

Приложение № 6
к протоколу Общего собрания членов
НП «ОПЖТ» № 26 от 09 июля 2020 г.

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ»



С Т А Н Д А Р Т
О Р Г А Н И З А Ц И И

СТО
ОПЖТ 39—
2020

**Методика применения инструментов управления
качеством**

Издание официальное

Москва
НП «ОПЖТ»
2020

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Транспортные технологии и техника» (ООО «ТрансТТ»)

2 ВНЕСЕН Комитетом по нормативно-техническому обеспечению и стандартизации Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Решением Общего собрания членов Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники», протокол от «09» июля 2020 г. № 26

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения	1
4	Обозначения и сокращения	2
5	Задачи.....	2
6	Общие положения.....	3
7	Контрольные листы	3
8	Гистограмма.....	6
9	Диаграмма разброса (рассеивания).....	10
10	Диаграмма Исикавы	12
11	Диаграмма Парето	16
12	Стратификация	21
13	Система ТРМ	23
14	Система «Шесть сигм».....	26
15	Метод 8 D.....	30
16	Система «Кайдзен».....	32

Введение

Система менеджмента бизнеса (качества) это система, эффективная работа которой невозможна без объективной и достоверной информации. Именно такая информация позволяет принимать обоснованные решения по управлению бизнесом (качеством продукции), процессами, системами и различными видами ресурсов организации. Но для того, чтобы принимаемые решения действительно были обоснованными, они должны основываться на определенном наборе исходных данных, характеризующих продукцию, процесс или систему управления организации.

Инструменты качества – это различные методы и техники по сбору, обработке и представлению количественных и качественных данных какого-либо объекта (продукта, процесса, системы и т.п.).

Набор методов, который применяется в менеджменте бизнеса (качества) достаточно широкий и разнообразный. Он формировался на протяжении всей истории развития менеджмента качества.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Методика применения инструментов управления качеством

Methodology of using quality management tools

Дата введения – 09.07.2020

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет инструменты качества рекомендуемые для использования на российских предприятиях железнодорожной промышленности, осуществляющих выпуск нового подвижного состава и комплектующих к нему, его ремонт или модернизацию, а также изготовление компонентов инфраструктуры (далее - изготовитель), включая цель, назначение, суть, особенность, преимущества, недостатки и ожидаемый результат от внедрения конкретного инструмента качества.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования

3 Термины, определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 9000-2015, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

изготовитель: Организация, независимо от ее организационно-правовой формы, а также индивидуальный предприниматель, осуществляющие изготовление и/или ремонт и/или модернизацию продукции для реализации ее потребителям.

[ГОСТ 32894-2014, пункт 3.8]

3.2 система менеджмента бизнеса (качества); СМБ (К): Система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству и бизнес-процессам.

Примечание – Требования к системе менеджмента бизнеса содержатся в международном стандарте железнодорожной промышленности ISO/TS 22163:2017 [2].

3.3 технический аудит: Сбор данных, касающихся функционирования СМБ (К), в том числе производственных процессов и их анализ с целью определения возможных областей улучшения.

3.4 гистограмма: Один из вариантов столбиковой диаграммы, позволяющий зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный (заранее заданный) интервал.

3.5 контрольные листы: Специальные бланки для сбора данных, облегчающие процесс сбора данных, способствуют точности сбора и автоматически приводят к некоторым выводам, что очень удобно для быстрого анализа.

3.6 Система «ТРМ»: Система всеобщего ухода за оборудованием, в которой совместно участвуют операторы и ремонтники, обеспечивающие повышение надежности оборудования.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ИСО – международная организация по стандартизации;

СМБ (К) – система менеджмента бизнеса (качества);

СТО – стандарт организации;

ТУ – Технические условия;

КЛ – контрольные листки;

ТРМ – Total Productive Maintenance.

5 Задачи

Задачами работы являются:

- повышение качества изготавливаемой продукции, предназначенной для эксплуатации на железнодорожной инфраструктуре общего пользования;
- развитие системообразующих поставщиков и субпоставщиков;
- обеспечение качества поставляемой продукции (услуг) и исключение (минимизации) рисков на всех уровнях цепи поставок.

Основной задачей является снижение издержек и потерь в производственной системе.

Объектом стандартизации являются основные инструменты качества, применяемые на российских предприятиях железнодорожного назначения.

6 Общие положения

Существующие статистические методы можно разделить на три категории:

– *методы высокого уровня сложности*, которые используются разработчиками систем управления предприятием или процессами (методы кластерного анализа, адаптивные робастные статистики и т.д.);

– *методы специальные*, которые применяются при разработке операций контроля, планирования промышленных экспериментов, расчетах на надежность и т.д.;

– *методы общего назначения* (которыми, по мнению специалистов, должны владеть все работники предприятия, имеющие отношение к качеству). В состав этих инструментов входят:

- контрольные листки (или сбор данных);
- гистограмма;
- диаграмма разброса (рассеяния);
- контрольные карты;
- диаграмма стратификации (метод расслоения);
- причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы);
- диаграмма Парето.

7 Контрольные листы

Контрольные листы (или сбор данных) — специальные бланки для сбора данных. Они облегчают процесс сбора, способствуют точности сбора данных и автоматически приводят к некоторым выводам, что очень удобно для быстрого анализа.

Назначение метода.

Применяется в производстве и на различных стадиях жизненного цикла продукции как при контроле по качественным, так и при контроле по количественным признакам.

Цель метода.

Сбор данных и их автоматическое упорядочение для облегчения дальнейшего использования собранной информации.

Суть метода.

Контрольный листок — это:

- средство регистрации данных, как правило, в виде бумажного бланка с заранее внесенными в него контролируемыми параметрами, соответственно которым можно заносить необходимые данные с помощью пометок или каких-либо символов;

- инструмент, позволяющий облегчить задачу контроля протекающих процессов и предоставить различного рода факты для анализа, корректировки и улучшения качества процессов.

План действий.

Прежде чем начать собирать данные, необходимо четко определить, что с ними впоследствии делать, для каких целей осуществляется их сбор и обработка.

Обычно цели сбора данных в процессе контроля качества состоят в следующем:

- контроль и регулирование процесса;
- анализ отклонений от установленных требований;
- контроль выхода процесса.

Когда цель сбора данных установлена, она становится основной для определения типа данных, которые нужно собрать. В процессе сбора важно тщательно упорядочить данные, чтобы облегчить их последующую обработку. Для этого надо:

- зарегистрировать источник данных (время, оборудование и т.п.);
- регистрировать данные так, чтобы их было легко использовать.

Особенности метода.

Все статистические методы базируются на достоверной информации. Какая бы задача ни стояла перед системой, объединяющей последовательность применения статистических методов, всегда начинают со сбора исходных данных, на базе которых затем применяют тот или иной инструмент.

Для сбора исходных данных используют контрольные листки (КЛ). Виды различных КЛ исчисляются сотнями, и в принципе для каждой конкретной цели может быть разработан свой листок. Например, КЛ для регистрации распределения измеряемого параметра в ходе производства; КЛ причин дефектов; КЛ для фиксирования отказавших деталей в приборе; КЛ регистрации телефонных звонков; КЛ локализации дефектов; КЛ регистрации видов дефектов; КЛ отказов и т. д. Но принцип их оформления остается неизменным.

