В ходе исследования системы управления крупной электроэнергетической компании выявлено, что до проведения централизованного анализа причинно-следственных связей в ряде случаев по результатам проверок не проводилась работа по определению причин либо данная деятельность носила формальный характер. Результативность выявленных причин и последующих корректирующих мероприятий была минимальной, что подтверждалось постоянным повторением одних и тех же несоответствий.

В результате опроса 524 сотрудников компании выявлен уровень понимания ими термина «качество» применительно к работе организации. Только 16 человек (3,1 %) отметили, что условие улучшения качества – определение причин нарушений [3]. Поскольку анализ процессов системы – одно из главных требований к СМК, отделом менеджмента качества проведено обучение с целью доведения до работников необходимости определения причин несоответствий. По результатам первого года работы в данном направлении количество повторных несоответствий уменьшилось на 15 % и имеется тенденция к дальнейшему снижению. Одной из задач в области качества становится мониторинг несоответствий всех процессов СМК и оказание методической помощи в определении причин. Благодаря проведенной работе улучшилось качество принимаемых решений и снизилось время на отработку повторных несоответствий в связи с устранением замечаний по результатам анализа причин.

Данные выводы свидетельствуют о результативности инструментов качества и возможности их применения на российских предприятиях. Однако важно помнить, что ни один метод определения причин не может быть абсолютно точным, поэтому практикующим специалистам необходимо понимать, какие погрешности дает тот или иной метод.

Рассмотрим, какие факторы снижают достоверность предложенной причины. Учет погрешностей позволит специалистам по качеству повысить эффективность проводимых мероприятий.

В соответствии с установленной классификацией [4], при измерении физических величин неизбежны систематические, случайные, а также грубые ошибки. Первый тип погрешностей постоянен при множестве повторных измерений. Вторым отличается в различных измерениях вследствие некоторой неизвестной составляющей – действия случайного фактора. Третий тип погрешностей иногда называют промахами, ошибки данного вида могут быть заметны вследствие существенных отличий одного измерения от других из-за неверного измерения, опечатки в записи результата и т.п. Следует понимать, что систематические ошибки – постоянная составляющая во всех измерениях, производимых одним методом одним средством измерения в одинаковых условиях, а значения случайных ошибок отличаются даже для идентичных измерений вследствие действия ряда факторов. Основная причина появления случайных ошибок – человеческий фактор лица, проводящего измерения.

Учет и оценка всех видов погрешностей при осуществлении измерений способствует, во-первых, стремлению к снижению ошибок, на которые может повлиять лицо, производящее измерения, и во-вторых, принятию результата со степенью вероятности, необходимой для того или иного случая.

При этом эти категории ошибок содержат подгруппы. В частности, систематические погрешности делятся еще на три типа: первая вызвана известными факторами и выражается достаточно точным значением, вторая – ошибки известного происхождения при неизвестной величине (например, погрешность измерительных приборов), третья группа связана с погрешностями неочевидной природы разной степени (искажение результата измерения вследствие различия свойств измеряемого объекта).

Рассмотрим, какие погрешности могут возникнуть при определении причины несоответствия и тем самым исказить выявленную причину.

Процесс определения причины несоответствия представляет собой последовательность следующих операций: анализ состояния системы качества на момент возникновения несоответствия, непосредственный поиск причин с использованием одного или нескольких методов, выбор наиболее вероятной причины, формулирование причины. Выходной поток этого процесса (сформулированная корневая причина несоответствия) является входной информацией для следующего этапа, который заключается в составлении корректирующих мероприятий, направленных, как правило, на устранение причины. Таким образом, важно правильно выявить и сформулировать корневую причину, поскольку от этого

зависят дальнейшие действия по анализу системы менеджмента. Следовательно, необходимо учитывать разные виды погрешностей при определении причин.

В общем виде перечислим следующие погрешности при выявлении причин несоответствий:

1) связанная с несовершенством метода (инструмента качества);

2) связанная с несоответствием метода (инструмента качества) конкретной ситуации – например, для решения сложных ситуаций применяется излишне простой метод с низкой степенью достоверности результатов, а для единичных несоответствий, допускающих только проведение коррекции, применяются сложные методы;

3) связанная с недостаточной компетентностью в области управления качеством лиц, определяющих причины (невысокий уровень понимания методов);

4) связанная с недостаточной компетентностью в решаемом производственном вопросе лиц, определяющих причины;

5) отсутствие учета всех обстоятельств ситуации: времени, места, причастных лиц. Например, при анализе причин не учтены погодные условия, которые могли повлиять на процесс;

6) заведомый «подгон» причины под желаемый результат или под предпочтительные корректирующие мероприятия;

7) отсутствие 100 %-ной объективности результатов (человеческий фактор);

8) морфологические погрешности вследствие неправильного понимания, составления неточных, двояких, неполных формулировок;

9) неумышленные, грубые промахи.

