

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Методические указания к практическим занятиям
для студентов специальности
6-05-0716-01 «Метрология, стандартизация и контроль качества»
высших учебных заведений
в 2-х частях

Часть 2

Витебск
2026

УДК 658.516
А 93

Составитель:

А. Н. Махонь

Одобрено кафедрой «Техническое регулирование и товароведение»
УО «ВГТУ», протокол №8 от 04.02.2026.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ», протокол № 6 от 27.02.2026.

А 93 **Системы менеджмента качества:** методические указания к практическим занятиям. В 2 ч. Ч. 2. / сост. А. Н. Махонь – Витебск : УО «ВГТУ», 2026. – 33 с.

Методические указания к практическим занятиям содержат цель работы, задания, основные сведения, требования к отчету, рекомендуемую литературу по темам практических занятий учебной дисциплины «Системы менеджмента качества» и предназначены для более глубокого освоения обучающимися теоретического материала по изучаемой дисциплине и получения практических навыков в области внедрения и функционирования систем менеджмента качества.

УДК 658.516

© УО «ВГТУ», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Практическое занятие 1.	
Отраслевая специфика разработки СМК для образовательных организаций на соответствие ISO 21001:2018	4
Практическое занятие 2.	
Содержание процесса внедрения метода шесть сигм: последовательность шагов DMAIC	8
Практическое занятие 3.	
Метод развертывания функций качества QFD	11
Практическое занятие 4.	
Метод анализа видов и последствий потенциальных отказов FMEA	17
Практическое занятие 5.	
Применение инструментов менеджмента качества	23
Практическое занятие 6.	
Применение инструментов бережливого производства	27

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1.

ОТРАСЛЕВАЯ СПЕЦИФИКА РАЗРАБОТКИ СМК ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ СТБ ISO 21001

Цель работы: изучить отраслевую специфику реализации принципов менеджмента системы менеджмента повышения компетентности (СМПК).

Задания:

1. Изучить определения терминов: компетентность, обучающая организация, образовательная услуга, образовательная продукция, обучающийся, бенефициар, педагогический работник, педагогическая деятельность, навык, знания.
2. Изучить перечень бенефициаров и заинтересованных сторон СМПК.
3. Изучить принципы менеджмента, на которых базируется СМПК.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Стандарт СТБ ISO 21001–2021 «Обучающие организации. Системы менеджмента повышения компетентности. Требования и руководство по применению» устанавливает требования к СМПК, согласованные с СТБ ISO 9001 (является отраслевым стандартом СТБ ISO 9001).

СМПК является инструментом менеджмента для организаций, предоставляющих образовательную продукцию и образовательные услуги, способные выполнить требования обучающихся и других бенефициаров.

СМПК основана на следующих принципах менеджмента:

- 1) ориентация на обучающихся и других бенефициаров;
- 2) лидерство на основе видений;
- 3) привлеченность персонала;
- 4) процессный подход;
- 5) улучшение;
- 6) решения, основанные на свидетельствах;
- 7) менеджмент взаимоотношений;
- 8) социальная ответственность;
- 9) доступность и справедливость;
- 10) этическое поведение в образовании;
- 11) безопасность и защита данных.

Ориентация на обучающихся и других бенефициаров. Основным ориентиром СМПК является выполнение требований обучающегося и других бенефициаров и стремление превзойти их ожидания. Обучающим организациям следует активно вовлекать обучающихся в собственное обучение с учетом потребностей сообщества, видения и миссии обучающей организации, а также целей и результатов курса.

Устойчивый успех достигается, когда обучающая организация может реагировать на требования каждого обучающегося, одновременно привлекая и сохраняя доверие других бенефициаров, таких как работодатели, родители и государственные органы. Успешные организации работают над тем, чтобы каждый обучающийся раскрыл свой наивысший потенциал.

Каждое мероприятие, проводимое с обучающей организацией, предоставляет возможность создать большую ценность для обучающихся и других бенефициаров. Понимание текущих и будущих потребностей обучающихся и других бенефициаров вносит вклад в устойчивый успех организации.

Лидерство на основе видения. Лидерство на основе видения заключается в привлечении всех обучающихся и других бенефициаров к созданию, написанию и реализации миссии, видения и целей организации.

Создание единых намерений и направлений деятельности и привлеченность людей позволяет организации упорядочить свои стратегии, политики, процессы и ресурсы для достижения своих целей. Вовлечение обучающихся и других бенефициаров в лидерство обеспечивает постоянное внимание к их потребностям и позволяет избежать отсутствия взаимопонимания между людьми, привлечёнными организацией, и теми, кого она обслуживает.

Привлеченность персонала. Для организации важно, чтобы все люди были компетентны, наделены полномочиями и привлечены к предоставлению ценности. Для того чтобы результативно и эффективно осуществлять менеджмент организации, важно уважать и вовлекать весь персонал на всех уровнях. Признание, наделение полномочиями и повышение компетентности способствуют привлеченности персонала к достижению целей организации.

Процессный подход. Постоянные и прогнозируемые результаты достигаются результативнее и эффективнее, когда понимается деятельность и осуществляется ее менеджмент как взаимосвязанных процессов, которые функционируют как согласованная система, включающая входы и выходы. СМПК состоит из взаимосвязанных процессов. Понимания того, каким образом эта система производит результаты, позволяет организации оптимизировать систему и ее пригодность.

Улучшение. Успешные организации постоянно ориентированы на улучшение. Улучшение имеет существенное значение для поддержания текущих уровней пригодности организации, для реагирования на изменения её внутренних и внешних условий и для создания новых возможностей.

Решения, основанные на свидетельствах. Решения и учебная программа, основанные на анализе и оценивании данных и информации с большей вероятностью приведут к желаемым результатам.

Принятие решений может быть сложным процессом, и оно всегда включает некоторую неопределенность. Такой процесс часто включает множество типов и источников входов, в также их интерпретацию, которая может быть субъективной. Важно понимать причинно-следственные связи, и

потенциальные непредполагаемые последствия. Факты, свидетельства и анализ данных ведут к большей объективности и достоверности принятия решений. В частности, решения о том, какие факты преподавать, имеют долгосрочные последствия для обучающихся и общества.

Менеджмент взаимоотношений. Для достижения устойчивого успеха организации осуществляют менеджмент своих взаимоотношений с заинтересованными сторонами, в том числе с поставщиками.

Соответствующие заинтересованные стороны влияют на пригодность организации. Достижение устойчивого успеха является более вероятным, если организация осуществляет менеджмент отношений со всеми своими заинтересованными сторонами, чтобы оптимизировать их воздействие на ее пригодность. Менеджмент взаимоотношений с сетями своих поставщиков и партнеров особенно важен.

Социальная ответственность. Социально ответственные организации устойчивы и обеспечивают долгосрочный успех.

Основываясь на определении социальной ответственности в ISO 26000, обучающая организация несет ответственность за воздействие своих решений и деятельности на общество, экономику и окружающую среду посредством прозрачности и этического поведения, которое:

- способствует устойчивому развитию, включая качественное образование для всех, здоровье и безопасность, а также благосостояние общества;

- учитывает ожидания заинтересованных сторон;

- соответствует действующему законодательству и согласуется с международными нормами поведения;

- интегрировано во всю организацию и практики ее взаимоотношений.