Правила составления контрольных листков.

1) Решить, какие данные будут собираться, определиться с очередностью сбора информации.

2) Определить период времени, в течение которого будет проводиться сбор информации.

3) Сформулировать заголовок, отражающий тип собираемой информации.

4) Указать источник данных.

5) Составить перечень контролируемых характеристик.

6) Разработать бланк – стандартную форму регистрации данных, максимально удобную для заполнения в соответствии с принятыми правилами.

В любом КЛ обязательно должна быть адресная часть, в которой указывается его название, измеряемый параметр, название и номер детали, цех, участок, станок, смена, оператор, материал, режимы обработки и другие данные, представляющие интерес для анализа путей повышения качества изделия или производительности труда. Ставится дата заполнения, листок подписывается лицом, его непосредственно заполнявшим, а в случаях, если на нем приводятся результаты расчетов — лицом, выполнявшим эти расчеты.

Т а б л и ц а 1

Наименование документа	Контрольный листок по видам дефектов	
Предприятие: XXX	Изделие: _____	Кол-во деталей _____
Цех: _____	Операция: _____	
Участок: _____	Контролер: _____	
Типы дефектов	Данные контроля	ИТОГО
Деформации	//// // // // // // // // // // //	47
Царапины	//// // // // // // // // // // //	42
Трещины	//// // // // // //	24
Раковины	//// // // // // // // // // //	38
Пятна	//// // // // // // // // // // // //	53
Разрыв	//// //	7
Прочие	//// // //	12
Всего		

При создании бланка целесообразно использовать как можно больше графической информации (рисунков). КЛ необходимо хранить рядом с местом регистрации данных. Пример КЛ представлен в таблице 1.

Достоинства метода.

Наглядность, простота освоения и применения.

Недостатки метода.

Большое разнообразие форм и размеров контрольных листов.

Ожидаемый результат.

Собранные данные служат источником информации в процессе анализа с использованием различных статистических методов и выработке мер по улучшению качества процессов.

Рекомендуется применять ГОСТ Р 50779.42-99 «Статистические методы. Контрольные карты Шухарта».

8 Гистограмма

Назначение метода.

Применяется везде, где требуется проведение анализа точности и стабильности процесса, наблюдение за качеством продукции, отслеживание существенных показателей производства. Гистограмма — один из инструментов статистического контроля качества.

Цель метода.

Контроль за действующим процессом и выявление проблем, подлежащих первоочередному решению.

Суть метода.

Один из наиболее распространенных методов, помогающих интерпретировать данные по исследуемой проблеме.

Благодаря графическому представлению имеющейся количественной информации, можно увидеть закономерности, трудноразличимые в простой таблице с набором цифр, оценить проблемы и найти пути их решения.

План действий.

1) Собрать данные для измеряемых (контролируемых) параметров действующего процесса.

2) Построить гистограмму.

3) Проанализировать гистограмму:

– определить тип распределения данных (нормальное, несимметричное, бимодальное и т. д.);

– выяснить вариабельность процесса;

– при необходимости осуществить анализ нормального распределения с использованием математического аппарата.

4) Ответить на вопрос: «Почему распределение именно такое, и о чем это говорит?».

Особенности метода.

Для осмысления качественных характеристик изделий, процессов, производства (статистических данных) и наглядного представления тенденции изменения наблюдаемых значений применяют графическое

изображение статистического материала, т.е. строят гистограмму распределения.

Гистограмма — один из вариантов столбиковой диаграммы, позволяющий зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный (заранее заданный) интервал.

Порядок построения гистограммы.

Гистограмма позволяет оценить состояние качества. Гистограмма представляет собой столбчатый график, построенный по полученным за определенный период (час, неделю, месяц) данным, которые разбиваются на несколько интервалов. Количество данных, попавших в каждый из интервалов (частота), выражается высотой столбика.

Основные этапы построения гистограммы.

1) Собрать данные, выявить максимальное и минимальное значения и определить диапазон (размах) гистограммы.

2) Разделить полученный диапазон на интервалы, предварительно определив их число (обычно 5-20 в зависимости от количества показателей), и определить ширину интервала.

3) Распределить все данные по интервалам в порядке возрастания: левая граница первого интервала должна быть меньше наименьшего из имеющихся значений.

4) Подсчитать частоту каждого интервала.

5) Вычислить относительную частоту попадания данных в каждый из интервалов.

6) Построить гистограмму по полученным данным — столбчатую диаграмму, высота столбиков которой соответствует частоте или относительной частоте попадания данных в каждый из интервалов:

– наносится горизонтальная ось, выбирается масштаб и откладываются соответствующие интервалы;

– строится вертикальная ось, на которой также выбирается масштаб в соответствии с максимальным значением частот. Пример гистограммы приведен на рисунке 1.

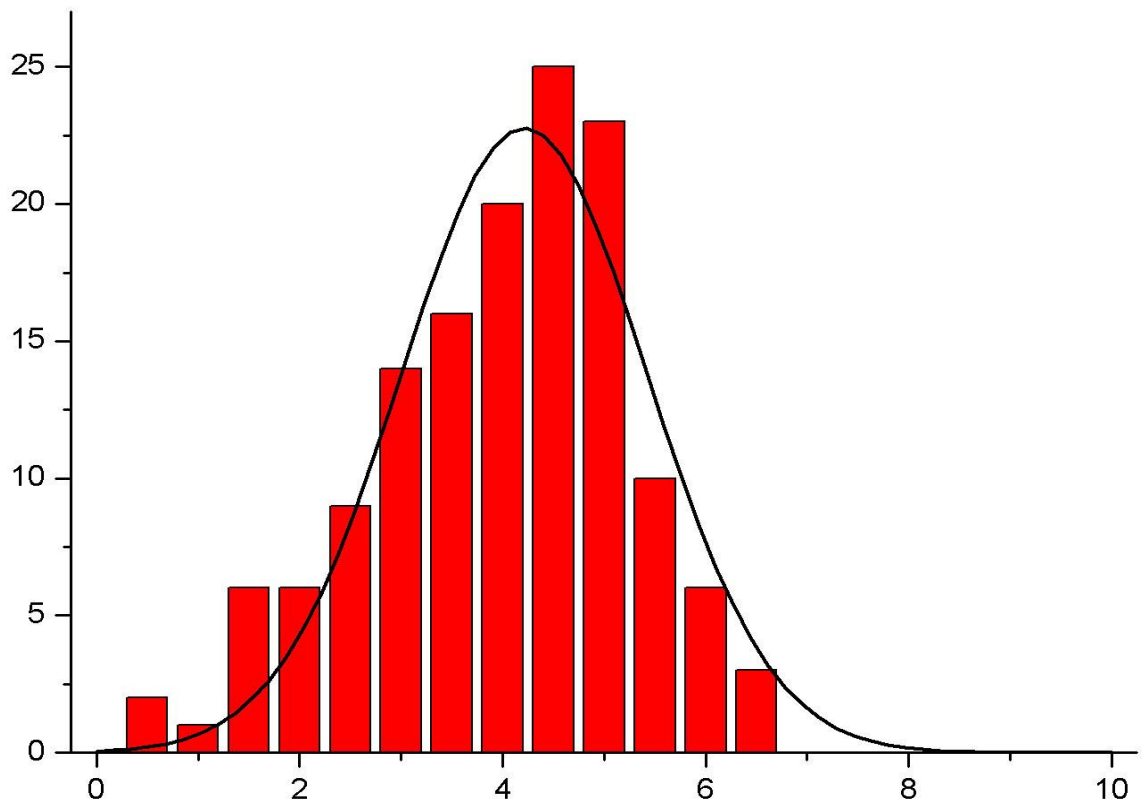


Рисунок 1

Дополнительная информация.