Данные погрешности, за исключением неумышленных промахов, которые могут возникнуть на любом из этапов, сведем в таблицу. В таблице на пересечениях видов ошибок и этапов определения причин укажем наиболее вероятные погрешности.

Таблица

Матрица основных типов погрешностей и этапов определения причины

Вид ошибки / этап определения причины	Анализ состояния системы качества на момент возникновения несоответствия	Непосредственный поиск причин с использованием одного или нескольких методов	Выбор и формулирование наиболее вероятной причины
Систематические	Отсутствие 100 %-ной объективности	Несовершенство метода (инструмента качества)	Отсутствие 100 %-ной объективности

Случайные	Отсутствие учета всех обстоятельств в момент наступления несоответствия	Несоответствие метода (инструмента качества) конкретной ситуации; Уровень компетентности лиц	Заведомый «подгон» причины под желаемый результат Морфологические погрешности вследствие неправильного понимания, составления неточных формулировок
-----------	---	---	--

Даже без проведения статистических расчетов можно заметить, что наибольшее внимание требуется уделять на этапе предварительного анализа – учету всех обстоятельств, прямо или косвенно вызвавших несоответствие, а на этапе поиска причин – правильности выбора метода. Кроме того, для повышения объективности важен подбор квалифицированного персонала, свободно владеющего инструментами качества и понимающего процесс СМК, в котором произошло несоответствие.

В теории измерений принято производить несколько измерений одной и той же величины для получения наиболее достоверного результата. Четырехкратное измерение одной величины сокращает случайные ошибки вдвое, девятикратное – втрое, а стократное – в десять раз.

Следует учитывать, что определение причин несоответствий на практике не всегда может быть выполнено независимо множество раз. Тем не менее, оценка ситуации разными экспертами (например, их открытый диалог при мозговом штурме или независимая закрытая оценка при методе Дельфи) позволяет уменьшить погрешность при формулировании причины.

Если причина выявлена неправильно, следующие этапы будут недостоверными – формулирование корректирующих мероприятий, их выполнение, проверка, контроль, улучшение. В свою очередь, точно определенная причина повысит вероятность правильного составления корректирующих мероприятий, их выполнения с проверки правильности выполнения и даст основу для совершенствования системы, а не станет дополнительной производственной нагрузкой на персонал, занятый в выявлении причин и реализации корректирующих мероприятий.

Таким образом, отделам качества следует уделять внимание всем перечисленным в статье видам погрешностей и применять меры по снижению каждой из них, в том числе постоянно обучая персонал организаций различным методам менеджмента качества и разъясняя, в каких именно ситуациях использовать их.

В статье предложена методика анализа процесса определения причин несоответствий, в ходе которой определены основные виды погрешностей на каждом из этапов процесса. Данная методика представляет собой синтез основных положений метрологии и менеджмента качества и направлена на дальнейшее исследование процесса определения причинно-следственных связей в системах качества.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р ИСО 9001:2015. Система менеджмента качества. Общие требования : дата введения 2015–11–01 / Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии // Техэксперт : Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200120649>.

2. Давыдов, В. М. Методы определения причин несоответствий процесса установленным требованиям / В. М. Давыдов, В. И. Шкробова // Информационные технологии XXI века : сборник научных трудов. – Хабаровск : Тихоокеанский государственный университет, 2023. – С. 281-288.

3. Шкробова, В. И. Как понимает качество персонал крупной организации? / В. И. Шкробова, С. И. Клепиков // Методы менеджмента качества. – 2020. – № 12. – С. 54-58. .

4. Столбовский, А. В. Расчет погрешностей результатов измерений в табличных процессорах : учебное пособие / А. В. Столбовский, Е. П. Фарафонтова. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 86 с. ISBN 978-5-7996-2095-0

Таньсян Ян, Константин Грибанов

Tianxiang Yang, Konstantin Gribanov

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ МУЛЬТИСПЕКТАЛЬНОГО СПУТНИКОВОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

MEASURING THE LEVEL OF TECHNOGENIC IMPACT THROUGH MULTISPECTAL SATELLITE SENSING TECHNOLOGY

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg

Избыток углекислого газа является одним из основных факторов, вызывающих глобальное потепление. Растительные сообщества являются основными поглотителями углерода. Обнаружение потока углерода в растительных сообществах может