Это подразумевает добровольное включение бизнесом социальных и экологических проблем в коммерческую (экономическую) деятельность и их связь с заинтересованными сторонами.

Доступность и справедливость. Успешные организации являются инклюзивными, гибкими, прозрачными и подотчетными, чтобы учитывать индивидуальные и специальные потребности, интересы, способности и опыт обучающихся. Обучающим организациям необходимо обеспечить, чтобы как можно более широкий круг людей имел доступ к их образовательной продукции и образовательным услугам с учетом их ограничений и ресурсов. Им также необходимо обеспечить, чтобы все обучающиеся могли пользоваться этой продукцией и услугами и извлекать из них выгоду на справедливой основе.

Этическое поведение в образовании. Этическое поведение связано со способностью организации создавать этическую профессиональную среду, в которой все заинтересованные стороны рассматриваются на справедливой основе, предотвращаются конфликты интересов и проводятся мероприятия на благо общества.

Для устойчивого успеха организациям необходимо создавать образ целостности (честности и справедливости) в отношениях со всеми заинтересованными сторонами. Персоналу организации следует придерживаться высочайшего уровня профессионализма во всех своих делах.

Безопасность и защита данных. Организация создает среду, в которой все заинтересованные стороны могут взаимодействовать с обучающей организацией в полной уверенности, что они сохраняют управление над использованием своих собственных данных и что обучающая организация будет относиться к их данным с надлежащей осторожностью и конфиденциальностью. Успешные организации будут создавать доверие, обеспечивая конфиденциальность, целостность и доступность данных, идентифицируя угрозы и уязвимости своей деятельности и устанавливая средства управления для предотвращения и смягчения этих угроз и уязвимостей.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Изучив область применения и содержание стандарта СТБ ISO 21001 выполнить задания 1–3.

2. При помощи приложения **В** стандарта изучить возможные действия учреждения высшего образования для реализации принципов менеджмента СМПК. Результаты оформить в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Возможные действия организации для реализации принципов менеджмента СМПК

Принцип менеджмента СМПК	Возможные действия учреждения высшего образования
1. Ориентация на обучающихся и других бенефициаров	

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. СТБ ISO 21001–2021 «Обучающие организации. Системы менеджмента повышения компетентности. Требования и руководство по применению».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОЦЕССА ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДА ШЕСТЬ СИГМ: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ШАГОВ DMAIC

Цель работы: изучить положения СТБ ISO13053-1-2014 «Количественные методы в улучшении процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC».

Задания

1. Изучить содержание и цели этапов цикла DMAIC при реализации метода «Шесть сигм».
2. Выбрать инструменты и техники для каждого этапа цикла DMAIC.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Применение на практике метода «Шесть сигм» предполагает использование важнейших принципов:

- стремление к формированию стабильного и предсказуемого прохождения процессов для повышения результативности бизнеса;
- данные и показатели, характеризующие прохождение производственных процессов, должны быть измеряемыми, управляемыми и улучшаемыми, а также отражать оперативные изменения;
- необходимо активное вовлечение сотрудников компании на всех уровнях, включая высший и средний менеджмент, для обеспечения непрерывного улучшения качества;
- ориентация на процессы вместо функциональной ориентации, процессное управление и постоянное совершенствование процесса;
- управление, основанное на договоренностях о целях;
- прозрачность внутрикорпоративных барьеров, управление без барьеров.

Корпорацией Motorola предложен систематический образ действий при реализации метода шесть сигм (рис. 2.1), который состоит из пяти этапов и называется **DMAIC** (англ. *define, measure, analyze, improve, control*):

- **определение** целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних);
- **измерение** процесса, чтобы определить текущее выполнение;
- **анализ** дефектов, определение коренных причин дефектов;
- **улучшение** процесса через сокращение дефектов;
- **контроль** дальнейшего протекания процесса.



Рисунок 2.1 – Содержание процесса внедрения метода «Шесть сигм»

Согласно DMAIC, решение каждой задачи улучшения процесса или устранения проблемы должно последовательно пройти через все этапы, для выполнения каждого этапа предполагаются конкретные действия и инструменты.

Метод стандартизован с помощью СТБ ISO13053-1-2014 «Количественные методы в улучшении процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC». Дополнительная информация по инструментам и техникам, применяемым на каждом из этапов, приведена в СТБ ISO 13053-2.

Считается, что именно такая последовательность обеспечивает структурированный подход, позволяющий двигаться от определения сути проблемы к внедрению решений.

DMAIC, как и большинство подходов к совершенствованию процессов, основан на цикле Деминга-Шухарта– PDCA (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Взаимосвязь циклов PDCA и DMAIC

На каждом этапе решаются ключевые задачи: определяются цели, измеряются текущие показатели, анализируются причины проблем, внедряются

улучшения и устанавливается контроль для предотвращения возврата к старым проблемам.

Этапы DMAIC	Задача	Результат
Определение (Define)	Четко сформулировать проблему, цели проекта и потребности клиентов.	Понимание, над какой проблемой предстоит работать, и определение границ проекта.
Измерение (Measure)	Собрать данные о текущем состоянии процесса, чтобы понять, на каком этапе он сейчас находится.	Получение конкретных данных для дальнейшего анализа.
Анализ (Analyze)	Проанализировать собранные данные для выявления коренных причин проблем и дефектов.	Определение основных факторов, влияющих на неудовлетворительные показатели, и разработка методов их устранения.
Улучшение (Improve)	Разработать и внедрить решения для устранения выявленных проблем.	Оптимизированный процесс и успешное тестирование новых решений.
Контроль (Control)	Внедрить систему контроля для поддержания достигнутых улучшений и предотвращения регресса.	Стабильность нового процесса и установленные процедуры мониторинга для предотвращения возврата к старым проблемам.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Изучить положения СТБ ISO13053-1-2014 «Количественные методы в улучшении процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC».

2. При помощи раздела 4 «Цикл DMAIC» стандарта СТБ ISO13053-2-2014 выбрать рекомендованные инструменты и техники для каждого этапа цикла DMAIC. Результаты оформить в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Выбрать инструменты и техники для каждого этапа DMAIC

Этапы цикла DMAIC	Цели	Инструменты и техники

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. СТБ ISO13053-1-2014 «Количественные методы в улучшении процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC».

2. СТБ ISO13053-2-2014 «Количественные методы в улучшении процессов «Шесть сигм». Часть 2. Инструменты и техники».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. МЕТОД РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИЙ КАЧЕСТВА (QFD)

Цель работы: приобретение практических навыков применения метода развертывания (структурирования) функций качества.

Задания

1. Изучить содержание основных этапов заполнения «Дома качества».
2. Выполнить анализ совершенствования качества продукции и заполнить матрицы «Дома качества».