1) Структуру вариаций легче увидеть, когда данные представлены графически в виде гистограммы.

2) Прежде чем сделать выводы по результатам анализа гистограмм, убедитесь, что данные представительны для существующих условий процесса.

3) Не делайте выводов, основанных на малых выборках. Чем больше объем выборки, тем больше уверенность в том, что три важных параметра гистограммы - ее центр, ширина и форма - представительны для всего процесса или группы продукции.

4) Для каждой структуры вариаций (типа распределения) существуют свои интерпретации.

5) Интерпретация гистограммы — это всего лишь теория, которая должна быть подтверждена дополнительным анализом и прямыми наблюдениями за анализируемым процессом.

Достоинства метода.

- Наглядность, простота освоения и применения.
- Управление с помощью фактов, а не мнений.

Позволяет лучше понять вариабельность, присущую процессу, глубже взглянуть на проблему и облегчить нахождение путей ее решения.

Недостатки метода.

Интерпретация гистограммы, построенная по малым выборкам, не позволяет сделать правильные выводы.

Особенности применения.

Гистограмма применяется главным образом для анализа значений измеренных параметров, но может использоваться и для расчетных значений. Благодаря простоте и наглядности, гистограммы нашли применение в различных областях:

- для анализа отклонения сроков получения заказа (за контрольный норматив принимается срок поставки согласно договору);

- для анализа времени реагирования группы обслуживания от момента получения заявки от клиента, времени обработки рекламации от момента ее получения и т.д.;

- для анализа значений показателей качества (таких как размеры, масса, механические характеристики, химический состав, выход продукции и т.д.) при контроле готовой продукции, при приемочном контроле, при контроле процесса в самых разных сферах деятельности;

- для анализа чистого времени операций, времени износа режущей поверхности и т.д.;

- для анализа количества бракованных изделий, количества дефектов, поломок и т.д.

Ожидаемый результат.

Собранные данные служат источником информации в процессе анализа с использованием различных статистических методов и выработке мер по улучшению качества процессов.

Данный метод является эффективным инструментом обработки данных и предназначен для текущего контроля качества в процессе производства, изучения возможностей технологических и бизнес - процессов, анализа работы отдельных исполнителей и агрегатов.

9 Диаграмма разброса (рассеивания)

Назначение метода.

Применяется в производстве и на различных стадиях жизненного цикла продукции для выяснения зависимости между показателями качества и основными факторами производства.

Цель метода.

Выяснение существования зависимости и выявление характера связи между двумя различными параметрами процесса.

Суть метода.

Диаграмма разброса — инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных.

Эти две переменные могут относиться к:

- характеристике качества и влияющему на нее фактору;
- двум различным характеристикам качества;
- двум факторам, влияющим на одну характеристику качества.

При наличии корреляционной зависимости между двумя факторами значительно облегчается контроль процесса с технологической, временной и экономической точек зрения.

Диаграмма разброса в процессе контроля качества используется также для выявления причинно-следственных связей показателей качества и влияющих факторов.

План действий.

Для выяснения влияния одной переменной на другую следует собрать необходимые данные и внести их в листок регистрации. По полученным данным построить диаграмму разброса и провести анализ диаграммы. Иногда желательно получить количественную оценку тесноты или силы связи между случайными величинами.

Особенности метода.

Диаграмма разброса — это точечная диаграмма в виде графика, получаемого путем нанесения в определенном масштабе экспериментальных, полученных в результате наблюдений точек. Координаты точек на графике соответствуют значениям рассматриваемой величины и влияющего на него фактора. Расположение точек показывает наличие и характер связи между двумя переменными (например, скорость и расход бензина, или выработанные часы и выход продукции).

По полученным экспериментальным точкам могут быть определены и числовые характеристики связи между рассматриваемыми случайными величинами: коэффициент корреляции и коэффициенты регрессии.

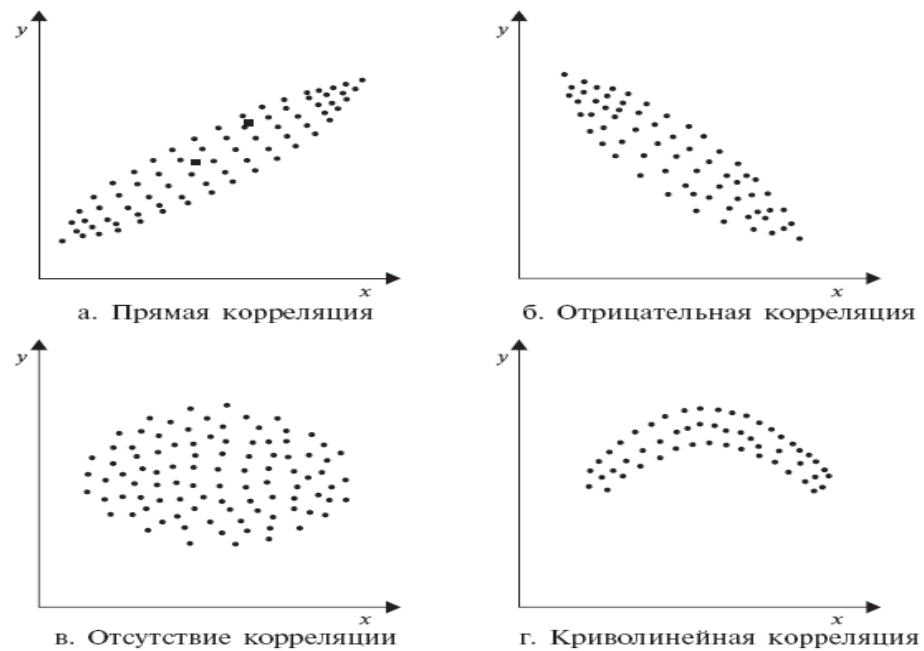


Рисунок 2

Правила построения диаграммы разброса.

Диаграмма рассеяния строится как график зависимости между двумя параметрами. Если на этом графике провести линию медианы, он позволяет легко определить, имеется ли между этими двумя параметрами корреляционная зависимость.

Основные этапы построения.

1) Определить, между какими парами данных необходимо установить наличие и характер связи. Желательно не менее 25-30 пар данных.

2) Для сбора данных подготовить бланк таблицы (листок регистрации), предусмотрев в нем графы для порядкового номер наблюдения i ; независимой переменной характеристики, называемой аргументом x ; зависимой переменной, называемой функцией (откликом) y .

3) По результатам наблюдения заполнить листок регистрации данных.