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Развертывание функций качества (метод QFD) – метод структурирования нужд и пожеланий потребителя, один из эффективных инструментов совершенствования качества товаров и процессов. Он позволяет принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов создания продукции. При этом удается избежать корректировки параметров продукта после его появления на рынке, обеспечить одновременно относительно низкую себестоимость (за счет сведения к минимуму непроизводительных затрат) и высокую потребительскую ценность продукта.

Метод развертывания (структурирования) функций качества (Quality Function Deployment – QFD) позволяет структурировать пожелания потребителя через развертывание функций и операций деятельности по обеспечению на каждом этапе жизненного цикла создания продукции такого качества, которое бы гарантировало получение конечного результата, соответствующего ожиданиям потребителя.

Основным инструментом QFD является таблица, получившая название «Дом качества» (Quality House), в котором отображается связь между требованиями потребителя к продукции с ее техническими характеристиками и параметрами процесса ее изготовления (рис. 3.1).

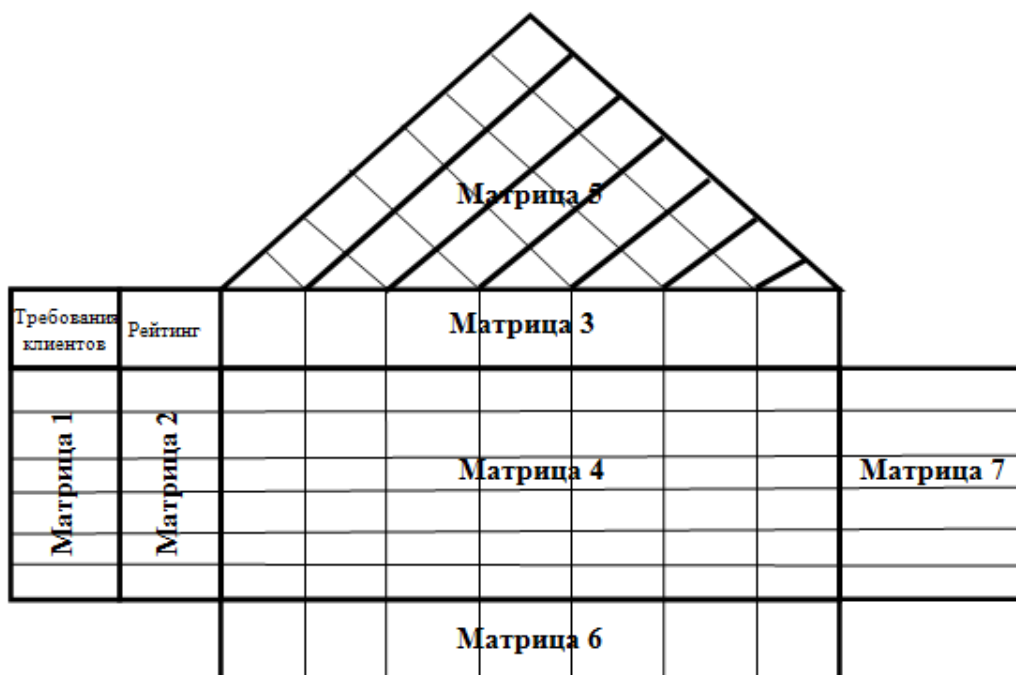


Рисунок 3.1– Структура таблицы «Дом качества»

Рассмотрим процесс планирования новой продукции с помощью метода QFD на достаточно простом примере создания автомобиля.

Этап 1 – выяснение и уточнение требований потребителей. Потребитель формулирует свои пожелания, как правило, в абстрактной форме. Но для инженеров, проектировщиков, конструкторов этого недостаточно, им необходимо четко определить размеры, материалы, требования к обработке поверхности, допустимый вес и т. д.

Задача производителя состоит в том, чтобы с помощью различных методов преобразовать пожелания («голос») потребителя в инженерные характеристики продукта. Так, требование «экономичный автомобиль» в результате такой работы может быть развернуто в требования «низкая отпускная цена», «низкая стоимость пробега», а затем – в конкретные показатели, например «продажная стоимость X рублей», «расход бензина Y л/100 км». Только после этого производитель может ответить на вопрос, что нужно сделать, чтобы удовлетворить ожидания потребителя.

Формируют выборку потенциальных потребителей, в рамках которой проводится опрос. На основе результатов опроса определяют, какими свойствами должна обладать данная продукция, чтобы потребители хотели ее купить. Список потребительских требований к планируемой продукции заносят в строки матрицы 1.

Этап 2 – рейтинг потребительских требований. Требования потребителей всегда противоречивы, поэтому создать продукцию, отвечающую всем потребительским требованиям, невозможно. Необходимо иметь четкое представление о том, какие требования необходимо удовлетворить обязательно, а какими можно поступиться. Для этого следует упорядочить список

потребительских требований по степени их важности. Необходимо оценить важность потребительских требований. Возможно использование экспертной оценки важности, например, по 10-балльной шкале. В матрице 2 указывается степень важности (рейтинг) каждого из требований.

Этап 3 – разработка инженерных характеристик продукции. Эту задачу решает команда специалистов по проектированию данной продукции. Характеристики должны быть достаточно определенными, четкими, т. е. описаны на языке, принятом у разработчиков. Инженерные характеристики вносятся в матрицу 3.

Этап 4 – оценка степени тесноты парных взаимосвязей между потребительскими требованиями и инженерными характеристиками.

Источниками такой оценки являются: практический опыт, теоретические представления, мнения экспертов, специальные исследования.

Различают сильные, средние или слабые связи, которым присваивают веса соответственно 9, 3, 1 (такие веса дают ощутимое различие между важными и менее важными взаимосвязями). В клетках матрицы 4 размещают символы степени тесноты связи, если она имеет место. Если связь отсутствует, клетка матрицы на пересечении потребительского требования и одной из инженерных характеристик остается пустой.

Далее необходимо решить, оставлять ли в проектируемом продукте те инженерные характеристики, которые не нужны потребителю. Некоторые характеристики, даже если они не нужны потребителю, могут быть необходимы для нормального функционирования продукта, поэтому ряд характеристик, не представляющих ценности для потребителя, но при этом важных для его функционирования, необходимо оставить.

Этап 5 – анализ парных взаимосвязей между инженерными характеристиками. Инженерные характеристики могут быть разнонаправленными, а значит, могут противоречить друг другу. Например, характеристика «масса автомобиля» явно вступает в противоречие с характеристикой «минимальный расход бензина», поскольку на разгон тяжелого автомобиля требуется больше бензина. Противоречащие друг другу характеристики обозначают знаком «минус», а «однаправленные» – знаком «плюс». Такой анализ позволяет определить направление изменения каждой характеристики для обеспечения требуемых значений потребительского требования.

Крыша «Дома качества» (матрица 5) представляет собой корреляционную матрицу, заполненную символами, которые указывают на положительную или отрицательную связь между соответствующими техническими характеристиками продукта с позиций интересов потребителя.

Этап 6 – определение весовых значений инженерных характеристик с учетом рейтинга потребительских требований, а также зависимости между потребительскими требованиями и инженерными характеристиками.

Умножив относительный вес потребительских требований (матрица 2) на числовой показатель связи между потребительскими требованиями и

инженерными характеристиками (матрица 4), определенный на четвертом этапе, получим относительную важность каждой инженерной характеристики. Суммируя результаты по всей графе соответствующей инженерной характеристики, получаем значение цели и вносим эти значения в верхнюю строчку матрицы 6. Инженерной характеристике с наибольшим значением цели следует уделить основное внимание.

Этап 7 – учет технических ограничений. Не все значения инженерных характеристик достижимы. Например, создать скоростной спортивный автомобиль массой в несколько сотен килограммов в настоящее время технически невозможно. Поэтому в следующей строчке матрицы 6 проставляют экспертные оценки технической реализуемости тех значений инженерных характеристик, которых в наибольшей степени требуют потребители. С учетом этого получают скорректированные целевые значения инженерных характеристик.

Этап 8 – сравнение степени реализации потребительских требований и уровня инженерных характеристик нашей фирмы и ближайших конкурентов. Допустим, что у нас два конкурента: у первого рыночная доля чуть больше нашей, у второго – чуть меньше. Заполнение матрицы 7 сводится к проставлению экспертных оценок, характеризующих реализацию потребительских требований своей компании и компаний конкурентов.

В целом метод СФК позволяет не только формализовать процедуру определения основных характеристик разрабатываемого продукта с учетом пожеланий потребителя, но и принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов его создания. Таким образом, «развертывая» качество на начальных этапах жизненного цикла продукта в соответствии с нуждами и пожеланиями потребителя, удастся избежать корректировки параметров продукта после его появления на рынке (или свести ее к минимуму).

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать заполненные матрицы «Дома качества» на примере анализа совершенствования качества столового ножа; обоснованные решения по целевым значениям инженерных характеристик.

Ниже приведены исходные данные для заполнения матриц 1, 2, 3, 6.

Таблица 3.1 – Потребительские требования к столовым ножам и соответствующие рейтинги

<i>Потребительские требования</i>	<i>Рейтинг</i>
Небольшой и легкий	3
Удобно лежит в руке	3
Надежный	5
Долговечный	4

Окончание таблицы 3.1

Многофункциональный	4
Хороший дизайн	2
Недорогой	3

Инженерные характеристики столового ножа:

- масса;
- твердость клинков ножей;
- прочность крепления частей, элементов ножей;
- коррозионная стойкость металлических поверхностей;
- шероховатость металлических поверхностей;
- влагостойкость рукояток из пластических масс и древесины;
- количество миграции вредных веществ в модельные среды, имитирующие продукты питания.

Пример оценки степени тесноты парных взаимосвязей потребительских требований и инженерных характеристик.

Имеет место сильная корреляция между признаками продукта «масса/вес» с требованиями клиента «складной нож должен быть небольшим и легким», т. к. «масса/вес» ножа является технической величиной субъективной оценки клиентов «легкий». «Масса/вес» имеет корреляцию средней силы с требованием клиента – «удобно лежит в руке». Тяжелый нож неудобен для длительной работы, т. к. сильно нагружает запястье. Слишком легкий нож тоже неудобно лежит в руке.

Между пожеланиями клиента «надежный» и «долговечный» и инженерной трактовкой требования «масса» нет корреляции и взаимозависимости. Легкий нож может также быть и надежным и долговечным, как и тяжелый нож. Пожелание клиента «желательно много функций» слабо коррелирует с «массой/весом», т. к. монтаж большого количества инструментов в ноже (больше функций) зачастую приводит к утяжелению изделия.

«Хороший дизайн» и «масса/вес» имеют корреляцию средней силы.

Существует слабая корреляция между требованием клиента «недорогой» и характеристикой «масса/вес», т. к. легкие и прочные материалы дороже тяжелых.

Между пожеланиями клиента «надежный» и «долговечный» и инженерной трактовкой требования «твердость клинков ножей» существует сильная корреляция и взаимозависимость. Также на долговечность и надежность столовых ножей оказывает значительное влияние «прочность крепления частей, элементов ножей», «коррозионная стойкость металлических поверхностей», «влагостойкость рукояток из пластических масс и древесины».

Дизайн столовых ножей имеет слабую корреляцию с характеристиками «масса», «прочность креплений», «шероховатость металлических поверхностей».

Таблица 3.2 – Инженерные характеристики столовых ножей конкурирующих компаний

Инженерные характеристики	Продукт «Образец»	Продукт «Пример»	Продукт «Шаблон»	Продукт «Эскиз»
масса, г	90	120	80	110
твердость клинков ножей	57HRC	56 HRC	55 HRC	59 HRC
прочность крепления частей, элементов ножей, Н	180	240	90	190
коррозионная стойкость металлических поверхностей, балл	8	6	9	7
шероховатость металлических поверхностей, мкм	0,125	0,12	0,15	0,11
влагостойкость рукояток из пластических масс и древесины, %	15	12	9	10
количество миграции вредных веществ в модельные среды, имитирующие продукты питания, мг/см ²	0,05	0,02	0,05	0,1

Таблица 3.3 – Экспертные оценки степени реализации потребительских требований и фактических значений характеристик столовых ножей конкурирующих компаний

Потребительские требования	Экспертные оценки			
	Продукт «Образец»	Продукт «Пример»	Продукт «Шаблон»	Продукт «Эскиз»
Небольшой и легкий	4	3	4	1
Удобно лежит в руке	2	5	3	3
Надежный	4	5	3	5
Долговечный	3	4	3	2
Многофункциональный	3	5	4	1
Хороший дизайн	5	2	1	5
Недорогой	1	3	2	3

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Брагин, Ю. В. Путь QFD : проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей / Ю. В. Брагин, В. Ф. Корольков. – Изд. : ННОУ. – 2003. – 240 с.

2. Кане, М. Н. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие / М. Н. Кане [и др.]– Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 560 с.

3. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О. П. Глудкин [и др.]; под ред. О. П. Глудкина. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. МЕТОД АНАЛИЗА ВИДОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОТКАЗОВ FMEA

Цель работы: приобретение практических навыков применения метода анализа видов и последствий потенциальных отказов (FMEA).

Задания

1. Изучить основные положения метода FMEA.
2. Выполнить FMEA-анализ конструкции изделия.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Одной из основных задач СМК является обеспечение выявления потенциальных несоответствий и предотвращение их появления на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Важнейшим методом решения этой задачи является анализ видов и последствий потенциальных несоответствий (Failure mode and effects analysis – FMEA). В настоящее время не менее 80 % разработок изделий и технологий проводится с применением FMEA-методологии.

Методология FMEA позволяет оценить риски и возможный ущерб, вызванный потенциальными несоответствиями конструкции и технологических процессов на самой ранней стадии проектирования и создания изделия или его комплектующих.

Область применения метода охватывает все этапы жизненного цикла продукции и любые технологические или бизнес-процессы, однако наибольший эффект дает применение FMEA на этапах разработки конструкции и процессов.