4) По полученным данным построить график в координатах x - y и нанести на него данные. Длина осей, равная разности между максимальными и минимальными значениями для x и y , по вертикали и по горизонтали должна быть примерно одинаковой, тогда диаграмму будет легче читать.

5) Нанести на диаграмму все необходимые обозначения. Данные, отраженные на диаграмме, должны быть понятны любому человеку, а не только тому, кто делал диаграмму.

В этом случае при осуществлении контроля причинных факторов x (откликов) характеристика y (функция) будет оставаться стабильной. Пример диаграммы рассеивания представлен на рисунке 2.

Дополнительная информация.

– Следует отметить, что если две переменные кажутся связанными, это не означает, что они таковыми являются.

– Если данные не кажутся связанными, это не означает, что они не связаны: просто приведено недостаточно данных или данные следует разбить по классам и построить по каждому классу свою диаграмму, а возможно допущена большая ошибка при измерении и т.д.

Достоинства метода.

Наглядность и простота оценки связей между двумя переменными.

Недостатки метода.

К оценке диаграммы следует привлекать тех, кто владеет информацией о продукции, чтобы исключить неправильное использование этого инструмента.

Ожидаемый результат.

Принятие решения о проведении необходимых мероприятий на основании анализа диаграммы разброса.

10 Диаграмма Исикавы

Диаграмма Исикавы (альтернативные названия: причинно-следственная диаграмма, 5М) — это метод анализа разветвленности (детализации) процесса.

Суть метода.

Причинно-следственная диаграмма — это ключ к решению возникающих проблем.

Диаграмма позволяет в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины рассматриваемых проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины.

Цель метода.

Изучить, отобразить и обеспечить технологию поиска истинных причин рассматриваемой проблемы для эффективного их разрешения, т.е. соотнести причины с результатами (следствиями). Это один из наиболее элегантных и широко используемых инструментальных методов контроля качества.

Существуют три основных типа диаграмм причина-результат:

- 1) Анализ разветвленности (детализации) процесса.
- 2) Классификация производственного процесса.
- 3) Перечисление причин.

Назначение метода.

Применяется при разработке и непрерывном совершенствовании продукции. Диаграмма Исикавы — инструмент, обеспечивающий системный подход к определению фактических причин возникновения проблем.

План действий.

В соответствии с известным принципом Парето, среди множества потенциальных причин (причинных факторов, по Исикаве), порождающих проблемы (следствие), лишь две-три являются наиболее значимыми, их поиск и должен быть организован. Для этого осуществляется:

- сбор и систематизация всех причин, прямо или косвенно влияющих на исследуемую проблему;
- группировка этих причин по смысловым и причинно-следственным блокам;
- ранжирование их внутри каждого блока;
- анализ получившейся картины.



Рисунок 3 – Основной вид диаграммы

- Оборудование (Machine);
- Материалы (Material);
- Методы (Method);
- Персонал (Man);

– Окружающая среда (Milieu);

– Иногда добавляют измерительную систему (Measurement System).

Все категории в английском языке начинаются с буквы «М», отсюда еще одно название метода — 5М (или 6М соответственно).

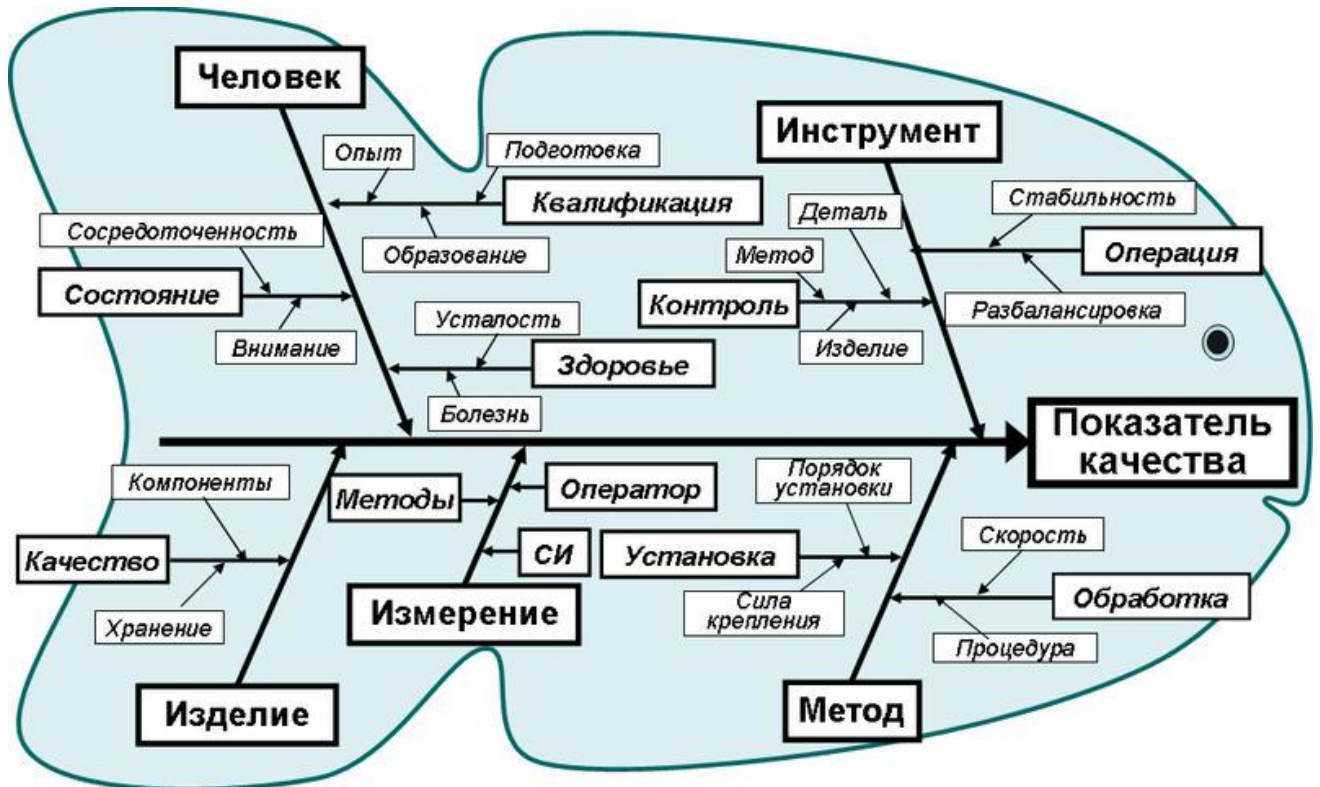


Рисунок 4

Общие правила построения.

1) Все участники должны прийти к единому мнению относительно формулировки проблемы.

2) Изучаемая проблема записывается с правой стороны в середине чистого листа бумаги и заключается в рамку, к которой слева подходит основная горизонтальная стрелка — «хребет» (диаграмму Исикавы из-за внешнего вида часто называют «рыбьим скелетом»).

3) Наносятся главные причины (причины уровня 1), влияющие на проблему — «большие кости». Они заключаются в рамки и соединяются наклонными стрелками с «хребтом».

4) Далее наносятся вторичные причины (причины уровня 2), которые влияют на главные причины («большие кости»), а те, в свою очередь, являются следствием вторичных причин. Вторичные причины записываются и располагаются в виде «средних костей», примыкающих к «большим». Причины уровня 3, которые влияют на причины уровня 2, располагаются в

виде «мелких костей», примыкающих к «средним», и т. д. (Если на диаграмме приведены не все причины, то одна стрелка оставляется пустой).

5) При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель схемы — отыскать наиболее правильный путь и эффективный способ решения проблемы.

6) Причины (факторы) оцениваются и ранжируются по их значимости, выделяя особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние на показатель качества.

7) В диаграмму вносится вся необходимая информация: ее название; наименование изделия; имена участников; дата и т. д. Пример диаграммы Исикавы на рисунке 4.

Дополнительная информация.

– Процесс выявления, анализа и объяснения причин, является ключевым в структурировании проблемы и переходе к корректирующим действиям.

– Задавая при анализе каждой причины вопрос «почему?», можно определить первопричину проблемы (по аналогии с выявлением главной функции каждого элемента объекта при функционально-стоимостном анализе).

– Способ взглянуть на логику в направлении «почему?» состоит в том, чтобы рассматривать это направление в виде процесса постепенного раскрытия всей цепи последовательно связанных между собой причинных факторов, оказывающих влияние на проблему качества.

Достоинства метода.

Диаграмма Исикавы позволяет:

- стимулировать творческое мышление;
- представить взаимосвязь между причинами и сопоставить их относительную важность.

Недостатки метода.

Не рассматривается логическая проверка цепочки причин, ведущих к первопричине, т. е. отсутствуют правила проверки в обратном направлении от первопричины к результатам.

Сложная и не всегда четко структурированная диаграмма не позволяет делать правильные выводы.

Ожидаемый результат.

Получение информации, необходимой для принятия управляющих решений.

11 Диаграмма Парето

Диаграмма Парето — это способ исследования и организации данных, предложенный итальянским экономистом Вильфредо Парето.

Суть метода.

На основе анализа строится диаграмма Парето, позволяющая выделить «жизненно важное меньшинство» по сравнению с «незначительно важным большинством». На основании этого был сформулирован так называемый «принцип Парето».

Принцип Парето означает, что 20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий — лишь 20% результата.

Данный принцип подтверждается количественными исследованиями в самых различных сферах жизни. Так, определив, к примеру, 20% наиболее весомых причин дефектов, можно понизить уровень брака на 80%. Так, сфокусировавшись на 20% наиболее значимых задачах, можно на 80% достичь осуществления цели.

Цель метода.

Выявление проблем, подлежащих первоочередному решению. Диаграмма Парето — инструмент, позволяющий выявить и отобразить проблемы, установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать, и распределить усилия с целью эффективного разрешения этих проблем.

Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, учет которых позволит повысить качество отдельных бизнес-процессов и деятельности предприятия в целом.

План действий.

Определить проблему, которую надлежит решить. Учесть все факторы (признаки), относящиеся к исследуемой проблеме.

Выявить первопричины, которые создают наибольшие трудности, собрать по ним данные и провести ранжирование.

Построить диаграмму Парето, как показано на рисунке №5, которая объективно представит фактическое положение дел в понятной и наглядной форме. Провести анализ диаграммы Парето.

Диаграмма Парето

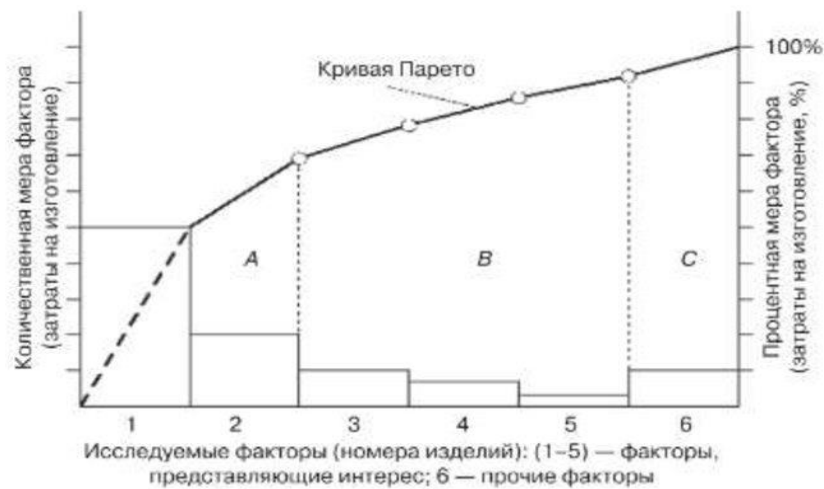


Рисунок 5

Различают два вида диаграмм Парето:

- 1) по результатам деятельности — предназначена для выявления главной проблемы нежелательных результатов деятельности;
- 2) по причинам — используется для выявления главной причины проблем, возникающих в ходе производства.

Диаграмма Парето по результатам деятельности.

Предназначена для выявления главной проблемы и отражает нежелательные результаты деятельности, связанные:

- с *качеством* (дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции);
- с *себестоимостью* (объем потерь; затраты);
- *сроками поставок* (нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок);
- *безопасностью* (несчастные случаи, трагические ошибки, аварии).

Диаграмма Парето по причинам.

Отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них:

- *исполнитель работы*: смена, бригада, возраст, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;
- *оборудование*: станки, агрегаты, инструменты, оснастка, организация использования, модели, штампы;

- *сырье*: изготовитель, вид сырья, завод-поставщик, партия;
- *метод работы*: условия производства, заказы-наряды, приемы работы, последовательность операций;
- *измерения*: точность (указаний, чтения, приборная), верность и повторяемость (умение дать одинаковое указание в последующих измерениях одного и того же значения), стабильность (повторяемость в течение длительного периода), совместная точность, тип измерительного прибора (аналоговый или цифровой).

Общие правила построения диаграммы Парето

Этап 1.

- 1) формулировка проблемы;
- 2) сбор и классификация данных (например, по видам дефектов, по месту их появления, по процессам, по станкам, по рабочим, по технологическим причинам, по оборудованию, по методам измерения и применяемым измерительным средствам; нечасто встречающиеся признаки объединяют под общим заголовком «прочие»);
- 3) определение метода и периода сбора данных.

Этап 2. Разработка контрольного листка для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации.

Этап 4. Заполнение листка регистрации данных и подсчет итогов.

Этап 4. Разработка таблицы для проверок данных с графами для итогов (по каждому проверяемому признаку в отдельности), накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов.

Этап 5. Расположение данных, полученных по каждому проверяемому признаку, в порядке значимости и заполнение таблицы.

Группу «прочие» следует размещать в последней строке независимо от ее числовых значений, поскольку ее составляет совокупность признаков, числовой результат по каждому из которых меньше, чем у остальных.

Анализ Парето может быть применен для решения различных экономических и технических задач.

Например, для распределения финансовых средств, для принятия мер при оптимизации ситуации, для оценки наиболее значимых факторов, влияющих на повышение конкурентоспособности, ранжирования факторов повышения эффективности экономического потенциала предприятия и др.

Дополнительная информация:

– Пытайтесь достичь высоких результатов лишь по нескольким направлениям, а не повышать показатели по всем направлениям сразу.