Метод FMEA представляет собой систематизированный комплекс действий, проводимых для того, чтобы:

- выявить несоответствия продукции и процессов, а также последствия возникновения этих несоответствий, и дать им количественную оценку;
- создать ранжированный список видов и причин несоответствий для планирования корректирующих и предупреждающих действий;
- определить корректирующие и предупреждающие действия, которые могли бы устранить или снизить вероятность возникновения несоответствий;
- документировать данные по результатам анализа для накопления в базе знаний.

Метод FMEA регламентируется стандартом СТБ 1506-2015 «Система менеджмента. Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий потенциальных отказов».

Цель применения метода – изучение причин и механизмов возникновения дефектов и их предотвращение (или максимальное снижение их негативных последствий), а следовательно – повышение качества продукции и сокращение

затрат на устранение несоответствий на последующих стадиях жизненного цикла продукции.

FMEA-анализ подразделяется на FMEA-анализ конструкции, FMEA-анализ процесса производства, FMEA-анализ бизнес-процессов, FMEA-анализ процесса эксплуатации.

Объектами FMEA-анализа могут быть:

- конструкция изделия;
- процесс производства продукции;
- бизнес-процессы (обучение сотрудников, внедрение новых технологий, заключение сделок, логистика грузов и т. д.);
- процесс эксплуатации изделия.

FMEA-анализ конструкции может проводиться как для разрабатываемой конструкции, так и для существующей. В рабочую группу по проведению анализа входят представители отделов разработки, планирования производства, сбыта, обеспечения качества, представители опытного производства.

Цель анализа – выявление потенциальных дефектов изделия, вызывающих наибольший риск потребителя и внесение изменений в конструкцию изделия, которые бы позволили снизить такой риск.

FMEA-анализ процесса производства производится у изготовителя ответственными службами планирования производства, обеспечения качества или производства с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя и, при необходимости, потребителя. Проведение FMEA-анализа процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства и заканчивается своевременно до монтажа производственного оборудования. Целью FMEA-анализа процесса производства является обеспечение выполнения всех требований по качеству процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических действий с повышенным риском.

FMEA-анализ бизнес-процессов производится в подразделениях, выполняющих данный бизнес-процесс. В проведении анализа, кроме представителей этих подразделений, обычно принимают участие представители службы обеспечения качества, представители подразделений, являющихся внутренними потребителями результатов бизнес-процесса и подразделений, участвующих в выполнении этапов бизнес-процесса. Целью этого вида анализа является обеспечение качества выполнения запланированного бизнес-процесса. Выявленные в ходе анализа потенциальные причины дефектов и несоответствий позволят определить причину неустойчивости системы.

FMEA-анализ процесса эксплуатации обычно проводится в том же составе, как и FMEA-анализ конструкции. Целью проведения такого анализа служит формирование требований к конструкции изделия, обеспечивающих безопасность и удовлетворенность потребителя, т. е. подготовка исходных данных как для процесса разработки конструкции, так и для последующего FMEA-анализа конструкции.

Применение метода FMEA основано на следующих *принципах*.

1. Командная работа. FMEA проводится силами специально подобранной многофункциональной команды экспертов. Эффективность анализа напрямую зависит от профессионального уровня, практического опыта и согласованности действий специалистов.

2. Иерархичность. Для сложных изделий и процессов изготовления сложных технических объектов анализу подвергается как изделие (процесс) в целом, так и его составляющие (детали, операции).

3. Итеративность. Анализ проводится неоднократно; он возобновляется при выявлении новых факторов и при любых изменениях, влекущих за собой изменение последствий и их рисков.

4. Регистрация данных. Анализ видов и последствий потенциальных несоответствий и его результаты должны быть документально оформлены.

Последовательность проведения FMEA-анализа.

Для проведения FMEA в компании создается специальная команда, состав которой определяется объектом FMEA. При FMEA-конструкции в команду обычно входят конструктор (разработчик продукции), технологи по обработке и сборке, испытатель, представители служб маркетинга, сервиса, управления качеством. При FMEA-процесса в команду обычно входят технолог (разработчик процесса), конструктор, представители служб сервиса, организации производства, управления качеством.

FMEA-команда представляет собой временный коллектив из разных специалистов, созданный специально для цели анализа и доработки конструкции или процесса изготовления данного технического объекта.

FMEA-команда при помощи метода мозгового штурма определяет потенциальные дефекты конструкции, продукции или процесса; составляет их перечень; оценивает по трем критериям; рассчитывает значения приоритетного числа рисков и сравнивает их с критическими значениями; предлагает решения по минимизации влияния анализируемых дефектов.

Алгоритм работы FMEA-команды приведен на рисунке 4.1.

Этапы проведения FMEA-анализа.

1. Построение компонентной, структурной, функциональной и потоковой моделей объекта анализа.

2. Исследование моделей, в ходе которого определяются:

– потенциальные дефекты для каждого из элементов компонентной модели объекта;

– потенциальные причины дефектов;

– потенциальные последствия дефектов для потребителя;

– возможности контроля выявления дефектов (до наступления последствий в результате предусмотренных в объекте мер по контролю).

3. Экспертная оценка моделей по 10-балльной шкале по трем параметрам:

– значимость **последствий** (Severity) S (наивысший балл проставляется для случаев, когда последствия дефекта влекут юридическую ответственность);

– **вероятность возникновения дефекта** (Occurrence) **O** (наивысший балл проставляется, когда оценка частоты возникновения составляет 1/4 и выше);

– **вероятность обнаружения дефекта** (Detection) **D** (наивысший балл проставляется для «скрытых» дефектов, которые не могут быть выявлены до наступления последствий).

Оценка параметров S, O и D производится по квалитметрическим шкалам, представленным в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Квалитметрические шкалы для оценки параметров S, O и D

Тяжесть последствий для потребителя, S	Вероятность возникновения дефекта, O	Вероятность обнаружения дефекта, D
1 – очень низкая (почти нет проблем)	1 – очень низкая	1 – почти наверняка дефект будет обнаружен
2 – низкая (проблемы решаются работником)	2 – низкая	2 – очень хорошее обнаружение
3 – не очень серьезная	3 – не очень низкая	3 – хорошее
4 – ниже средней	4 – ниже средней	4 – умеренно хорошее
5 – средняя	5 – средняя	5 – умеренное
6 – выше средней	6 – выше средней	6 – слабое
7 – довольно высокая	7 – близка к высокой	7 – очень слабое
8 – высокая	8 – высокая	8 – плохое
9 – очень высокая	9 – очень высокая	9 – очень плохое
10 – катастрофическая (опасность для людей)	10 – 100%-ная	10 – почти невозможно обнаружить

Приоритетное число риска ПЧР или **RPN** (Risk priority number) – это количественная оценка комплексного риска дефекта, рассчитываемая как произведение трех значений параметров S, O, D. RPN может иметь значение от 1 до 1000. Заранее установленное максимально приемлемое значение RPN по данному потенциальному отказу является критическим значением RPN.

Высокий RPN (> 100): высокий уровень риска, требует немедленных действий по минимизации.

Средний RPN (40–100): приемлемый уровень риска, требует мониторинга.