– Концентрируйтесь только на ресурсах, приносящих наибольшую прибыль, не пытайтесь повысить эффективность всех ресурсов сразу.

– В каждой важной для вас области старайтесь определить какие 20% усилий могут привести к 80% результатов.

– Максимально используйте те немногие удачные моменты, когда вы способны показать наивысшие результаты.

– Нехватка времени — миф. На самом деле времени у нас предостаточно. По-настоящему мы используем только 20% нашего дня. А многие талантливые люди делают основные «ходы» в течение нескольких минут.

Достоинства метода.

Простота и наглядность делают возможным использование диаграммы Парето специалистами, не имеющими особой подготовки.

Сравнение диаграмм Парето, описывающих ситуацию до и после проведения улучшающих мероприятий, позволяют получить количественную оценку выигрыша от этих мероприятий.

Недостатки метода.

При построении сложной, не всегда четко структурированной диаграммы возможны неправильные выводы.

Ожидаемый результат.

Принятие решения на основании анализа диаграммы Парето.

АВС-АНАЛИЗ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО

АВС — анализ — способ оптимального управления. Этот метод универсален и может применяться при решении проблем распределения усилий в любой отрасли экономики и сферы деятельности. В АВС-анализе используется двойное накопление до 100 % как на оси абсцисс, так и на оси ординат, получается кривая (ломаная) линия.

Цель метода.

Выявление проблем, подлежащих первоочередному решению, путем определения их приоритетности.

Суть метода.

АВС-анализ основан на делении определенной совокупности проблем (объектов анализа) по удельному весу каждой группы, определяемому по тому или иному выбранному показателю.

АВС-анализ позволяет установить основные проблемы, с которых нужно начинать действовать.

АВС-анализ базируется на принципе Парето.

План действий.

1) Определить проблему, которую надлежит решить.

1. Учесть все факторы (признаки), относящиеся к исследуемой проблеме.

2. Выявить первопричины, которые создают наибольшие трудности, собрать по ним данные и проранжировать их.

3. Построить диаграмму Парето, которая представит фактическое положение дел в понятной и наглядной форме.

2) Провести ABC-анализ диаграммы Парето.

Особенности метода.

Наиболее распространенным методом анализа для выявления результатов деятельности и причин возникновения проблем является метод ABC-анализа, одним из вариантов графической интерпретации которого служит диаграмма Парето.

В литературе приводятся примеры проведения ABC-анализа по показателям оборота, прибыли, трудоемкости, расходов на материалы, и даже по таким параметрам, как помехозащищенность, быстродействие, потребляемая мощность и т. д.

Количество групп при проведении ABC-анализа может быть любым, но наибольшее распространение получило деление рассматриваемой совокупности на три группы: А, В и С (75:20:5), чем и обусловлено название метода (ABC-Analysis).

Группа А — незначительное количество объектов с высоким уровнем удельного веса по выбранному показателю.

Группа В — среднее количество объектов со средним уровнем удельного веса по выбранному показателю.

Группа С — большое количество объектов с незначительной величиной удельного веса по выбранному показателю.

Экономический смысл исследований в рамках ABC-анализа сводится к тому, что максимальный эффект достигается при решении задач, относящихся к группе А.

Дополнительная информация.

1. Старайтесь достичь высоких результатов лишь по нескольким направлениям, а не повышать показатели по всем направлениям сразу.

2. Сосредоточьте внимание только на ресурсах, приносящих наибольшую прибыль, не пытайтесь повысить эффективность всех ресурсов сразу.

Достоинства метода.

Простота, наглядность и точность ABC-анализа позволяет правильно выявить основные проблемы для их эффективного разрешения.

ABC-анализ диаграммы Парето может быть довольно легко автоматизирован.

Недостатки метода.

При построении сложной, не всегда четко структурированной диаграммы возможны неправильные выводы.

Ожидаемый результат.

Принятие решения на основании ABC-анализа.

Сравнивая диаграммы, построенные до и после решения проблем, оценивают эффективность принятых мер.

12 Стратификация**Назначение метода.**

Стратификация — разделение полученных данных на отдельные группы (слои, страты) в зависимости от выбранного стратифицирующего фактора.

Суть метода.

В качестве стратифицирующего фактора могут быть выбраны любые параметры, определяющие особенности условий возникновения и получения данных:

- различное оборудование;
- операторы, производственные бригады, участки, цехи, предприятия и т. п.;
- время сбора данных;
- разные виды сырья;
- различие используемых станков, средств измерения и т. д.

Особенности метода.

При отсутствии учета стратифицирующего фактора (расслоения данных) происходит их объединение и обезличивание, затрудняющее установление действительной взаимосвязи между полученными данными и особенностями их возникновения.

Основные причины (факторы) стратификации данных:

- Оборудование (Machine);
- Материалы (Material);
- Методы (Method);
- Персонал (Man);

- Окружающая среда (Milieu).
- Иногда добавляют измерительную систему (Measurement System)

Наиболее часто производится группировка статистических данных по первым четырем причинам (мнемонический прием 4М). Если к этим четырем причинам (факторам) необходимо добавить пятую или шестую, то получаются, соответственно, мнемонические приемы 5М и 6М.

Если предполагается, что отклонения связаны с условиями изготовления, то следует проводить сравнительное изучение измеренных показателей по отдельным слоям — отдельно по машинам и оборудованию, отдельно по каждому оператору, отдельно по исходному сырью, отдельно по бригадам, отдельно по дневной и ночной схеме и т.д.

Практическое применение.

При практическом использовании метода стратификации рекомендуется действовать следующим образом:

- 1) выбрать данные, представляющие интерес для изучения;
- 2) выбрать стратифицирующий фактор и категории (группы), на которые будут разделяться данные;
- 3) произвести группировку данных на основании выбранных категорий;
- 4) оценить результаты группировки по каждой из категорий;
- 5) соответствующим образом представить полученные результаты;
- 6) проанализировать необходимость дополнительного изучения данных;
- 7) спланировать последующую работу для дополнительного подтверждения полученных результатов.

Например. Довольно часто встречаются ситуации, когда поставки по заказам, размещенным в сторонних организациях, задерживаются, сроки выполнения поставок не соблюдаются. Проблемы обсуждаются на совещании. Обычными предложениями в таких случаях бывают: «увеличить срок выполнения заказа» или «строго соблюдать дату оформления заказа».

Необходимо хорошо проанализировать данные, для чего разделить случаи выполнения заказа и задержки. Если в результате анализа данных окажется, что строгое соблюдение даты оформления заказа приведет к значительному улучшению положения, то решение можно считать найденным.

Если нет, то следует провести расслоение по видам деталей, которые составляют заказ, пример приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

ДЕТАЛИ	ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАКАЗА В СРОК	ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАКАЗА С ОПОЗДАНИЕМ	ВСЕГО СЛУЧАЕВ
А	1	14	15
В	2	11	13
С	0	11	11
Д	8	1	9
Е	6	4	10
F	7		10
Всего случаев	24	44	68

Как видно из таблицы, больше всего случаев задержек поставок относится к поставкам деталей А, В, С. Следует, очевидно, искать причину такой разницы в сроках поставок и наметить необходимые меры.