Низкий RPN (< 40): незначительный риск, не требует срочных мер.

По потенциальным отказам, имеющим значение RPN выше критического, разрабатываются необходимые мероприятия по минимизации риска их появления.

Проведение FMEA предотвращает появление катастрофических отказов и сокращение потерь за счет предотвращения отказов (дефектов, несоответствий) на ранних стадиях проектирования.

Достаточно простая методология FMEA дает возможность привлекать к процессу анализа специалистов разного профиля, что облегчает всесторонний охват проблемы, улучшает информационный обмен между службами предприятия за счет наглядности результатов.

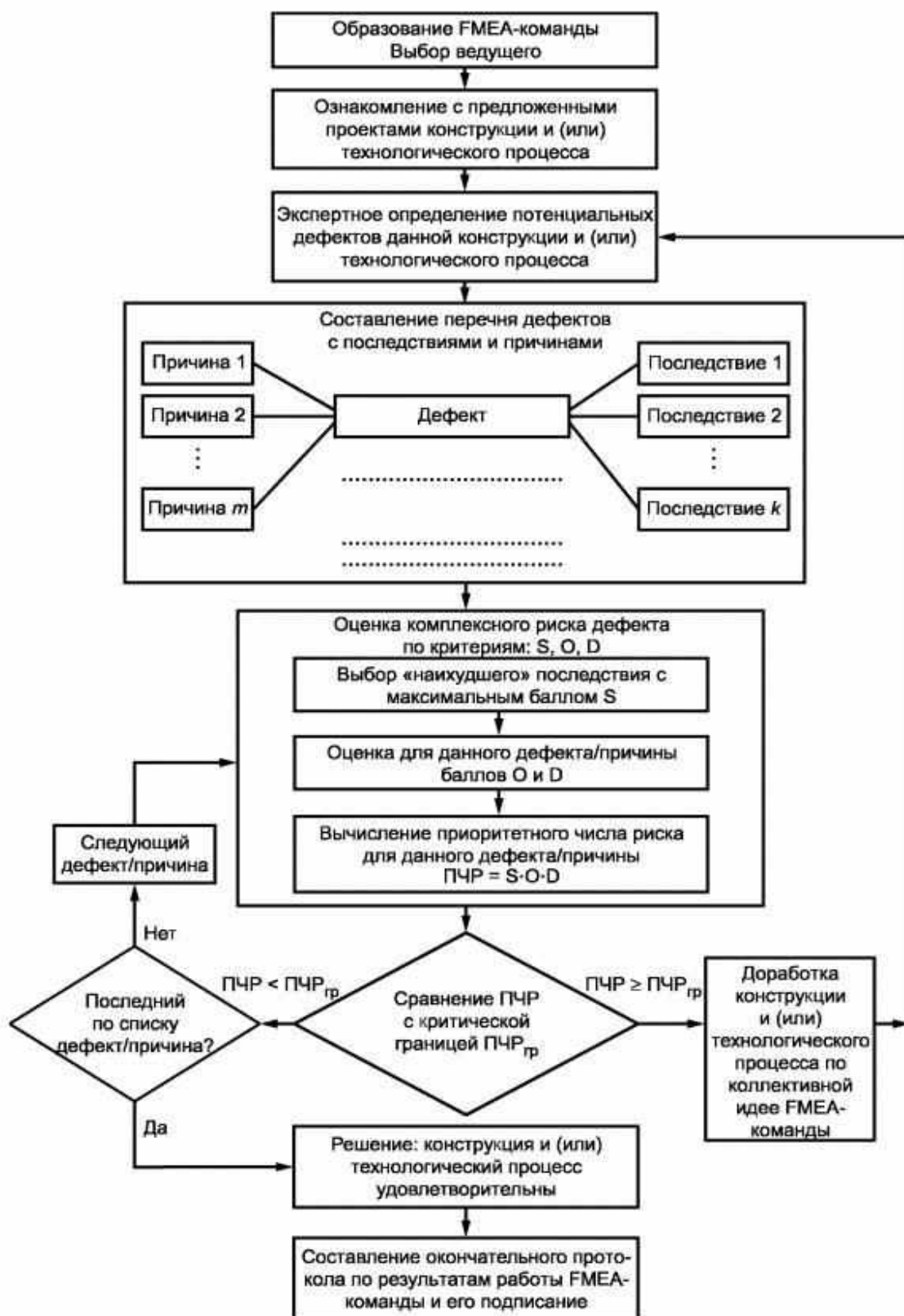


Рисунок 4.1 – Алгоритм работы FMEA-команды

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать характеристику методики анализа видов и последствий потенциальных дефектов, регламентируемую СТБ 1506-2015, в виде ответов на следующие вопросы:

- объекты FMEA-анализа;
- общий алгоритм реализации метода FMEA;
- формирование FMEA-команды;
- расчет RPN для конструкции и процесса.

FMEA-анализ конструкции выполнить на примере одного из видов продукции (по заданию преподавателя), используя схему алгоритма работы FMEA-команды на рисунке 4.1.

В отчете привести перечень потенциальных дефектов продукции с причинами и последствиями; оценку комплексного риска каждого дефекта по параметрам S, O и D; сравнение RPN с критической границей.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. ГОСТ Р 51814.2-2001. Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – Москва : Изд-во стандартов, 2001. – 23 с.
2. СТБ 1506-2015. Система менеджмента. Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий потенциальных отказов. – Минск : Госстандарт, 2015. – 24 с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Цель работы: представить стратегические цели организации в виде структуры сбалансированных показателей СМК.

Задания

1. Изучить адекватный измерительный механизм оценки выполнения стратегических целей организации.

2. Разработать систему сбалансированных показателей для медицинской организации.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Одним из современных известных методов обеспечения качества является *система сбалансированных показателей* (ССП, *Balanced Scorecard, BSC*) – метод, направленный на перевод стратегических целей компании в конкретные мероприятия и оценку их результатов с помощью КРІ.

ССП целесообразно представить в виде документированной процедуры СМК. Стандартизованная СПП предполагает документирование целей, показателей и конкретных действий по их достижению, сгруппированных по четырем взаимосвязанным группам (аспектам): *финансовые показатели, показатели удовлетворенности потребителей, показатели персонала и инноваций, показатели процессов* (табл. 5.1). Цели и задачи разработки СПП содержит таблица 5.2.

Таблица 5.1 – Пример СПП

№	Наименование показателя
	<i>Финансовые показатели</i>
1	Производительность труда
2	Средняя заработная плата на одного работающего
3	Рентабельность основной деятельности
	<i>Показатели удовлетворенности потребителей</i>
4	Число заказчиков
5	Число заключенных договоров
6	Число повторных заказов
7	Положительные отзывы
8	Претензии
9	Выигранные тендеры
10	Награждения
	<i>Показатели персонала и инноваций</i>
11	Число разработанных новых видов продукции
12	Число новых видов технологий
13	Персонал, прошедший повышение квалификации
14	Число новых видов продукции, запущенных в производство

Окончание таблицы 5.1

	Показатели процессов
15	Число выявленных несоответствий
16	Число устраненных причин несоответствий
17	Общее время задержки вследствие задержки поставки
18	Удовлетворенность сотрудников

Таблица 5.2 – Цели и задачи ССП

Цели	Задачи
Измерение результатов	Установление стратегических целей и КРІ, сроков
Сравнение текущих показателей с запланированными	Распределение ответственности между должностными лицами
Корректировка задач и показателей	Определение инструментов для достижения стратегических целей

ССП показателей преобразует стратегию организации в результаты, которые будут способствовать созданию организации, ориентированной на постоянное совершенствование и позволяющую руководству контролировать выполнение стратегического плана.

ССП позволяет создавать **стратегическую карту** – наглядную графическую схему (диаграмму), которая отображает причинно-следственные связи между стратегическими целями компании и ключевыми показателями деятельности (КРІ) для четырех аспектов организации (рис. 5.1).

ССП помогает выстроить прямую связь между стратегическими целями организации и конкретными действиями на уровне подразделений и сотрудников, что помогает всей организации сосредоточиться на приоритетных задачах.

Ключевые показатели деятельности **КРІ (Key Performance Indicator)** – это важнейшие метрики, используемые для оценки результативности СМК. Они позволяют понять, насколько хорошо СМК достигает своих целей и задач. Мониторинг КРІ позволяет организациям выявлять области для улучшения, принимать обоснованные решения и постоянно повышать качество своей продукции или услуг.

По сути КРІ – это показатели качества, которые помогают преобразовывать оперативные данные в практические рекомендации, имеющие решающее значение для готовности к соблюдению нормативных требований и совершенствования процессов. Анализируя периодически эти показатели, организации могут обеспечить надежность своих систем, их готовность к аудиту и соответствие отраслевым стандартам.

1. ФИНАНСОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Цель: устойчивый финансовый рост

KPI: доход, рентабельность, доля рынка

2. УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Цель: высокий уровень удовлетворенности клиентов

KPI: число повторных покупок, индекс удовлетворенности, число новых клиентов

3. ОБУЧЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЕРСОНАЛА

Цель: развитие компетенций сотрудников

KPI: количество участвующих в обучении, уровень вовлеченности, реализованные предложенные идеи

4. ВНУТРЕННИЕ ПРОЦЕССЫ

Цель: оптимизация производственных процессов

KPI: уровень дефектов, сроки выполнения заказа, уровень автоматизации

Рисунок 5.1 – Пример стратегической карты организации

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Разработать стратегическую карту ССП для четырех аспектов деятельности организации, оказывающей медицинские услуги. Для каждого аспекта деятельности организации (финансы, удовлетворенность потребителей, персонал и инновации, бизнес-процессы) установить цель и KPI, используя данные таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – KPI деятельности медицинской организации

Стационарная летальность по отдельным профилям (инфаркт миокарда, инсульт, пневмония)	Частота послеоперационных осложнений (инфекции области хирургического вмешательства)	Показатель внутрибольничных инфекций
Частота повторных госпитализаций в течение 30 дней	Срок ожидания плановой госпитализации и диагностики (МРТ, КТ)	Время от поступления до осмотра врачом в приёмном отделении
Индекс потребительской лояльности	Удовлетворённость персонала условиями труда	Количество обоснованных жалоб и обращений в страховые компании

Окончание таблицы 5.3

Средняя длительность лечения в стационаре	Загруженность диагностического оборудования (МРТ,КТ)	Коэффициент использования операционных
Удовлетворенность пациентов	Количество жалоб	Увеличение доходов и роста прибыли в условиях конкуренции
Стоимость привлечения пациента	Время конверсии услуг (запись–визит–оплата)	Приток клиентов
Повышение безопасности лекарственных средств	Повышение морального духа медперсонала (отсутствие «морального выгорания»)	Введение обучающих программ для медперсонала
Число новых услуг/способов лечения	Средняя заработная плата	Загрузка больничных коек

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Кане, М. Н. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие / М. Н. Кане [и др.] – Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 560 с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: разработать рекомендации по внедрению метода 5S для повышения эффективности производства изделий.

Задания

1. Изучить последовательность пяти шагов метода 5S бережливого производства.

2. На примере серийного производства изделий из полимерных материалов установить последовательность операций по внедрению метода 5S.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Японский метод **5S** – это система организации рабочего пространства, основанная на пяти принципах, начинающихся на букву «С» (в японском языке), для повышения эффективности, производительности и культуры производства через наведение порядка, чистоты и систематизации. Система включает: *сэири* (сортировка) – устранение ненужного; *сэитон* (саморганизация) – организация нужных вещей; *сэисо* (систематическая уборка/содержание в чистоте) – поддержание чистоты; *сэйкэцу* (стандартизация) – установление правил; *сицукэ* (совершенствование/самодисциплина) – поддержание дисциплины и постоянное улучшение. Этот инструмент бережливого производства предоставляет возможность создать чистое, упорядоченное и безопасное рабочее пространство, способствующее повышению производительности, морали сотрудников (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Инструмент «5S»

Шаг 1: Сортировка – это первый шаг метода 5S, в котором осуществляется разделение предметов на необходимые (нужные) и ненужные и удаление ненужных предметов.

Сортировка проводится по следующим этапам:

1. Определение необходимых (нужных) предметов.
2. Разделение предметов на нужные и ненужные.
3. Удаление ненужных предметов.
4. Обеспечение персонала нужными предметами.

Шаг 2: Самоорганизация (соблюдение порядка) – это второй шаг метода 5S, в котором осуществляется размещение нужных предметов на рабочем месте (рабочем пространстве) таким образом, чтобы максимально снизить потери при их использовании и поиске персоналом организации.

Шаг 3: Систематическая уборка (содержание в чистоте) – это третий шаг метода 5S, в котором осуществляется постоянное поддержание рабочих мест пространства, предметов в чистоте и постоянной готовности к использованию.

Шаг 4: Стандартизация – это четвертый шаг метода 5S, в котором устанавливаются стандарты по выполнению первых трех шагов (стандарты рабочего места, содержания рабочих мест и иные регламентирующие документы).

Шаг 5: Совершенствование – это пятый шаг метода 5S, в котором осуществляется процесс непрерывного поддержания и развития результатов, достигнутых с помощью первых четырех шагов.

Объектами применения метода 5S на всех уровнях организации являются рабочее пространство и рабочее место.

На рисунке 6.2 представлено рабочее место в цеху ротационного формования *до внедрения бережливого производства*, где наблюдаются следующие проблемы.

1. **Дезорганизация**: инструменты, материалы и заготовки находятся в случайных местах. Найти нужный объект занимает много времени, что снижает производительность труда.

2. **Переполненность**: зоны хранения переполнены контейнерами, коробками и мелкими деталями. Из-за этого трудно поддерживать чистоту и порядок.

3. **Нерациональное использование пространства**: пространство вокруг рабочего места используется неэффективно, что затрудняет передвижение сотрудников и транспортировку материалов.

4. **Проблемы безопасности**: беспорядок создает риски для здоровья и безопасности, такие как спотыкание о предметы, размещенные на полу, или неправильное хранение опасных материалов.