13 Система ТРМ

Система «ТРМ» — система всеобщего обслуживания оборудования, в которой совместно участвуют операторы и ремонтники, обеспечивающие повышение надежности оборудования. Подходы ТРМ значительно продлевают срок службы оборудования и локализуют проблемы на начальной стадии, предотвращая дорогостоящие аварии.

Современное оборудование, которое, как правило, всегда высокотехнологично, требует не только современного уровня знаний персонала, который с этим оборудованием так или иначе соприкасается (а прямо или косвенно с ним соприкасается практически каждый сотрудник предприятия), но и современной системы отношений между этими сотрудниками. Выстраивание такой системы отношений — сложнейшая, требующая длительного времени задача, без решения которой самое передовое оборудование не даст того эффекта, на который оно рассчитано. Однако решение этой задачи может быть существенно облегчено и ускорено благодаря использованию мирового опыта эффективного управления оборудованием. На сегодняшний день наиболее полное выражение этот опыт нашел в модели, обозначаемой аббревиатурой «ТРМ».

Словосочетание Total Productive Maintenance или кратко — ТРМ родилось в 60-е годы в Японии. На русский язык оно переводилось и раскрывалось крайне неудачно, например, как «общая эксплуатационная система», под которой понималась «эксплуатация оборудования всеми

служащими через деятельность малых групп», или как «полная производственная поддержка», определяемая как «система максимизации эффективности использования оборудования на протяжении всего срока его эксплуатации». Наиболее точным представляется определение ТРМ как всеобщего обслуживания (или поддержания) оборудования, позволяющего обеспечить его наивысшую эффективность на протяжении всего жизненного цикла с участием всего персонала.

Сегодня содержание ТРМ представлено в следующем виде:

- целью ТРМ является создание предприятия, которое постоянно стремится к предельному и комплексному повышению эффективности производственной системы,

- средством достижения цели служит создание механизма, который, охватывая непосредственно рабочие места, ориентирован на предотвращение всех видов потерь («нуль несчастных случаев», «нуль поломок», «нуль брака») на протяжении всего жизненного цикла производственной системы,

- для достижения цели задействуются все подразделения: конструкторские, коммерческие, управленческие, но, прежде всего — производственные,

- участвует в достижении цели весь персонал — от высшего руководителя до работника,

- стремление к достижению нуля потерь реализуется в рамках деятельности иерархически связанных малых групп, в которые объединены все работники.

Цели ТРМ.

Снижение шести видов потерь, ухудшающих эффективность использования оборудования.

Виды потерь, ухудшающих эффективность использования оборудования приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование потерь	Цель	Пояснение
Потери из-за поломок оборудования	0	Потери из-за поломок по всему оборудованию должны быть доведены до нуля
Потери из-за переналадок и регулировок оборудования	Минимизация	Минимизация продолжительность переналадки оборудования, в частности довести переналадки до уровня «единичной переналадки» (продолжительностью менее 10 мин), а работы по регулировке оборудования свести к нулю
Потери из-за снижения скорости работы оборудования	0	Разрыв между паспортными техническими характеристиками оборудования и реальными характеристиками его работы довести до нуля. За счет модернизации оборудования превысить паспортную скорость его работы
Потери из-за мелких остановок оборудования	0	Потери из-за мелких остановок по всему оборудованию должны быть доведены до нуля
Потери из-за брака и переделок	0	Потери из-за брака и переделок по причине оборудования должны быть уменьшены практически до нуля
Потери при запуске оборудования	Минимизация	Минимизировать потери при запуске оборудования

Особенности использования.

Для достижения целей система ТРМ развертывается по восьми направлениям:

- 1) отдельные улучшения для повышения эффективности оборудования;
- 2) осуществление автономной деятельности по обслуживанию оборудования;

- 3) эффективное планирование ремонтов и обслуживания оборудования;
- 4) обучение по обслуживанию и ремонту оборудования для операторов и ремонтников;
- 5) создание системы управления разработкой и внедрением нового оборудования;
- 6) повышение эффективности работы управленческих и обслуживающих подразделений;
- 7) развитие деятельности по улучшению качества через улучшение оборудования;
- 8) совершенствование системы охраны труда и окружающей среды через улучшение оборудования.

14 Система «Шесть сигм»

Система «Шесть сигм» — это подход к совершенствованию бизнеса, который основан на определении и устранении дефектов бизнес-процессов, главным требованием которого является удовлетворенность потребителя, поэтому при определении дефектов рассматриваются в первую очередь наиболее значимые для потребителей параметры.

Суть метода.

Это систематизированная совокупность инструментов, позволяющих: выявлять потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при применении продукции или оказании услуг; определять причины их появления; вырабатывать действия по устранению этих причин.

В рамках концепции «Шесть сигм» цикл Шухарта-Деминга трансформировался в цикл МАIC: Measure (Измеряй) — Analyze (Анализируй) — Improve (Улучшай) — Control (Управляй). В последнее время наблюдается тенденция к дополнению этого цикла рядом стадий. Наиболее часто встречается вариант DMAIC — в начале цикла добавляется стадия Define (Определяй).

Набор методов и инструментов, используемых в концепции «Шесть сигм» приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Д - определяй	М - измеряй	А - анализируй	І - улучшай	С - управляй
QFD «Голос потребителя» Анализ Кано Картирование процесса Финансовый анализ Расстановка приоритетов	Контрольные карты Диаграммы Парето Гистограммы Оценка эффективности цикла процесса План сбора данных	Диаграммы Парето Диаграммы Исикавы («рыбья кость») FMEA Определение непроизводительных затрат Идентификация «ловушек времени» Оценка ограничений	FMEA Кайдзэн Покэ-ёка Обоснование размера партии 5S Гипотетическое тестирование Матрица выбора решений	Контрольные карты Покэ-ёка Визуальный контроль процесса План обучения План информирования План стандартизации

«Шесть сигм» обеспечивает максимальную рыночную стоимость компании и максимальную ценность ее продукции и услуг для потребителей.

Назначение метода.

Применяется в деятельности предприятий любых размеров и любой направленности при решении проблем, связанных с качеством продукции, затратами и поставкой.

В идеале вы видите свой процесс без отклонений, с постоянным качеством на выходе. В реальности отклонения возникают, и те из них, которые выходят за пределы приемлемого уровня, называются дефектами. В понятии «приемлемого уровня» и заключается суть метода: максимальное отклонение выхода процесса должно быть в 6 раз меньше того отклонения, которое требует потребитель. Отсюда и возникло понятие качества Сигма: сколько раз фактическое отклонение укладывается в допуск указанный потребителем. Начальным уровням качества Сигма соответствуют сотни и десятки дефектов на тысячу, более высоким, пятому и шестому — десятки и единицы на миллион. Графическое изображение показано на рисунке № 6



Рисунок 6

Цель «Шесть Сигм».

Увеличить качество и уменьшить количество дефектов. Таким образом, достигается снижение расходов (меньше гарантийных претензий по качеству), экономится время и упрочняется позиция компании на рынке.

План действий.

1. Сформировать команду из специалистов, владеющих методологией «Шесть сигм».
2. Выявить проблемы, требующие решения.
3. Распознать, оценить и измерить потенциальные дефекты продукции, процесса или услуги и их последствия.
4. Выявить причины появления этих дефектов и определить действия по их устранению.
5. Устранить потенциальные дефекты.
6. Стандартизовать методы, приемы и процессы, обеспечившие лучшие показатели в своем классе.

Особенности метода.

Один из возможных способов процессного описания бизнеса и создания системы непрерывного совершенствования действий, составляющих бизнес-процесс.

Концепция «Шесть сигм» фокусируется на всех операциях процесса, который порождает или устраняет дефекты, а не на самих дефектах. В рамках этого подхода дефект — это что угодно, что тормозит процесс или услугу или мешает им.

В соответствии с этим специально введены такие понятия, как:

– **ИТОВОГОЙ ВЫХОД** годных (на основе изделий) — Final Yield (unit-based) — число изделий, прошедших последнюю ступень из последовательного набора ступеней процесса, по сравнению с числом изделий, с которого начался процесс в целом;

– **СКВОЗНОЙ ВЫХОД** (на основе дефектов) — Throughput Yield (defect-based) — вероятность того, что для всех возможностей возникновения дефектов на данной конкретной стадии процесса будет реализовано соответствие стандартам;

– **ШТУЧНЫЙ СКВОЗНОЙ ВЫХОД** (на основе дефектов) — Rolled Throughput Yield (defect-based) — вероятность того, что единичное изделие или услуга пройдут сквозь весь процесс свободными от дефектов.

Метод «Шесть сигм» предназначен для улучшения бизнес-процесса при помощи устранения проблем, решение для которых не известно.

Достоинства системы.

Предполагает не просто отладку существующей системы, а вынуждает персонал предприятия заново изучить способы выполнения работ.

После определения проблемы, над решением которой предстоит работать, нужно определить показатели, которые помогут оценить важность проблемы и определить цели проекта. Используемые в методологии статистические методы и методы повышения качества увязаны между собой, что обеспечивает простоту проведения и эффективность анализа.

Недостатки.

В системе «Шесть сигм» упускаются такие возможности для улучшения процесса, как сокращение непроизводительной деятельности, снижение времени ожидания, уменьшение запасов и транспортных расходов, оптимизация рабочих мест.

Ожидаемый результат.

Получение дополнительной прибыли в результате определения и устранения конкретных дефектов и причин их появления.

Основываясь на эмпирических данных, исследователи пришли к выводу, что отклонения процесса, вызванные его естественной нестабильностью, дают отклонения качества на уровне 1,5 сигма. Таким образом, если целевой уровень качества составляет 4,5 сигма (3,4 дефекта на миллион возможностей), то с учетом перестраховки 1,5 сигма на отклонения, необходимо обеспечивать уровень качества 6 сигм.

Преимущества практического применения в современных условиях.

Система «Шесть сигм» получила развитие во второй половине двадцатого века, некоторое время она воспринималась как временное модное увлечение, но результаты, которых добились предприятия, применяющие ее, заставили относиться к этому подходу более серьезно. Сейчас существуют специальные центры, где сотрудников предприятия обучают для того, чтобы они могли внедрять «Шесть сигм» на своих предприятиях.

Рекомендуется применять ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015 «Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Методология DMAIC».

15 Метод 8 D

Данная система была разработана компанией «Форд». Система состоит из следующих этапов:

D0 — подготовка к процессу 8D;

D1 — создание команды;

D2 — описание проблемы;

D3 — разработка временных мер по изоляции проблемы от внешних/внутренних потребителей до момента внедрения корректирующих действий;

D4 — определение и верификация основных причин и точки выхода (точка выхода — это то место в процессе, где надо обнаружить и ограничить влияние основной причины);

D5 — выбор и верификация постоянных корректирующих действий для основной причины и точки выхода;

D6 — внедрение и валидация постоянных корректирующих действий;

D7 — предотвращение повторного появления проблемы;

D8 — признание вклада команды и отдельных людей.

Главные преимущества данного метода: достаточная глубина изучения проблемы возникновения несоответствия, вовлечение руководства предприятия в работу по устранению несоответствия, коллективная работа по внедрению корректирующих мероприятий.

16 Система «Кайдзен»

Данная система называется «Кайдзен» (от японских слов КАИ — «изменение» и ZEN — «хороший», «к лучшему»). Кайдзен — это постоянное стремление к совершенствованию всего, что мы делаем, воплощенное в конкретные формы, методы и технологии.

Сущность системы «Кайдзен» очень проста: совершенствование. Более того, это непрерывный процесс совершенствования, в котором участвуют все — и менеджеры, и рабочие. Философия Кайдзен предполагает, что наш образ жизни, будь то работа, общественная или семейная жизнь, заслуживает постоянного улучшения.

Главный принцип Кайдзен: использование min ресурсов для получения max результатов.

«Философия Кайдзен» — это преобразование традиционной системы управления в систему «аккуратного ведения бизнеса», что дает существенные конкурентные преимущества и позволяет компаниям не

только выжить, даже в кризис, но и достичь высоких результатов на конкретном рынке.

Особенности применения.

На практике предприятия, с учетом особенностей и направлений своего бизнеса, могут выбрать тот или иной состав инструментов управления, находящихся под зонтиком Кайдзен. Такая возможность подчеркивает, что система Кайдзен — это не какой-то определенный метод или совокупность приемов, а концепция, которую трудно свести к исчерпывающему набору правил или инструкций.

Выбор и использование инструментов управления деятельностью предприятий на основе идей Кайдзен основаны на здравом смысле, самодисциплине, порядке и экономии. Такой подход во многом совпадает с современной позицией технологий организации собственной деятельности человека во времени. Так, здравый смысл включает в себя опору на реальность; самодисциплина выражена в нормах и расписаниях; порядок представляет собой процесс деятельности, подвергнутый реинжинирингу и упорядочению; экономия находит отражение в устранении потерь времени.

Преимущества Кайдзен для предприятия.

1) Постоянное совершенствование помогает снизить скрытые затраты, которые вызваны различными видами потерь, возникающими в процессе производства.

2) Кайдзен увеличивает долю работы, добавляющей ценность, что позволяет поставить потребителям продукцию высокого качества по низкой стоимости и в кратчайшие сроки.

3) Кайдзен-блиц обеспечивает быстрое и активное внедрение перемен на конкретных участках и не требует остановки производства.

Преимущества Кайдзен для работников.

1) Кайдзен помогает устранить лишние движения и простои, что позволяет выполнять работу легко и размеренно.

2) Кайдзен дает возможность анализировать свою работу и улучшать ее выполнение, а также предлагать идеи, повышающие эффективность всего предприятия.

3) Кайдзен - блиц позволяет совершенствовать производственный процесс.

Библиография

- [1] ISO/TS 22163:2017 Железные дороги. Система менеджмента качества. Требования к системам менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной отрасли: ISO 9001:2015 и частные требования, применимые в железнодорожной отрасли.
- [2] ISO 19011:2018 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента».
- [3] ISO 9000:2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
- [4] ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества. Требования
- [5] «Формирование бизнес-модели предприятия»
Л.В.Фролова, Е.С.Кравченко

Ключевые слова: методика, инструменты управления качеством

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения	Номера листов (страниц)				Дата утверждения изменения	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	2	3	4	5	6	7	8	9