Рисунок 6.2 – Рабочее место в цеху ротационного формования до внедрения метода 5S



Рисунок 6.3 – Рабочее место в цеху ротационного формования после внедрения метода 5S

После внедрения метода 5S рабочее место демонстрирует высокую степень организации и эффективности:

1. **Четкая систематизация материалов:** полимерный материал аккуратно уложен в стопки, что облегчает доступ к ним и упрощает управление запасами. Все материалы расположены таким образом, чтобы минимизировать время поиска.

2. **Рациональное использование пространства:** мешки с сырьем и готовой продукцией аккуратно упакованы и размещены на паллетах, что позволяет максимально эффективно использовать складскую зону и улучшает логистику.

3. **Чистота и порядок:** рабочая зона выглядит ухоженной, без лишнего мусора и беспорядка, что повышает общую безопасность и удобство работы.

4. **Потоковое расположение процессов:** оборудование оптимально размещено в производственной зоне, чтобы обеспечить беспрепятственный ход производственных операций.

Упорядоченное хранение сырья и инструментов сокращает время на их поиск, уменьшая простои и повышая производительность. Исключение ненужных предметов и рациональное размещение необходимых материалов снижают отходы, сокращая затраты. Порядок и чистота рабочей зоны уменьшают риски травматизма, создавая комфортные условия труда.

Постоянное совершенствование рабочих процессов обеспечивает стабильность качества продукции, делая её более конкурентоспособной на рынке. В итоге внедрение 5S снижает производственные потери, повышает надежность топливных баков и улучшает условия труда сотрудников, что положительно сказывается на общей эффективности работы цеха ротационного формования.

Цех ротационного формования (ЦРФ) является самостоятельным подразделением ОАО «Инвет», специализирующимся на производстве крупногабаритных изделий из разных видов пластмасс: полипропилена, ПВХ, полиэтилена, поликарбоната, полистирола, нейлона и др. Ассортимент продукции ЦРФ включает, но не ограничивается:

- топливными баками для комплектации тракторов и сельскохозяйственной техники;
- зооветеринарными изделиями (боксы для индивидуального содержания телят);
- уличными вазонами для озеленения и благоустройства городских территорий.

Метод производства этих изделий – **ротационное литье** (рис. 6.4). В этом методе жидкий пластик или порошок помещается в закрытую форму, которая вращается вокруг двух осей. В результате сырье равномерно распределяется по всей поверхности формы, образуя изделие.

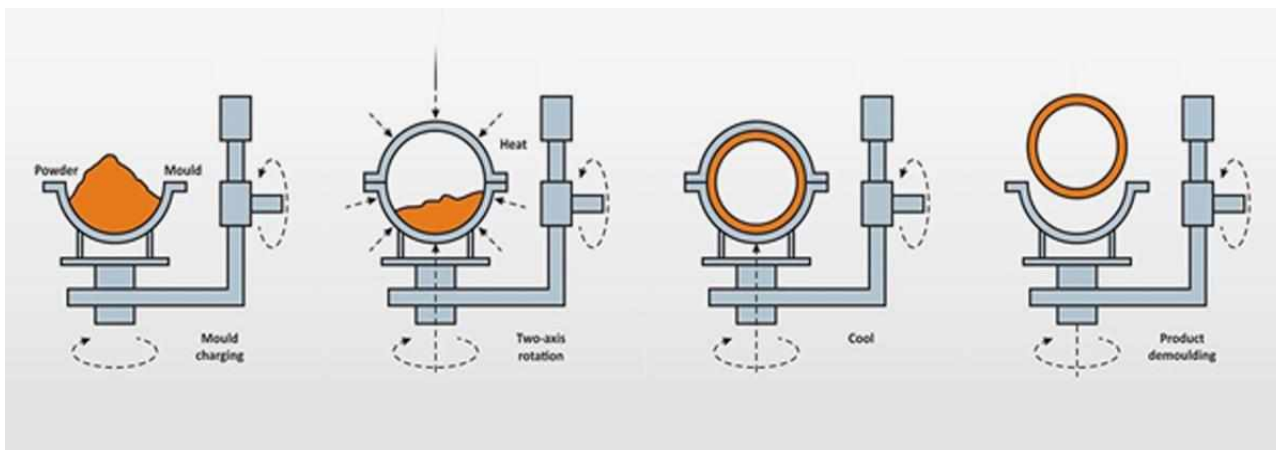


Рисунок 6.4 – Ротационное литье

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Изучить и записать:

- последовательность и содержание шагов 5S;
- характеристику рабочего места в цеху ротационного формования *до и после* внедрения метода 5S.

2. Установить необходимые операции для повышения эффективности, безопасности, качества производства и сокращения потерь, реализующие шаги метода 5S, для цеха ротационного формования при производстве полимерных изделий. Заполнить форму таблицы 6.1.

Таблица 6.1 – Внедрение метода 5S бережливого производства в цеху ротационного формования

№	Шаги 5S	Описание операции
1	Сортировка	
2	Самоорганизация	
3	Систематическая уборка	
4	Стандартизация	
5	Совершенствование	

План возможных мероприятий в цехе ротационного формования при производстве полимерных изделий

<p>1) Внедрить регулярные тренинги для персонала по принципам 5S. 2) Установить систему мотивации за активное участие в улучшениях. 3) Вести мониторинг показателей эффективности, корректировать процесс на основе данных.</p>	<p>1) Провести аудит рабочих зон, определить список необходимых предметов. 2) Обозначить и удалить ненужные предметы, переместить их в зону временного хранения. 3) Обеспечить рабочих необходимыми инструментами и материалами в нужном количестве.</p>	<p>1) Разработать оптимальную схему размещения инструментов, сырья и готовой продукции. 2) Ввести маркировку зон хранения, организовать удобную систему идентификации. 3) Обеспечить легкий доступ к необходимым предметам, минимизировать потери времени на их поиск.</p>
<p>1) Разработать стандарты по организации рабочих мест, хранению материалов и уборке. 2) Внедрить визуальный контроль (информационные стенды, контрольные листы). 3) Ввести систему отчетности по соблюдению стандартов 5S</p>		<p>1) Определить зоны уборки, назначить ответственных сотрудников. 2) Ввести регламентированные процедуры ежедневной и периодической уборки. 3) Разработать журналы для мониторинга чистоты рабочих зон.</p>

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Методические рекомендации по типовой методологии бережливого менеджмента, – Минск : БелГИСС, 2024. – 102 с.
2. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S) – Москва : Стандартиформ, 2016. – 15 с.

Учебное издание

**СИСТЕМЫ
МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Методические указания к практическим занятиям
в 2-х частях

Часть 2

Составитель:
Махонь Александра Николаевна

Редактор *Р.А. Никифорова*
Корректор *А.С. Прокопюк*
Компьютерная верстка *А.Н. Махонь*

Подписано к печати 18.03.2026. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 2,0.
Уч.-изд. листов 2,5. Тираж 30 экз. Заказ № 61.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/11497 от 30 мая 2017 г.